

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE CUENCA**

CARRERA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Trabajo previo a la obtención del Título de:
INGENIERO ELECTRÓNICO.

TEMA:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE IPTV EN LA RED IP/MPLS DE ETAPA EP
UTILIZANDO VPN/MPLS

AUTOR:

DANIEL MAURICIO CHIQUI GUACHICHULLCA

DIRECTOR:

ING. JUAN PABLO BERMEO MOYANO M.sC

Cuenca, febrero del 2015

CERTIFICACIÓN

En facultad de Director del trabajo de Tesis "ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE IPTV EN LA RED IP/MPLS DE ETAPA EP UTILIZANDO VPN/MPLS" desarrollado por: Daniel Mauricio Chiqui Guachichulca, certifico la aprobación del presente trabajo de tesis, una vez ejecutado la supervisión y revisión de su contenido.

Cuenca, febrero del 2015



ING. JUAN PABLO BERMEO MOYANO M.Sc

RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA

El autor del trabajo de tesis "ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE IPTV EN LA RED IP/MPLS DE ETAPA EP UTILIZANDO VPN/MPLS" Daniel Mauricio Chiqui Guachuchulla, en virtud de los fundamentos teóricos y científicos y sus resultados, declaran de exclusiva responsabilidad y otorgan a la Universidad Politécnica Salesiana la libertad de divulgación de este documento únicamente para propósitos académicos o investigativos.

Cuenca, febrero del 2015

DANIEL CHIQUI

DANIEL MAURICIO CHIQUI GUACHUCHULLCA

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a mi Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy.

Para mis padres Mauricio y Ruth por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

A mis hermanas por estar siempre presentes, acompañándome para poderme realizar.

A Jessica quien ha sido y es una mi motivación, inspiración y felicidad.

AGRADECIMIENTOS

Es importante reconocer las deudas personales que se ha contraído para la elaboración de esta tesis, aunque no es posible registrarlos a todos, es un privilegio indicar a mis principales acreedores.

Al ingeniero Juan Pablo Bermeo Moyano, director de tesis, por su valiosa guía y asesoramiento en la realización de la misma.

A un gran amigo, ingeniero Miguel Gonzales gracias por el apoyo .

No pudiese dejar de mencionar al departamento de Transmisiones de ETAPA EP en especial a los ingenieros Juan Carlos Zhunio y Pablo Serrano muchas gracias por la colaboración que han tenido conmigo.

Finalmente agradezco por el acceso y disponibilidad para realizar esta tesis al subgerente de telecomunicaciones de ETAPA EP Ing Eduardo Peralta.

Índice general

1. FUNDAMENTOS DE MPLS	1
1.1. Conceptos generales de MPLS	1
1.1.1. Introducción.	1
1.1.2. Reenvió MPLS	2
1.1.2.1. Conceptos Generales	2
1.1.2.2. Operaciones de la etiqueta	3
1.1.2.3. Proceso del reenvió MPLS	4
1.1.2.4. Flujo de reenvió MPLS	5
1.2. Terminología utilizada en MPLS	6
1.2.1. Forwarding Equivalence Class	6
1.2.2. Etiqueta	6
1.2.3. Pila de etiquetas	7
1.2.4. Label Switching Router	8
1.2.5. Label switched path	8
1.2.5.1. Establecimiento de LSP	8
1.2.5.2. LSP estatico	8
1.2.5.3. LSP dinámica	9
1.2.6. Label edge router	10
1.2.7. Entrada, tránsito y egreso	10
1.2.8. Upstream y Downstream	10
1.2.9. Distribución de etiquetas.	11
1.2.10. Protocolos de distribución de etiquetas	11
1.2.11. MPLS LDP	11
1.2.11.1. Conceptos básicos de MPLS LDP	11
1.2.11.2. Sesiones LDP	13
1.2.11.3. Temporizadores LDP	14
1.2.11.4. Descubrimiento LDP	14
1.2.11.5. Establecimiento de una sesión LDP	15
1.3. Arquitectura de MPLS	15
1.3.1. Estructura de red MPLS	15
1.3.2. Estructura de un LSR	16
1.4. Ventajas de MPLS	19
1.4.1. VPN basada en MPLS	19
1.4.2. Ingeniería de trafico basado en MPLS	19
2. FUNDAMENTOS DE IPTV	21
2.1. Generalidades de la televisión.	21
2.1.1. Historia de la televisión	21
2.1.2. Historia de la televisión en Ecuador.	22
2.2. Televisión analógica.	23
2.2.1. Estándares para la televisión analógica.	23
2.2.2. Estadísticas de la televiso abierta en Ecuador.	25

2.3.	Televisión digital.	26
2.3.1.	Televisión digital por cable.	26
2.3.2.	Televisión digital por satélite.	27
2.3.3.	TDT (Televisión Digital Terrestre).	28
2.3.3.1.	Estándares de la TDT.	29
2.3.3.2.	Penetración de los estándares TDT en el mundo.	31
2.3.4.	Estadísticas de Audio y Video por Suscripción en Ecuador.	32
2.4.	IPTV	33
2.4.1.	Definición de IPTV.	33
2.4.2.	Prestaciones de IPTV	33
2.4.3.	Arquitectura de IPTV	35
2.4.3.1.	Cabecera :	36
2.4.3.2.	Red de Transporte	38
2.4.3.3.	Red de Acceso	39
2.4.3.4.	Red Domestica	39
3.	FUNDAMENTOS DE LAS VPN	40
3.1.	Introducción	40
3.2.	Fundamentos de las VPN	42
3.2.1.	Túnel VPN	42
3.2.2.	Arquitectura de las VPN	42
3.2.3.	Modos de implementación de las VPN.	44
3.2.3.1.	Túnel + Gestión de VPN	44
3.2.3.2.	Túnel + Gestión de VPN + protocolo de señalización VPN	45
3.2.3.3.	Instanciación	45
3.3.	Túnel VPN	45
3.3.1.	Conceptos generales	45
3.3.1.1.	Túnel	45
3.3.1.2.	Clasificación de los protocolos de túnel.	46
3.3.2.	Tecnologías de túneles	47
3.3.2.1.	LSP	47
3.3.2.2.	GRE	47
3.4.	BGP/MPLS IP VPN	47
3.4.1.	Introducción a las VPN IP BGP / MPLS	47
3.4.2.	Conceptos básicos de las VPN BGP / MPLS IP	48
3.4.2.1.	Sitio	48
3.4.2.2.	Instancias VPN	50
3.4.2.3.	Relación entre VPNs, Sitios, e instancias de VPN	51
3.4.2.4.	Superposición de Espacio de direcciones.	52
3.4.2.5.	Direcciones VPN IPv4	52
3.4.2.6.	Distinguidor de ruta.	52
3.4.2.7.	Destino VPN	53
3.4.3.	Fundamentos de las VPN IP BGP/MPLS.	54
3.4.3.1.	MP-BGP	54
3.4.3.2.	Asignación de etiqueta MP- BGP	58
3.4.3.3.	Selección de rutas VPN en los PEs.	58
3.4.3.4.	Túneles en una VPN BGP/MPLS IP	59
3.4.3.5.	Anuncio de Rutas de una VPN BGP / MPLS IP	60
3.4.3.6.	Anuncio de rutas desde el PE de Egreso al CE remoto.	60
3.5.	Multicast VPN	61
3.5.1.	Principios	61
3.5.1.1.	Términos básicos	61
3.5.1.2.	Ínter - dominio de multidifusión Implementado por MVPN	61
3.5.1.3.	Relación de vecindad PIM entre los dispositivos CE, PE , P	64

3.5.1.4.	Proceso de establecimiento de un Share - MDT	65
3.5.1.5.	Proceso de transmisión en el MT basado en el Share - MDT.	66
4.	ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACION DE IPTV	69
4.1.	Análisis de la red IP/MPLS de ETAPA EP	69
4.1.1.	Topología de red IP/MPLS de ETAPA EP.	69
4.1.2.	Elementos de la red IP/MPLS de ETAPA EP	70
4.1.2.1.	Equipos de Core.	70
4.1.2.2.	Equipos de agregación y acceso.	73
4.1.3.	Topología de fibra utilizada en la red IP/MPLS de ETAPA EP.	76
4.1.4.	Servicios que brinda la red IP/MPLS.	79
4.1.4.1.	Servicio de Internet y Red de datos	79
4.1.4.2.	Servicio de Voz.	81
4.1.5.	Gestión de la red.	82
4.1.6.	Prestaciones de la red.	86
4.1.6.1.	Análisis de la capacidad y trafico en la red	86
4.1.6.2.	Análisis de los factores de seguridad y calidad de servicio en la red IP/MPLS.	88
4.2.	Propuesta para la implementacion IPTV.	90
4.2.1.	Head end	90
4.2.1.1.	Contribución	91
4.2.1.2.	Procesamiento	92
4.2.2.	Back End (Plataforma de Middleware)	92
4.2.2.1.	Principios generales	92
4.2.2.2.	Sistema de reportes y estadísticas.	93
4.2.2.3.	Sistema de gestión de contenido (cms).	94
4.2.2.4.	Gestión de la oferta comercial.	94
4.2.2.5.	Gestión de suscriptores.	95
4.2.2.6.	Gestión y distribución de EPG.	97
4.2.2.7.	Servicios de grabación en red.	98
4.2.2.8.	Gestión de Derechos Digitales y Protección del Contenido (CAS/DRM).	98
4.3.	Realización de pruebas en la red IP/MPLS.	98
4.3.1.	Multicast	98
4.3.2.	Unicast	106
5.	ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD	108
5.1.	Análisis de Mercado.	108
5.1.1.	Ubicación del proyecto	108
5.1.2.	Objetivo en el mercado	108
5.1.3.	Objetivos de la investigación	109
5.1.4.	Población de estudio	109
5.1.5.	Metodología	109
5.1.6.	Hallazgos de la investigación	109
5.1.6.1.	Análisis de frecuencias	109
5.1.6.2.	Análisis de tablas cruzadas	124
5.1.7.	Competencia	134
5.1.8.	Ventajas	135
5.2.	Análisis económico.	136
5.2.1.	Inversión	136
5.2.2.	Ingresos	137
5.2.3.	Costos y gastos del proyecto	138
5.2.4.	Evaluación	138
5.3.	Impacto social y ambiental del despliegue del servicio.	139

Índice de figuras

1.1. Estructura de un tunel ID[6]	2
1.2. Proceso de reenvió MPLS[6]	4
1.3. flujo de reenvió de MPLS[6]	5
1.4. Estructura de la cabecera del paquete MPLS[6]	6
1.5. Posicion de la etiqueta en un paquete[6]	7
1.6. Posición de una etiqueta MPLS	7
1.7. Pila de etiquetas[6]	8
1.8. Establecimiento de un LSP[6]	8
1.9. upstream y downstream[6]	10
1.10. Distribución de etiquetas[6]	11
1.11. Estructura de un paquete LDP[6]	12
1.12. Estructura de un mensaje LDP[6]	12
1.13. Establecimiento de una sesión LDP	15
1.14. Estructura de una red MPLS[6]	16
1.15. MPLS LSP[6]	16
1.16. Diagrama de la arquitectura MPLS[3]	17
1.17. Estructura de un LSR[3]	17
1.18. Tabla de envío de un LSR[3]	18
1.19. Proceso de envío en un dominio MPLS[3]	18
1.20. VPN basada en MPLS[6]	19
2.1. Evolución de la Televisión fuente : http://wikitel.info/wiki/Televisi%C3%B3n	21
2.2. Esquema de funcionamiento de la televisión analógica	23
2.3. Esquema de estándares de televisión analogica en el mundo	24
2.4. Estaciones de Televisión abierta UHF y VHF.[14]	26
2.5. Estaciones de televisión matriz y repetidora.[14]	26
2.6. Esquema televisión digital por cable[13]	27
2.7. Televisión digital por satélite[13]	28
2.8. Esquema televisión digital terrestre	29
2.9. Televisión analógica vs Television digital	29
2.10. Penetración de los estándares de Television digital[13]	32
2.11. Mapamundi de utilización de estándares de televisiond digita[13]	32
2.12. Estaciones de televisión por subscripcion.[14]	33
2.13. Arquitectura IPTV	36
2.14. Diagrama de bloques del funcionamiento de la cabecera de IPTV.	36
2.15. Servicio de Multidifusión[7]	38
3.1. tunel VPN	42
3.2. Intranet	43
3.3. Extranet	43
3.4. Estructura de VPN BGP/MPLS IP[5]	48
3.5. Diagrama de sitios[5]	49

3.6. Correspondencia Sitio -VPN[5]	50
3.7. Esquema de instancia VPN[5]	51
3.8. Estructura dirección VPN IPv4[5]	52
3.9. Diagrama de alojamiento dual de un CE[5]	53
3.10. Formato de una VPN target[5]	54
3.11. formato de MP_REACH_NLRI [5]	55
3.12. Formato del campo NLRI con un subcampo Label[5]	55
3.13. Formato de MP_UNREACH_NLRI[5]	56
3.14. Formato de parámetros de capacidad BGP[5].	56
3.15. Formato del campo Valor de Capacidad de MP- BGP	57
3.16. Diagrama de red de una MVPN[5]	62
3.17. Diagrama de red de la interacción del las VPN BLUE basado en MD[5]	63
3.18. Diagrama de red de la interacción del las VPN RED basado en MD[5]	63
3.19. Multicast VPN A[5]	64
3.20. Relación de vecindad entre dispositivos CE, PE y P en un MD[5]	64
3.21. Establecimiento del MDT en una red PIM-SM[5]	65
3.22. Establecimiento del MDT en una red PIM-SSM	66
3.23. Proceso de intercambio de paquetes de protocolo de multidifusión[5]	67
4.1. Topología actual de la red IP/MPLS de ETAPA EP	70
4.2. HUAWEI NE40E Core Router NE40E-X8	70
4.3. Diagrama arquitectura del sistema.	71
4.4. Vista frontal de componentes del equipo NE40E-X8	72
4.5. Vista trasera de componentes del equipo NE40E-X8	72
4.6. Diagrama de la disposición de ranuras en el equipo NE40-X8	73
4.7. Vista frontal del equipo 9312	74
4.8. Vista trasera del equipo 9312	74
4.9. Vista frontal del equipo s9303	75
4.10. Vista trasera del equipo s9303	75
4.11. Disposición de ranuras en el equipo s 9312	75
4.12. Disposición de ranuras en el equipo s9303	76
4.13. Topología actual de fibra en la red IP/ MPLS de ETAPA EP. Autor ING Felix Gonzales	76
4.14. fibra sin autosuspension de 24 hilos tipo g.655	77
4.15. fibra sin autosuspension de 6 hilos tipo g.652	77
4.16. Rack de ODFs	78
4.17. Bandeja de ODF	79
4.18. Terminales de patchcords SC, LC, FC	79
4.19. BRAS(Broadband remote access server)	80
4.20. Router de borde CISCO 7600.	81
4.21. Esquema para el servicio de voz	82
4.22. softswitch HUAWEI SOFTX3000	82
4.23. Interfaz de usuario PRTG	83
4.24. Opciones de trabajo en el PRTG	84
4.25. Equipos sensados en la red	84
4.26. Puertos sensados en los equipos.	85
4.27. Resumen del sensor en un puerto	85
4.28. Trafico cursado en un puerto	86
4.29. Trafico del puerto Gigabitethernet en el equipo de agregación en el centro (CNTRO-AGG01) hacia el equipo MSAN CENT-03	88
4.30. sensores en el equipo de agregación TOTO-AGG01	88
4.31. Diagrama en bloques de la red para servicios desde Internet hasta el usuario final	89
4.32. Diagrama de conexión de la red de INTERNET del ISP	89
4.33. Diagrama plataforma IPTV[11]	90
4.34. Capas del Middleware[11]	93

4.35. Gráficos del uso del servicio.[11]	94
4.36. Pantalla de información del suscriptor[11]	95
4.37. Pantalla de configuracion del suscriptor[11]	96
4.38. Pantalla de configuracion del suscriptor[11]	96
4.39. Pantalla del listado de compras del suscriptor[11]	97
4.40. Pantalla de gestion de canales del EPG[11]	98
4.41. Topología para la implementacion de la VPN BGP/MPLS	99
4.42. Pares IBGP entre los dispositivos PE	99
4.43. Paquete ICMP capturado en el router R1.	100
4.44. Paquete ICMP capturado en el router 3	100
4.45. Paquete ICMP capturado en el router 5	101
4.46. Árbol de distribucion multicast en el core de la red MPLS.	101
4.47. Anuncio de los pares BGP desde el PE (R1) para formar el share MDT	102
4.48. Anuncio de los pares BGP desde el PE (R2) para formar el share MDT	102
4.49. Anuncio de los pares BGP desde el PE (R4) para formar el share MDT	103
4.50. Mensajes join del protocolo PIM de el router PE (R1) para unirse al share MDT	103
4.51. Mensajes join del protocolo PIM de el router PE (R2) para unirse al share MDT	104
4.52. Mensajes join del protocolo PIM de el router PE (R4) para unirse al share MDT	104
4.53. Trafico sobre el share MDT desde el PE (R1) hacia los vecinos PIM	105
4.54. Trafico sobre el share MDT desde el PE (R2) hacia los vecinos PIM	105
4.55. Trafico sobre el share MDT desde el PE (R4) hacia los vecinos PIM	105
4.56. Paquete enviado desde la fuente hacia los clientes	106
4.57. Respuesta desde los clientes en unicast	106
4.58. Topologia para pruebas unicast.	106
5.1. Mapa de la ciudad de Cuenca	108
5.2. Edad de los usuarios encuestados	110
5.3. Mapa de Cuenca	110
5.4. Cantidad de encuestados por Ubicación.	111
5.5. Cantidad de encuestados por sexo.	111
5.6. Numero de miembros de familia por encuestado.	112
5.7. Servicios prioritarios según los encuestados	112
5.8. Datos de los encuestados con respeto al servicio de telefonía fija.	113
5.9. Datos de los encuestados con respecto al servicio de Internet	114
5.10. Disposición del usuarios del servicio de television pagada	114
5.11. Datos de proveedores de televisión pagada para los usuarios que disponen del servicio.	115
5.12. Datos del precio de los usuarios que disponen del servicio de televisión pagada	115
5.13. Usuarios que disponen del servicio que podrían cambiarse de servidor.	116
5.14. Encuestados que no disponen del servicio de televisión pagada y su probabilidad de contratarlo.	117
5.15. Precios que los usuarios estarían dispuestos a pagar por el servicio de television pagada	117
5.16. Cantidad de televisiones que disponen los encuestados.	118
5.17. Precios que los usuarios estarían dispuestos a pagar por el servicio TRIPLE PLAY.	118
5.18. Nivel de interés de los encuestados en programacion deportiva.	119
5.19. Nivel de interés de los encuestados en noticieros	120
5.20. Nivel de interés de los encuestados en las peliculas	120
5.21. Nivel de interés de los encuestados en las telenovelas	121
5.22. Nivel de interés de los encuestados en los programas de salud	121
5.23. Nivel de interés de los encuestados en los programas de documentales	122
5.24. Nivel de interés de los encuestados en los programas infantiles	123
5.25. Nivel de ingresos de los encuestados	123
5.26. Usuarios que disponen del servicio de televisión pagada pero tendrian una muy alta probabilidad de contratarlo.	124

5.27. Usuarios que disponen del servicio de televisión pagada pero tendrían una muy alta probabilidad de contratarlo.	124
5.28. Usuarios que disponen del servicio pero tienen una muy alta probabilidad de cambiarse de proveedor	125
5.29. Usuarios que disponen del servicio pero tienen una muy alta probabilidad de cambiarse de proveedor	125
5.30. Nivel de interés de los posibles usuarios de el servicio de television pagada en la programacion deportiva	126
5.31. Nivel de interés de los posibles usuarios de el servicio de television pagada en la programacion deportiva	126
5.32. Nivel de interés de los posibles usuarios de el servicio de television pagada en la programacion de Noticieros	126
5.33. Nivel de interés de los posibles usuarios de el servicio de television pagada en la programacion de noticieros	127
5.34. Nivel de interés de los posibles usuarios de el servicio de television pagada en la programacion de peliculas	127
5.35. Nivel de interés de los posibles usuarios de el servicio de television pagada en la programacion de peliculas	128
5.36. Nivel de interés de los posibles usuarios de el servicio de television pagada en la programacion de telenovelas	128
5.37. Nivel de interés de los posibles usuarios de el servicio de television pagada en la programacion de telenovelas	129
5.38. Nivel de interés de los posibles usuarios de el servicio de television pagada en los programas de salud	129
5.39. Nivel de interés de los posibles usuarios de el servicio de television pagada en los programas de salud	130
5.40. Nivel de interés de los posibles usuarios de el servicio de television pagada en los programacion de documentales	130
5.41. Nivel de interés de los posibles usuarios de el servicio de television pagada en los programacion de documentales	131
5.42. Nivel de interés de los posibles usuarios de el servicio de television pagada en los programacion de infantiles	131
5.43. Nivel de interés de los posibles usuarios de el servicio de television pagada en los programacion de infantiles	132
5.44. Nivel de aceptación para los diferentes planes del servicio de television pagada segun los ingresos de los encuestados	132
5.45. Nivel de aceptación para los diferentes planes del servicio de television pagada segun los ingresos de los encuestados	133
5.46. Nivel de interés segun ingresos para el servicio de TRIPLE PLAY	133
5.47. Nivel de interés segun ingresos para el servicio de TRIPLE PLAY	134
5.48. Planes de servicio de televisión pagada de la empresa DirectTV	135
5.49. Planes de servicio de televisión pagada de la empresa Grupo TV Cable	135
5.50. Inversión del proyecto	136
5.51. Ventas netas 5 primeros años	137
5.52. Crecimiento de clientes 5 primeros años	137
5.53. Costos y Gastos.	138
5.54. Evaluación	138
5.55. Diagrama RSE. Fuente: http://ecuador.ahk.de/es/servicios/responsabilidad-social-empresarial/	139

Índice de tablas

1.1. Descripción de los campos del tunel ID	2
1.2. Tipos de mensajes LDP	13
2.1. Estándares de la televisión analogica	25
2.2. Estadísticas de televisión abierta UHF VHF	25
2.3. Estadísticas de estación matriz y estacion repetidora	26
2.4. Sistemas de audio y vídeo por demanda por suscripción satelital.	28
2.5. Relación porcentual de audio y vídeo por suscripción	32
3.1. Modos de implementacion de una VPN	45
3.2. Tabla aplicativa de los tipos de túneles	60
4.1. Características de los equipos de acceso	87
4.2. Perfiles de salida para dispositivos finales.	92
5.1. Tabla de edad de los usuarios encuestados	110
5.2. Tabla de Cantidad de encuestados por Ubicación.	111
5.3. Tabla de encuestados por sexo.	111
5.4. Tabla del numero de miembros de familia por encuestado	112
5.5. Aproximación de familias en cuenca segun datos de la encuesta.	112
5.6. Tabla de Servicios prioritarios según los encuestados	113
5.7. Tabla de datos de los encuestados con respeto al servicio de telefonía fija.	113
5.8. Tabla de Datos de los encuestados con respecto al servicio de Internet	114
5.9. Tabla de disposición del usuarios del servicio de television pagada	114
5.10. Tabla de datos de proveedores de televisión pagada para los usuarios que disponen del servicio.	115
5.11. Tabla de datos del precio de los usuarios que disponen del servicio de televisión pagada	116
5.12. Tabla de Usuarios que disponen del servicio que podrían cambiarse de servidor.	116
5.13. Tabla de encuestados que no disponen del servicio de televisión pagada y su probabilidad de contratarlo.	117
5.14. Tabla de los precios que los usuarios estarían dispuestos a pagar por el servicio de television pagada	117
5.15. Tabla de la cantidad de televisiones que disponen los encuestados.	118
5.16. Tabla de Precios que los usuarios estarían dispuestos a pagar por el servicio TRIPLE PLAY.	119
5.17. Tabla del nivel de interés de los encuestados en programacion deportiva.	119
5.18. Nivel de interés de los encuestados en noticieros	120
5.19. Nivel de interés de los encuestados en las peliculas	120
5.20. Nivel de interés de los encuestados en las telenovelas	121
5.21. Nivel de interés de los encuestados en los programas de salud	122
5.22. Nivel de interés de los encuestados en los programas de documentales	122
5.23. Nivel de interés de los encuestados en los programas de infantiles	123
5.24. Nivel de ingresos de los encuestados.	123

5.25. Estadísticas servicios de Televisión por suscripción SUPERTEL. 134

Nomenclatura

MPLS Multiprotocolo label switching

BGP Border gateway protocol

VPN Virtual private network

ATM Asynchronous Transfer Mode

IPTV Internet protocol Television

ETAPA Empresa de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y saneamiento de Cuenca

LDP Label distribution Protocol

PIM Protocol independent multicast

PIM-SM Protocol independent multicast sparse mode

PM-SSM Protocol independent multicast source specific mode

MSAN Multiservice access node

STB set top box

VRF VPN routing and forwarding table

MP-BGP multiprotocol border gateway protocol

IPv4 internet protocol version 4

MCU Main control unit

LPU Line process unit

LSP label switched path

SNMP Simple Network Management Protocol

ODF organizador de fibra optica

TIR Tasa interna de retorno

VAN Valor actual neto

INTRODUCCIÓN

El crecimiento de Usuarios y su necesidad para nuevos y mas sofisticados servicios como lo son telefonía, Internet y televisión bajo un mismo proveedor de servicios involucra cambios en la tecnología para brindarlos bajo una misma arquitectura física , las tecnologías como el enrutamiento puro IP y ATM no solucionan este problema o lo hacen afectando la escalabilidad del sistema , por estas razones están siendo desplazados por MPLS una tecnología de routers con funciones especializadas en el transporte de paquetes para servicios como voz video y datos en el núcleo de las redes de backbone de los proveedores de servicios funcionando como una red convergente.

En la presente tesis se presentara la funcionalidad de MPLS y como se aplica en una red de backbone para poder brindar los servicios de telefonía Internet y en especial el servicio de IPTV ya que se diferencia de los demás servicios porque entrega un parte del servicio en multicast, ademas requiere un mayor ancho de banda y calidad para el despliegue del servicio.

En el primer capitulo se realiza una introducción sobre el funcionamiento de MPLS así también la terminología utilizada ademas se hace hincapié en un aspecto fundamental de MPLS como lo es la separación en en dos partes: el plano de control y el plano de reenvió, ademas se menciona algunas ventajas de MPLS como lo es la ingeniería de trafico basada en MPLS ademas las VPN basadas en MPLS que es una fuerte razón por lo que los proveedores de servicios se han inclinado por esta solución.

En el segundo capitulo se hace un recuento cronológico de las diferentes tecnologías por las cuales se ha brindandado el servicio de televisión. Se hace hincapié en el servicio de IPTV mencionando las prestaciones y ventajas que brinda este servicio, ademas de la arquitectura de la plataforma de servicio y que características debe soportar la red backbone y la red de acceso del proveedor de servicios para poder brindar este servicio.

En el tercer capitulo se trata sobre las redes privadas virtuales (VPNs por sus siglas en ingles), su arquitectura y conceptos básicos para luego pasar a las VPNs basadas en MPLS , se trata su terminología, como esta estructurado su plano de control y reenvió, para poder aislar redes lógicas en una misma arquitectura física.

En el cuarto capitulo se analizara como esta la arquitectura de la red del backbone IP/MPLS de el proveedor de servicios de ETAPA EP, describiendo que equipos se utilizan para ello, ademas como esta estructurado los medios para poder interconectar a los equipos en este caso la red de fibra óptica, que tipo de fibra se utilizan los conectores etc. Posteriormente se explicara brevemente como se brinda el servicio de Internet y telefonía los equipos que intervienen en ello y como se garantiza el servicio y la seguridad en la red. Ademas se analizara el trafico actual por los equipos que tienen mas carga en la red IP/MPLS el trafico total que podría soportar los equipos de la red, finalmente se propone una solución para la cabecera de IPTV y se realizara pruebas en el backbone MPLS para poder brindar servicios en unicast y multicast.

Finalmente en el ultimo capitulo se realizara un estudio económico que contiene un estudio de mercado, financiero y económico con la finalidad de determinar la factibilidad de la implementacion del servicio de IPTV.

Capítulo 1

FUNDAMENTOS DE MPLS

1.1. Conceptos generales de MPLS

1.1.1. Introducción.

MPLS surge como una solución para los problemas dados por sus antecesores IP y ATM, IP basa su procesamiento en tablas de enrutamiento generando un cuello de botella en la red además consumiendo tiempo en su procesamiento en cada nodo, por otro lado se presentan inconvenientes en soluciones de IP sobre ATM, tales como la expansión sobre una topología virtual superpuesta, así como la complejidad de gestión de dos redes separadas y tecnológicamente diferentes, estos problemas se pueden resolver con MPLS. Al combinar en uno solo lo mejor de cada nivel (la inteligencia del routing con la rapidez del switching),

El Internet basado en la tecnología IP se impuso en la mitad de 1990. La tecnología IP, sin embargo, realiza de una manera no eficiente el envío de paquetes debido a la dependencia de software en la búsqueda de rutas a través de tablas de enrutamiento. Como resultado, la capacidad de reenvío de la tecnología IP se convierte en un cuello de botella para el desarrollo de la red. Con la evolución de las tecnologías de red, el modo de transferencia asíncrono (ATM) es introducido, ATM utiliza etiquetas (es decir, células) de longitud fija y mantiene una tabla de etiqueta que es mucho más pequeña que una tabla de enrutamiento. Por lo tanto, en comparación con la tecnología IP, la tecnología ATM se comporta mucho mejor en el envío de paquetes. Si embargo, la tecnología ATM es difícil de popularizar ya que su protocolo es complejo y necesita un alto costo para el despliegue. La tecnología IP tradicional es sencilla y cuesta poco en la implantación. Entonces se propuso combinar las ventajas de las tecnologías IP y ATM. Por lo tanto, la tecnología MPLS surge.

MPLS emerge para aumentar la tasa de transmisión de los dispositivos al combinar en uno solo lo mejor de cada nivel (la inteligencia del routing con la rapidez del switching, MPLS puede trabajar con vídeo, voz y datos por lo cual incorpora un mayor ancho de banda en la transmisión. Genera un ahorro de costos dependiendo de las estructuras de red de la empresa, manteniendo la integridad de los datos. Prioriza el tráfico en tiempo real con lo que logra mejorar la calidad del servicio, lo cual es esencial al querer incorporar la voz y vídeo, además facilita el forwarding (usa una etiqueta de 20 bits en lugar de una dirección IP más compleja), lo que puede acelerar el proceso, ya que algunos routers tienen la tarea de rutear millones de paquetes, MPLS es capaz de incorporar: Soporte de Calidad sobre servicio (QoS), Ingeniería de tráfico, soporte para Redes Privadas Virtuales (VPNs) y soporte multiprotocolo.

MPLS funciona entre la capa de enlace de datos y la capa de red en la pila de protocolos TCP / IP. Proporciona la capa IP con servicios de conexión y obtiene los servicios de la capa de enlace de datos. MPLS reemplaza el reenvío IP con el reenvío de conmutación de etiquetas. Una etiqueta es un identificador de conexión de longitud corta fija con importancia local. La etiqueta es similar al identificador de trayecto virtual ATM (VPI) / identificador de canal virtual (VCI) y el identificador de conexión de enlace de datos de Frame Relay (DLCI). La etiqueta se encapsula entre la capa de enlace de datos y la capa de red. MPLS no está limitada por ningún protocolo específico de la

capa de enlace de datos y está habilitado para utilizar cualquier medio de capa 2 para transferir paquetes. El origen de MPLS es el protocolo de Internet versión 4 (IPv4). La tecnología MPLS puede ser extendido a múltiples protocolos de red, tales como el protocolo de Internet versión 6 (IPv6), Packet Internet Exchange (IPX), AppleTalk, DECnet, y protocolo de red sin conexión (CLNP), la tecnología de MPLS es una tecnología de tunelización en lugar de un servicio o una aplicación, soporta múltiples protocolos y servicios.

1.1.2. Reenvió MPLS

1.1.2.1. Conceptos Generales

Tunnel ID

Sirve para proporcionar la misma interfaz de un túnel utilizado por las aplicaciones de capa superior, tales como VPN y la gestión de ruta, el sistema asigna automáticamente un ID para cada túnel. El ID de túnel es válido localmente, este tiene en una longitud de 32 bits, la longitud de los campos varía según los tipos de túnel.

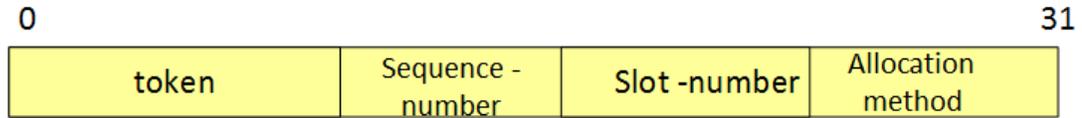


Figura 1.1: Estructura de un tunnel ID[6]

Campo	Descripción
Token	Indica el campo que se utiliza para buscar una tabla de reenvío MPLS para entradas de reenvío MPLS especificados. El token es un número de índice para buscar información de reenvío.
Sequence Number	Indica el número de secuencia de un ID de túnel.
Slot number	Indica el número de ranura de una interfaz de envío de paquetes salientes.
Tipo de Tunnel	Indica el tipo de un túnel. Los tipos de túnel de MPLS son los siguientes : <ul style="list-style-type: none"> ■ LSP : indica el túnel LSP que se crea de forma dinámica a través de LDP y sin ninguna restricción. ■ CRLSP : indica el túnel LSP que se crea de forma dinámica a través de CR - LDP o RSVP- TE con limitaciones . ■ MPLS IFNet Local: indica el túnel que está configurado por el BGP externo (EBGp) en interfaces MPLS de frontera AS Routers (ASBRs) .
Allocation Method	Indica el método para asignar fichas. Los métodos son como sigue: <ul style="list-style-type: none"> ■ Global : Todos los túneles comparten el mismo espacio público símbolo global. Dos tokens no pueden tener el mismo valor. ■ Por ranura : Cada ranura tiene fichas independientes . Tokens en la misma ranura son diferentes y fichas de diferentes ranuras pueden ser el mismo .

Tabla 1.1: Descripción de los campos del tunnel ID

NHLFE

La entrada de reenvío de etiqueta para el siguiente salto (NHLFE) guía el reenvío de paquetes MPLS . Un NHLFE contiene la siguiente información.

- ID del túnel
- interfaz de salida
- Siguiente salto
- Etiqueta de salida
- Operación de etiqueta

ILM

El mapa de etiquetas de entrada (ILM) indica el mapeo entre una etiqueta de entrada y un conjunto de NHLFEs . La ILM contiene la siguiente información.

- ID del túnel
- etiqueta de entrada
- interfaz de entrada
- operación de etiqueta

La ILM en un tránsito puede unir las etiquetas para NHLFEs . La función de una tabla de ILM es similar a la FIB es decir busca de acuerdo con las direcciones IP de destino , de este modo se puede obtener toda la información de reenvío de la etiqueta al buscar en una tabla de ILM .

FTN

FTN significa FEC - a - NHLFE . La FTN Indica La Correspondencia Entre una FEC y un conjunto de NHLFEs .

Los detalles sobre la FTN sí pueden obtener mediante la búsqueda de los valores de los símbolos que no están en una FIB 0x0 . La FTN esta disponible solo en la entrada

1.1.2.2. Operaciones de la etiqueta

La información acerca de las operaciones básicas de la etiqueta es parte de la tabla de envío de etiquetas. Las operaciones son las siguientes :

- Empuje: Cuando un paquete IP entra en un dominio MPLS, la entrada añade una nueva etiqueta en el paquetes entre el encabezado de la Capa 2 y la cabecera IP o un LSR añade una nueva etiqueta en el parte superior de la pila de etiquetas, es decir, la etiqueta de anidación.
- Intercambio: Cuando se transmite un paquete dentro de un dominio MPLS, una etiqueta se elimina de la parte superior de la pila de etiquetas y una nueva etiqueta asignada por el siguiente salto se añade según la tabla de reenvío de etiqueta.
- Pop: Cuando un paquete abandona un dominio MPLS, la etiqueta se extrae del paquete MPLS, o la etiqueta superior de la pila de etiquetas es puesta como el penúltimo salto en una red MPLS para disminuir el número de etiquetas en la pila.

Penúltimo Hop Popping La etiqueta es inútil en el último salto de un dominio MPLS, por lo tanto el PHP está configurado en el egreso, en este caso la característica de la penúltima hop popping (PHP) se aplica. En el penúltimo nodo, se quita la etiqueta del paquete para reducir su tamaño en el último salto, entonces el último salto reenvía directamente el paquete IP o el paquete VPN.

- Label 0: indica la etiqueta explícita nula IPv4. Los paquetes que se distribuyen con una etiqueta explícita nula se envían directamente a la salida. Luego el campo EXP y el campo TTL son procesados, la salida reenvía el paquete a través de un enlace IP o de acuerdo a la etiqueta de la siguiente capa sin buscar en la tabla de envío de etiquetas.
- Label 3: indica la etiqueta-implícita nula. Esta etiqueta no aparece en la pila de etiquetas, cuando un LSR recibe una etiqueta implícita nula, el LSR saca la etiqueta del paquete y utiliza esta etiqueta-implícita nula para reemplazar la etiqueta en la parte superior de la pila de etiquetas. El egreso del paquete es directamente a través de un enlace IP o de acuerdo a la etiqueta de la siguiente capa.

1.1.2.3. Proceso del reenvío MPLS

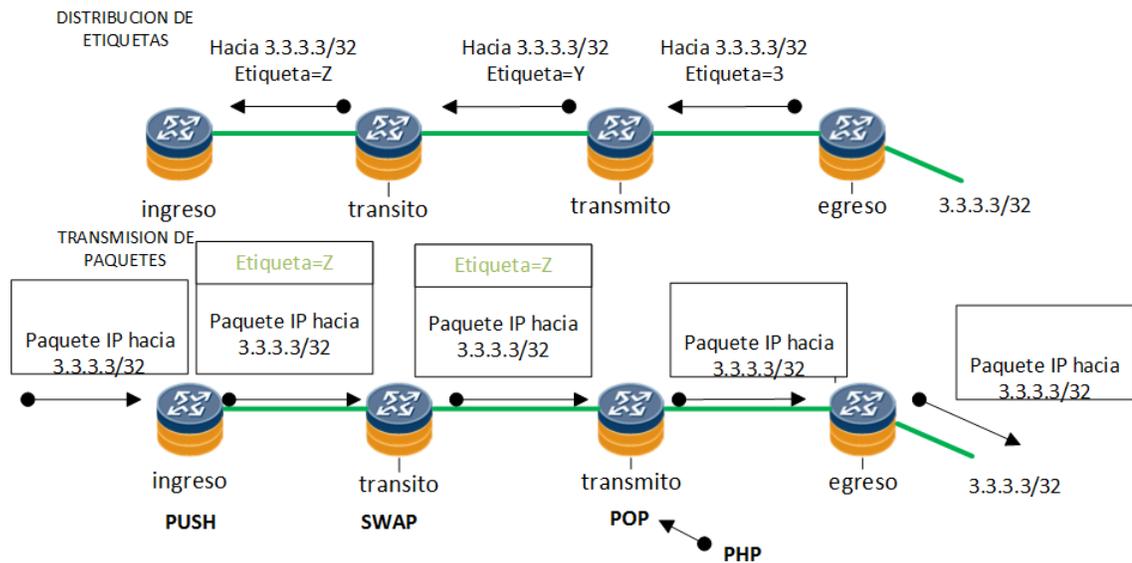


Figura 1.2: Proceso de reenvío MPLS[6]

Como se muestra en la Figura 1.2, un LSP cuya FEC se identifica por la dirección de destino 3.3.3.3/32 está configurada en una red MPLS . Los paquetes MPLS se reenviaran de la siguiente manera :

1. La entrada recibe un paquete IP destinado para 3.3.3.3/32 . Entonces , la entrada añade una etiqueta Z al paquete y luego reenvía el paquete.
2. El tránsito recibe el paquete etiquetado e intercambia las etiquetas quitando la etiqueta Z y empujando la etiqueta Y en el paquete .
3. El tránsito en el penúltimo salto recibe el paquete con la etiqueta Y. El valor de la etiqueta 3 es asignado por el egreso . El tránsito realiza el PHP para quitar la etiqueta Y y reenviar el paquete . Desde el penúltimo salto a la salida, el paquete se transmite como un paquete IP.
4. Entonces , la salida recibe el paquete IP y lo reenvía a 3.3.3.3/32 .

1.1.2.4. Flujo de reenvío MPLS

Cuando un paquete IP entra en un dominio MPLS , la entrada busca en la FIB para comprobar si el ID de túnel correspondiente a la dirección IP de destino es 0x0.

- Si el ID de túnel es 0x0 , el paquete se reenvía a lo largo del enlace IP .
- Si el ID de túnel no es 0x0 , el paquete se reenvía a lo largo de un LSP .

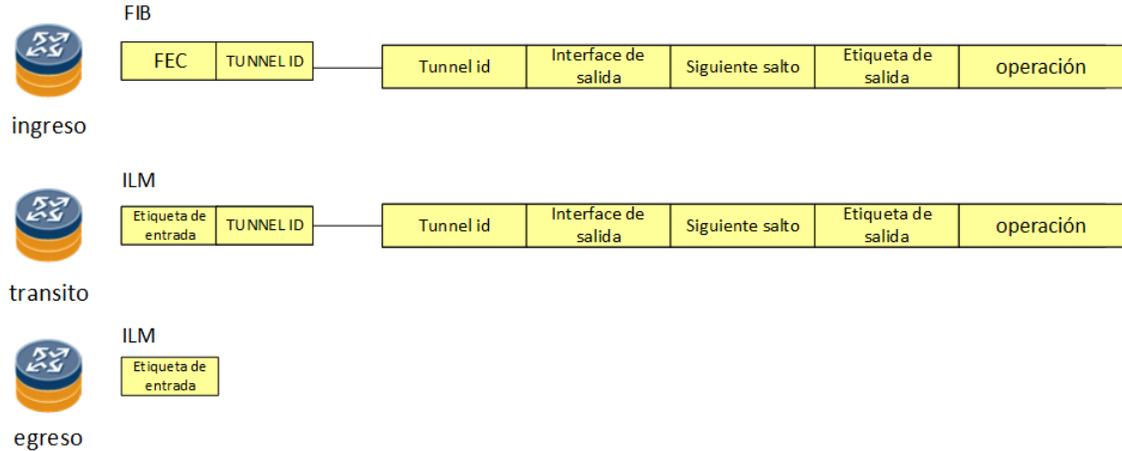


Figura 1.3: flujo de reenvío de MPLS[6]

Los paquetes MPLS se desvían de la siguiente manera en los nodos a lo largo de un LSP .

1. La entrada busca en la FIB y tablas NHLFE para reenviar paquetes MPLS .
2. El tránsito busca en la ILM y tablas NHLFE para reenviar paquetes MPLS .
3. El egreso busca en la tabla ILM para reenviar paquetes MPLS .

Durante el reenvío de MPLS las entradas FIB , entradas de ILM , y NHLFEs están asociadas a través del campo token en el ID de túnel.

Reenvío en la entrada

1. Se busca en la FIB y se encuentra el ID de túnel correspondiente a la dirección IP de destino .
2. Se busca el NHLFE correspondiente al ID de túnel en la FIB y asocia la entrada FIB con la entrada NHLFE .
3. Se comprueba la NHLFE para obtener información sobre la interfaz de salida , el próximo salto , etiqueta de salida , y la etiqueta de tipo de operación . El tipo de operación etiqueta es Empuje .
4. Se empuja la etiqueta obtenida en paquetes IP , procesa el campo EXP de acuerdo con la política de QoS y el campo TTL, y luego envía los paquetes MPLS encapsulados al siguiente salto

Reenvió en el tránsito Los procesos de tránsito se dan de la siguiente manera para reenviar los paquetes MPLS recibidos:

1. Se comprueba la tabla ILM que corresponde a una etiqueta MPLS y encuentra el token.
2. Se busca el NHLFE correspondiente a el token en la tabla ILM .
3. Se comprueba la NHLFE para obtener información sobre la interfaz de salida , el próximo salto , etiqueta de salida , y la etiqueta de tipo de operación .
 - a) Si el valor de la etiqueta es igual o mayor que 1024 , el tipo de operación de la etiqueta es intercambio.
 - b) Si el valor de la etiqueta es 3 , el tipo de operación etiqueta es pop.
4. Los paquetes MPLS se procesan distintivo de acuerdo con el valor específico de la etiqueta.
 - a) Si el valor de la etiqueta es igual o superior a 1024 , una nueva etiqueta sustituye a la etiqueta en el paquete de MPLS . Al mismo tiempo , el campo EXP y campo TTL se procesan . A continuación, el paquete de MPLS con la nueva etiqueta se reenvía al siguiente salto .
 - b) Si el valor de la etiqueta es 3 , la etiqueta es sacada del paquete MPLS . Al mismo tiempo , el campo EXP y campo TTL se procesan . Entonces, el paquete se reenvía a través de rutas IP o de acuerdo con su etiqueta de la siguiente capa.

Reenvió en el egreso. Cuando la salida recibe paquetes MPLS , la salida comprueba la tabla de ILM para el tipo de operación de la etiqueta. Al mismo tiempo , la salida procesa el campo EXP y campo TTL .

- Cuando el campo S en la etiqueta es igual a 1 , la etiqueta es la etiqueta inferior de la pila y el paquete se reenvía directamente a través de rutas IP .
- Cuando el campo S en la etiqueta es igual a 0, existe una etiqueta en la capa siguiente y el paquete se reenvía de acuerdo a la etiqueta de la siguiente capa.

1.2. Terminología utilizada en MPLS

1.2.1. Forwarding Equivalence Class

La clase de equivalencia de reenvío (FEC), es un conjunto de flujos de datos (paquetes) con los mismos atributos , durante la transmisión las FECs se identifican los flujos de datos por la dirección, tipo de servicio y calidad de servicio los flujos de datos dentro de una misma FEC se procesan de la misma manera por el LSRs (label switched routers), por ejemplo, durante el envío de IP a través de tablas de enrutamiento, los paquetes con el mismo destino pertenecen a una FEC.

1.2.2. Etiqueta

Una etiqueta es un identificador corto de longitud fija con importancia local, se utiliza para identificar una FEC a la que pertenece un paquete. La etiqueta es un identificador de conexión, similar a la ATM VPI / VCI y el DLCI Frame Relay. Una etiqueta es de 4 bytes de longitud. La estructura de la cabecera MPLS se muestra en la figura 1.4

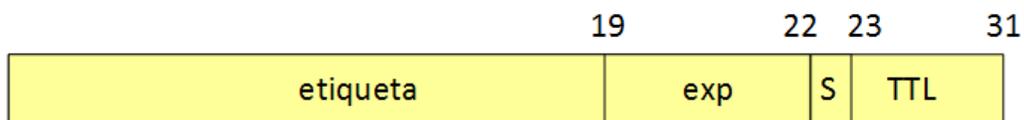


Figura 1.4: Estructura de la cabecera del paquete MPLS[6]

Una etiqueta contiene los siguientes campos:

- Label: indica el campo de valor de una etiqueta. Su longitud es de 20 bits.
- EXP: indica los bits usados para la extensión. La longitud es de 3 bits. Generalmente, se utiliza este campo para la clase de servicio (CoS) que sirve de manera similar a Ethernet 802.1.
- S: identifica el fondo de una pila de etiquetas. La longitud es de 1 bit. MPLS soporta múltiples etiquetas. Cuando el campo S es 1, significa que la etiqueta está en la parte inferior de la pila de etiquetas.
- TTL: indica el tiempo de vida. La longitud es de 8 bits. Este campo es el mismo que el TTL en paquetes IP.

Las etiquetas están encapsuladas entre la capa de enlace de datos y la capa de red como se aprecia en la figura 1.5 . Por lo tanto las etiquetas pueden ser de todos los protocolos de la capa de enlace de datos. en la figura 1.6se muestra la posición de la etiqueta en varias tecnologías existentes.

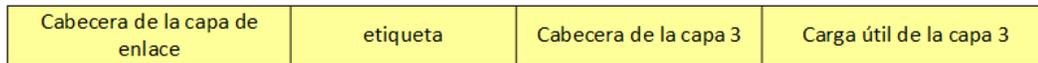


Figura 1.5: Posicion de la etiqueta en un paquete[6]

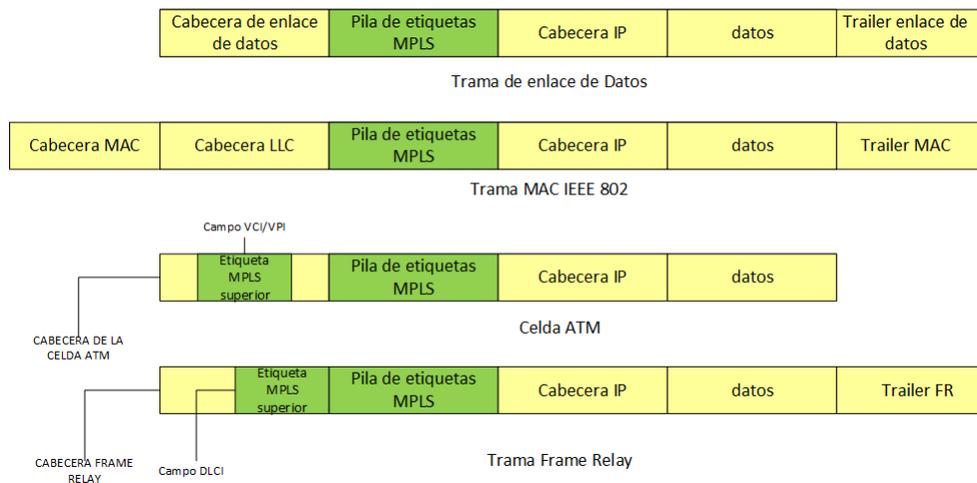


Figura 1.6: Posición de una etiqueta MPLS

1.2.3. Pila de etiquetas

Una pila de etiquetas es un conjunto ordenado de etiquetas. Un paquete MPLS puede transportar varias etiquetas al mismo tiempo, la etiqueta junto a la cabecera de capa 2 se denomina la etiqueta superior o la etiqueta exterior, la etiqueta junto a la Capa 3 de la cabecera se denomina etiqueta inferior o etiqueta interior. En teoría, las etiquetas de MPLS se pueden anidar ilimitadamente. La pila de etiquetas organiza etiquetas de acuerdo a la regla de last-in, First-Out y procesa etiquetas de la parte superior de la pila.

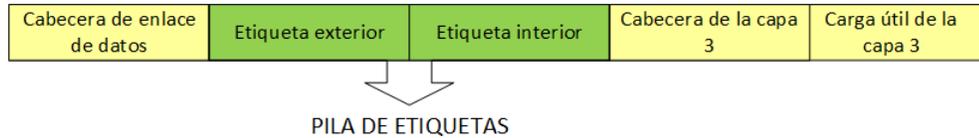


Figura 1.7: Pila de etiquetas[6]

1.2.4. Label Switching Router

Un Label Switching Router (LSR) se refiere a dispositivos que pueden intercambiar las etiquetas y enviar los paquetes MPLS, es también llamado nodo MPLS. El LSR es un elemento fundamental en una red MPLS, todos los LSRs soportan el protocolo MPLS.

1.2.5. Label switched path

El camino por el cual atraviesa una FEC en la red MPLS se llama la LSP. las funciones del LSP son parecidos a los circuitos virtuales de ATM y Frame Relay. Un LSP es un camino unidireccional desde la entrada a la salida.

1.2.5.1. Establecimiento de LSP

MPLS asigna etiquetas para los paquetes y crea un LSP, así MPLS puede enviar paquetes a través de este camino lógico.

Las etiquetas son asignadas y distribuidas por el LSR de downstream hacia un LSR de upstream, como se muestra en la figura, el LSR de downstream clasifica las FEC de acuerdo a la tabla de enrutamiento y asigna las etiquetas a una FEC específica. Entonces el LSR de downstream notifica al LSR de upstream a través de protocolos de aviso de etiquetas para así crear el LSP.

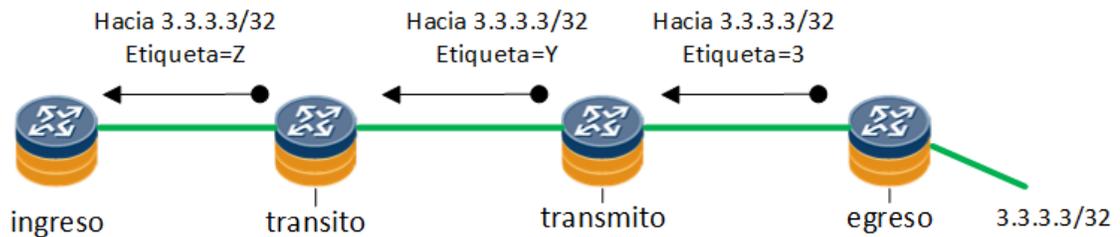


Figura 1.8: Establecimiento de un LSP[6]

La clasificación de los LSP son las siguientes :

LSP estáticos: Es configurado por el administrador.

LSP dinámicos: Es configurado por el protocolo de enrutamiento y el LDP (label distribution protocol).

1.2.5.2. LSP estatico

Se asigna las etiquetas manualmente para establecer LSP estáticos. El principio es que el valor de la etiqueta de salida del nodo de upstream es igual al valor de la etiqueta de entrada del nodo de downstream.

La disponibilidad de un LSP estático sólo tiene sentido para el nodo local, no puede ser detectado en todo el LSP.

- En la entrada: Un LSP estático está configurado, y la interfaz de salida de la entrada se habilita con MPLS. Si la ruta es accesible, el LSP estático esta arriba independientemente de

la existencia de tránsito o salida. Una ruta accesible significa que existe una entrada de ruta cuya dirección de destino y dirección del siguiente salto de destino que coincida con los de la tabla de enrutamiento local.

- En el tránsito: Un LSP estático está configurado, y las interfaces de entrada y salida del tránsito están habilitados con MPLS. Si las interfaces de entrada y salida están arriba en la capa física y capa de protocolo, el LSP estática esta levantado, sin tener en cuenta la existencia entrada, salida, u otros tránsitos.
- En la salida: Un LSP estático está configurado, la interfaz de entrada de la salida está habilitado con MPLS. Si la interfaz de entrada está arriba en la capa física y en la capa de protocolo, el LSP es estática arriba, independientemente de la existencia del la entrada o el tránsito.

Un LSP estático se configura sin protocolo de distribución de etiquetas (LDP) o paquetes de control de cambio. Por lo tanto, el LSP estática cuesta poco y es aplicable a las redes de pequeña escala con topología simple y estable. El LSP estático no puede variar con la topología de red dinámica. Los LSP estáticos se configuran por el administrador, los LSP dinámicos son creados por LDP.

1.2.5.3. LSP dinámica

LSP dinámicos se configuran automáticamente por el protocolo de distribución de etiquetas. Los siguientes protocolos de distribución de etiquetas son aplicables a una red MPLS.

- LDP

El Protocolo de distribución de etiquetas (LDP) está especialmente definido para la distribución de etiquetas. Cuando LDP establece un LSP en modo hop-by-hop, LDP identifica el siguiente salto a lo largo del LSP de acuerdo a la tabla de enrutamiento y envío en cada LSR. La información contenida en la tabla de enrutamiento y envío es recogida por el IGP y BGP. LDP no está directamente asociada con protocolos de enrutamiento, pero utiliza indirectamente información de enrutamiento. LDP no es el único protocolo de distribución de etiquetas. BGP y RSVP también se pueden utilizar para distribuir etiquetas MPLS.
- RSVP-TE

El Protocolo de reserva de recursos (RSVP) está diseñado para el módulo de servicio integrado y se utiliza para reservar recursos en los nodos a lo largo de un camino. RSVP funciona en la capa de transporte y hace transmitir datos de aplicación. RSVP es un protocolo de control de red, similar a la del Protocolo de mensajes de control de Internet (ICMP). RSVP se extiende a apoyar la creación de un enrutado LSP basado en restricciones (CR-LSP). El RSVP de extendido se llama el protocolo de señalización RSVP-TE. Se utiliza para crear túneles TE. A diferencia de LDP LSP, los túneles RSVP-TE tienen características como:

 - Solicitudes de reserva de ancho de banda
 - limitación de ancho de banda
 - colores de Enlace
 - caminos explícitos.
- MP-BGP

Las Extensiones Multiprotocolo para BGP (MP-BGP) es un protocolo prolongado de BGP. MP-BGP importa el atributo de comunidad. MP-BGP soporta distribución de etiquetas para las rutas de de MPLS VPN y también Inter-AS VPN.

1.2.6. Label edge router

Un label edge router (LER) es un LSR que reside en el borde de un dominio MPLS, cuando un LSR se conecta a un nodo que no utiliza MPLS el LSR actúa como LER. El LER clasifica los paquetes que entran en un dominio MPLS por FECs y introduce etiquetas en los FECs. A continuación el LER, reenvía los paquetes MPLS basados en etiquetas, cuando los paquetes abandonan el dominio MPLS las etiquetas se quitan, los paquetes se convierten en paquetes IP nuevamente y se reenvían.

1.2.7. Entrada, tránsito y egreso

El LSP es un camino unidireccional, los LSR a lo largo de de un LSP se clasifican de la siguiente manera:

- **Entrada:** indica el comienzo de un LSP. Sólo existe una entrada en un LSP, la entrada pone una nueva etiqueta en el paquete y encapsula el paquete IP como un paquete MPLS para ser enviado.
- **Tránsito:** indica el nodo medio de un LSP. Pueden existir múltiples tránsitos en un LSP, el tránsito principalmente busca en la tabla de envío de etiquetas, luego intercambia las etiquetas para enviar los paquetes MPLS.
- **Egreso:** indica el nodo final de un LSP. Sólo existe una salida en un LSP. En la salida se sacan las etiquetas de los paquetes MPLS y se reenvía los paquetes restaurados con la encapsulación inicial.

La entrada y la salida sirven como LSRs y LER. El tránsito sirve como un LSR.

1.2.8. Upstream y Downstream

De acuerdo a la dirección de transmisión de datos, los LSRs se clasifican de la siguiente manera :

- **Upstream:** Se basa específicamente en los LSR, según el flujo de datos, los LSRs que envían Paquetes MPLS a la LSR locales son LSR de upstream.
- **Downstream:** Se basa específicamente en los LSR, según el flujo de datos, los LSRs next-hop que reciben los paquetes MPLS enviados desde el LSR local, son LSR de downstream.

Como se muestra en la figura 1.9 , el flujo de datos hacia 192.168.1.0/24, el nodo A es el LSR de upstream del nodo B, el nodo B es el downstream del nodo A, de igual manera el nodo B es el LSR de upstream del nodo C, el nodo C es el downstream del nodo B.

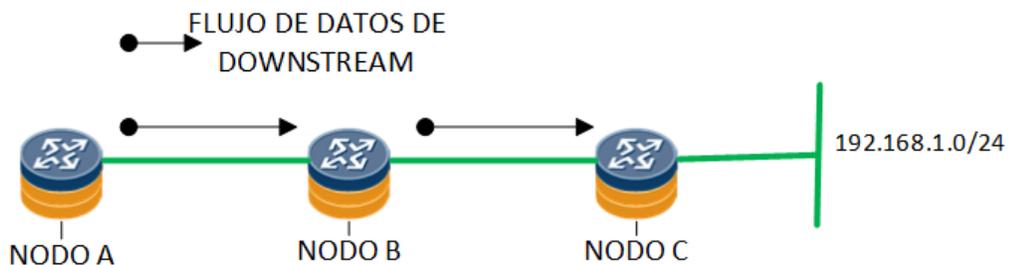


Figura 1.9: upstream y downstream[6]

1.2.9. Distribución de etiquetas.

Los paquetes con la misma dirección de destino pertenecen a una FEC. La asignación de etiqueta sale de una reserva pool de etiquetas MPLS para ser posicionada a la FEC. Los LSRs registran la relación de la etiqueta y la FEC. Entonces, los LSRs envían un mensaje y anuncian a los LSRs de upstream sobre la etiqueta y relación FEC en un mensaje. El proceso se denomina distribución de etiquetas.

Como se muestra en Figura 1.10 , el nodo B y nodo C utilizan una FEC respectivamente para identificar los paquetes con la dirección de destino, 192.168.1.0/24. Entonces, las etiquetas se asignan a las FEC y su relación es anunciada para el LSRs de upstream. Entonces, las etiquetas son asignados por los LSRs de downstream.

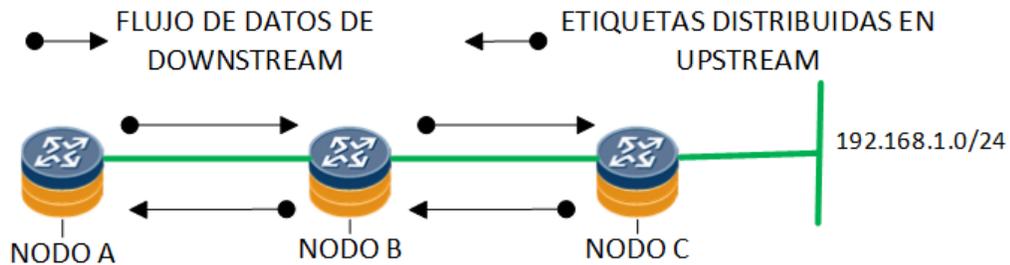


Figura 1.10: Distribución de etiquetas[6]

1.2.10. Protocolos de distribución de etiquetas

Los protocolos de distribución de etiquetas son protocolos de control MPLS, llamados, protocolos de señalización. Se utilizan para clasificar FECs, distribuir etiquetas, y crear y mantener LSP. MPLS utiliza múltiples protocolos de distribución de etiquetas, como el Protocolo de distribución de etiquetas (LDP), Protocolo de reserva de Recursos de Ingeniería de Tráfico (RSVP-TE), y multiprotocolo Border Gateway Protocol (MPBGP).

LDP es un protocolo de distribución de etiquetas ampliamente utilizado en la arquitectura MPLS .LDP define los mensajes y procedimientos para la distribución de etiquetas . Mediante el uso de LDP , los routers de conmutación de etiquetas (LSRs) negocian sobre la distribución de etiquetas para establecer LSP. Los LSRs se comunican a través de las etiquetas de entrada , nodos de próximo salto, y etiquetas de salida la forwarding equivalent class (FEC) especifica en la tabla de envío local. Así, los LSP se extienden a través de todo el dominio MPLS.

1.2.11. MPLS LDP

LDP es un protocolo de distribución de etiquetas ampliamente utilizado en la arquitectura MPLS .LDP define los mensajes y procedimientos para la distribución de etiquetas . Mediante el uso de LDP , los routers de conmutación de etiquetas (LSRs) negocian sobre la distribución de etiquetas para establecer LSP. Los LSRs se comunican a través de las etiquetas de entrada , nodos de próximo salto, y etiquetas de salida la forwarding equivalent class (FEC) especifica en la tabla de envío local. Así, los LSP se extienden a través de todo el dominio MPLS.

1.2.11.1. Conceptos básicos de MPLS LDP

Paquete LDP. Un paquete LDP se compone de una unidad de datos de protocolo LDP (PDU) de cabecera y algunos campos de mensajes . La figura 1.11 muestra el formato de un paquete de LDP

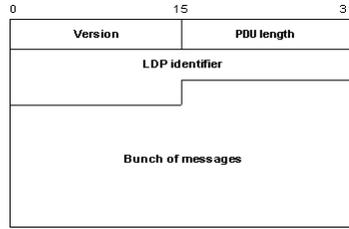


Figura 1.11: Estructura de un paquete LDP[6]

La cabecera de un paquete LDP PDU incluye los siguientes campos :

- Versión : indica la versión del LPD . El campo es de 16 bits. La versión actual de LDP es 1 constantemente.
- Longitud de la PDU : indica la longitud total de un grupo de mensajes LDP , excepto la longitud de una cabecera PDU LDP . El campo es de 16 bits. Por ejemplo , un paquete LDP contiene tres mensajes de saludo . El campo de longitud de la PDU es igual a tres veces la longitud de un mensaje de saludo .
- identificador LDP : indica el identificador LDP . El campo es de 48 bits. Los 32 bits de orden superior especifican el LSR ID , y los 16 bits de orden inferior especifican el espacio de la etiqueta . Por ejemplo, un identificador LDP es 192.168.1.1:0 . Así, el LSR ID es 192.168.1.1 y el espacio de etiqueta es el espacio por plataforma de etiqueta.

El grupo de mensajes se compone de uno o más mensajes LDP . Cuando los paquetes del LDP se transfieren en modo UDP , el grupo de mensajes sólo se compone de mensajes de saludo . Cuando los paquetes del LPD se transfieren en modo TCP , el grupo de mensajes consiste en mensajes de cualquier tipo , excepto mensajes de saludo .

Mensaje LDP En la figura 1.12se muestra la estructura de un mensaje LDP.

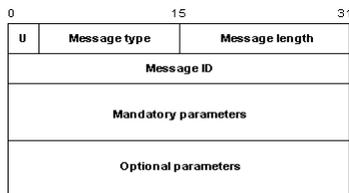


Figura 1.12: Estructura de un mensaje LDP[6]

- A continuación se describe el significado de cada campo en el mensaje LDP :
- U: indica el mensaje desconocido .
 - Cuando el campo Tipo de mensaje en el mensaje recibido por el par LDP es desconocido y el valor del campo U es 0 , un mensaje de notificación se envía a la entrada .
 - Cuando el campo de tipo de mensaje en el mensaje LDP recibido por los pares es desconocida y el valor del campo U es 1 , se ignora el mensaje desconocido .
- Tipo de mensaje: indica el tipo de un mensaje de LDP .
- La longitud del mensaje : indica la longitud de un mensaje LDP.
- Mensaje ID : indica el ID del mensaje LDP . Es el único que identifica un mensaje LDP .

- Parámetros obligatorios : indican los parámetros obligatorios de un mensaje de LDP .
- Parámetros opcionales: indican los parámetros opcionales de un mensaje de LDP .

Tipo de mensaje LDP. La tabla 1.2 describe los tipos de mensaje LDP.

Tipo de mensaje	Función	Nombre del mensaje	Tipo de transmisión
Mensaje de descubrimiento	Advierte y mantiene LSRs en una red MPLS.	Hello message	UDP
Mensaje de sesion	Crea mantiene y termina sesiones LDP entre pares	Initialization message Keepalive message	TCP
Mensaje de anuncio	Crea modifica y elimina el mapeo de etiquetas de las FECs	Address message, Address withdraw message, Label request message, Label mapping message, Label withdraw message, Label release message, Label abort request message	TCP
Mensaje de notificacion	Envía mensajes y notifica errores	Notification message	TCP

Tabla 1.2: Tipos de mensajes LDP

Espacio de etiqueta. El espacio de la etiqueta se utiliza para especificar los modos de la asignación y distribución de etiquetas . El espacio de la etiqueta se clasifica a los siguientes tipos :

Per - plataforma Label Espacio: indica que un LSR puede generar una etiqueta única para un FEC específico. Actualmente , se utiliza el espacio por - plataforma de etiqueta.

Per - interfaz Label Espacio: indica que cada interfaz de un LSR puede generar una etiqueta para un FEC específico.

Identificador LDP. El identificador LDP se utiliza para identificar el rango de espacio de la etiqueta en un LSR específico. El formato del identificador LDP es $\langle \text{LSR ID} \rangle : \langle \text{Label espacio ID} \rangle$ en una longitud de 6 bytes . Los campos de identificador de la LDP se describen como sigue : LSR ID : identifica el número de LSR . El valor es de 4 bytes . Etiqueta space ID: indica el número de la etiqueta de espacio . El valor es de 2 bytes . El valor 0 indica el espacio per- plataforma de etiqueta; el valor 1 indica el espacio por interfaz etiqueta. Por ejemplo, un identificador LDP es 192.168.1.1:0 . Así, el LSR ID es 192.168.1.1 y el espacio de etiqueta es el espacio por - plataforma de etiqueta.

1.2.11.2. Sesiones LDP

Pares LDP Los pares LDP son dos LSRs que se ejecutan LDP para intercambio de etiquetas o información de asignación de FEC , con sesiones LDP entre ellos. los pares LSP aprenden la información de asignación de etiquetas entre sí a través de sesiones LDP entre ellos.

Sesiones LDP Sesiones del Protocolo de distribución de etiquetas (LDP) se utilizan entre los LSRs para cambiar las etiquetas .Las Sesiones LDP se clasifican en dos tipos como sigue:

- Sesión LDP Local: se puede configurar sólo entre LSRs adyacentes .
- Sesión LDP remoto: se puede establecer entre LSRs no adyacentes o LSRs adyacentes .

1.2.11.3. Temporizadores LDP

Una sesión LDP utiliza los siguientes temporizadores :

- hello send timer : hello send timer se utiliza en un LSRs para enviar mensajes Hello periódicamente a sus vecinos a notificar su existencia y crear una adyacencia hello . El valor de un hello send timer es un tercio del valor de un hello hold timer .
- hello hold timer : Pares LDP con una adyacencia Hola envían periódicamente los paquetes de saludo para mantener la adyacencia . Si el tiempo del hello hold timer transcurre sin la recepción de nuevos paquetes de saludo , se elimina la adyacencia Hola .
- Keepalive and send timer : Después de las sesiones se configuran ,los LSRs comienzan un Keepalive send timer para enviar mensajes de mantenimiento de conexión periódicamente para mantener las sesiones del LDP . El valor de un mensaje keep send timer es un tercio del valor de un session hold timer.
- Session hold timer : Los pares LDP sostienen sesiones del LDP a través de LDP PDU transmitidas a través de la conexión de sesión . Si el session hold timer expira sin que la recepción de una PDU LDP , la LSR termina las sesiones del LDP mediante la interrupción de la conexión.

1.2.11.4. Descubrimiento LDP

El mecanismo de descubrimiento de LDP se refiere a un LSR enviando mensajes de saludo para crear sesiones a LSRs adyacentes, periódicamente para notificar a la adyacencia.

descubrimiento LDP tiene los siguientes mecanismos:

- Mecanismo de descubrimiento basico: El mecanismo de descubrimiento básico se utiliza para descubrir pares locales del LDP que están conectados directamente a la capa de enlace y establecer sesiones locales del LDP. En este mecanismo, un LSR envía periódicamente mensajes LDP Enlace Hola como paquetes UDP de la interfaz a la dirección multicast grupo de "todos los dispositivos de la subred." El mensaje LDP Enlace Hola lleva el identificador de LDP para la interfaz y la información adicional. Si el LSR recibe el mensaje LDP Enlace Hola través de una interfaz, esto indica que puede existir una posible pares accesible en la interfaz en la capa de enlace.
- Mecanismo de descubrimiento extendido: El mecanismo de descubrimiento prolongada se usa para descubrir pares LDP remotas que no están conectadas directamente a la capa de enlace y establecer las sesiones LDP remotas. En este mecanismo, un LSR envía periódicamente mensajes de saludo Targeted LDP como paquetes UDP a la dirección IP especificada. El mensaje Hola Targeted LDP lleva el identificador LDP para la LSR y la información adicional. Si la LSR recibe el mensaje Hola LDP apuntado, esto indica que puede existir un potencial de pares accesible en la red. LSRs establecer una adyacencia Hola en fase de descubrimiento del LDP, y luego establecen sesiones LDP intercambiando mensajes LDP.

1.2.11.5. Establecimiento de una sesión LDP

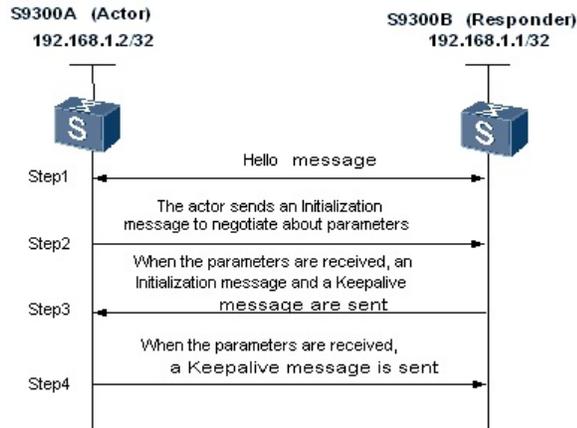


Figura 1.13: Establecimiento de una sesión LDP

A continuación se describe la forma de establecer una sesión LDP:

1. Dos LSRs envían mensajes de saludo entre sí. Ambos LSRs crean sesiones LDP con las direcciones de transporte contenidas en los mensajes de saludo. El LSR con una dirección de transporte superior sirve como un actor que inicia una conexión TCP. Como se muestra en la Figura 1, LSR A, como actor, inicia una conexión TCP. LSR B, como respuesta, espera a que el actor para iniciar la conexión.
2. Después de la conexión TCP se establece con éxito, el actor LSR A envía un mensaje de inicialización para negociar con LSR B sobre los parámetros de la sesión LDP. Los parámetros son los siguientes: Version Modo de distribución de etiquetas Valor del temporizador de espera Keepalive Longitud máxima de PDU espacio Label
3. Después de recibir los mensajes de inicialización, el responder (LSR B) determina si acepta los parámetros. Si LSR B rechaza parámetros relacionados, envía un mensaje de notificación para terminar la instalación de la sesión LDP. Si LSR B acepta parámetros relacionados, envía un mensaje de inicialización y un mensaje Keepalive.
4. Después de recibir los mensajes de inicialización, el actor (LSR A) determina si acepta los parámetros. Si LSR A rechaza parámetros relacionados, envía un mensaje de notificación para terminar la instalación de la sesión de LSP. Si LSR A acepta parámetros relacionados, envía un mensaje Keepalive. Cuando ambos LSRs reciben los mensajes de mantenimiento de conexión entre sí, la sesión LDP se establece correctamente.

1.3. Arquitectura de MPLS

1.3.1. Estructura de red MPLS

En la figura 1.14 se muestra una estructura típica de una red MPLS.

El elemento fundamental de una red MPLS es Label Switching Router (LSR), muchos LSRs en una red forman un dominio MPLS, los LSRs que se encuentran en el borde de un dominio MPLS y se conectan a otras redes son llamados Label Edge Routers (LER), los LSR se clasifican de la siguiente manera: los LSRs dentro de un dominio MPLS son LSRs de núcleo además, si un LSR se conecta a uno o más nodos adyacentes que no ejecuten MPLS el LSR es el LER.

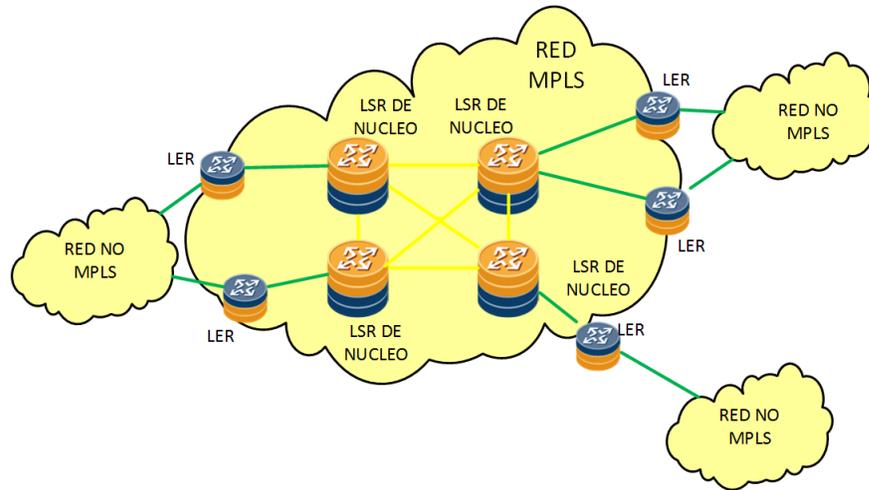


Figura 1.14: Estructura de una red MPLS[6]

MPLS envía paquetes basado en etiquetas, cuando los paquetes IP entran en una red MPLS el LER en la entrada analiza los paquetes IP y luego añade etiquetas adecuadas para ellos. En la red MPLS todos los nodos envían datos de acuerdo a las etiquetas, cuando los paquetes IP salen de la red MPLS las etiquetas se eliminan en la salida, en el LER.

La ruta de los paquetes IP que pasan a través de una red MPLS se llama LSP. Un LSP es un camino unidireccional en la misma dirección con el flujo de datos.

Un LSP consta de una entrada, salida y uno o varios tránsitos, el nodo que se encuentra en el comienzo de un LSP se llama entrada, el nodo extremo de la LSP se llama salida, los nodos entre ambos extremos a lo largo del LSP son tránsitos, en un LSP se puede tener ninguno, uno o varios tránsitos, pero sólo una entrada y una salida, estos conceptos se ilustran en la figura 1.15

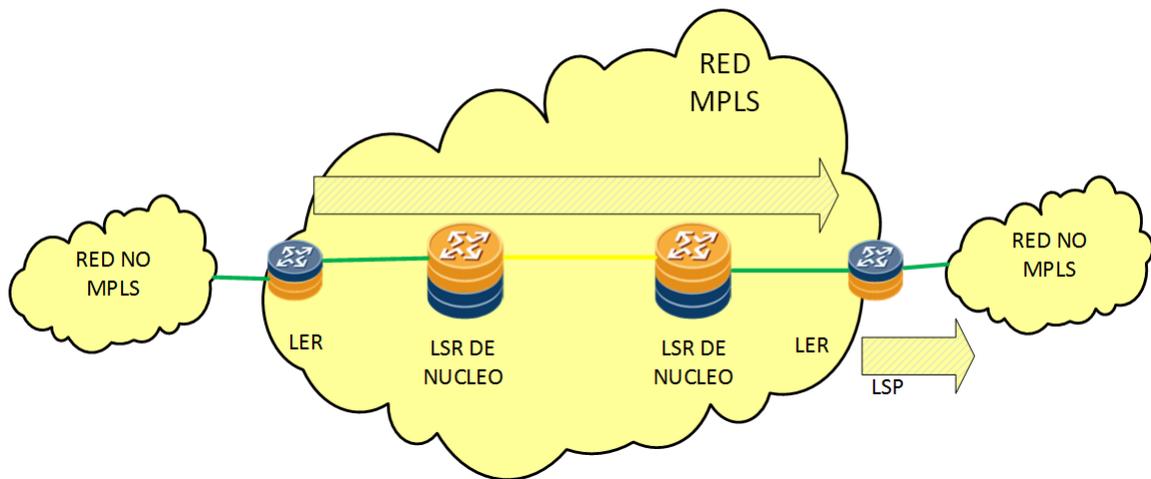


Figura 1.15: MPLS LSP[6]

1.3.2. Estructura de un LSR

La arquitectura MPLS se compone de un plano de control y un plano de reenvío como se observa en la figura 1.16 la separación de estos dos componentes permite

- El plano de control es no orientado a la conexión utiliza los protocolos de enrutamiento (ISIS BGP OSPF EIGRP) para intercambiar información entre los routers y obtener las tablas

de enrutamiento, además es responsable de el de la distribución de etiquetas, la creación de tabla de reenvío de la etiqueta , y la creación o eliminación de LSP.

- El plano de reenvío, también conocido como el plano de datos, es orientado a la conexión. Se puede aplicar servicios y protocolos de redes Ethernet. El plano de reenvío es el principal responsable de el proceso de añadido de etiquetas, borrado y etiquetado de los paquetes IP. Simultáneamente, reenvía los paquetes de acuerdo a la tabla de envío de etiquetas.

El plano de control y de reenvío están ligados ya que al llegar un paquete, el plano de reenvío busca en la tabla de reenvío que mantienen el plano de control, para buscar el protocolo de enrutamiento para cada paquete. Al tener separados los planos de control y de reenvío estos se pueden modificar independientemente, la única condición es que el plano de control y de reenvío mantengan la comunicación con la tabla de envío de paquetes.

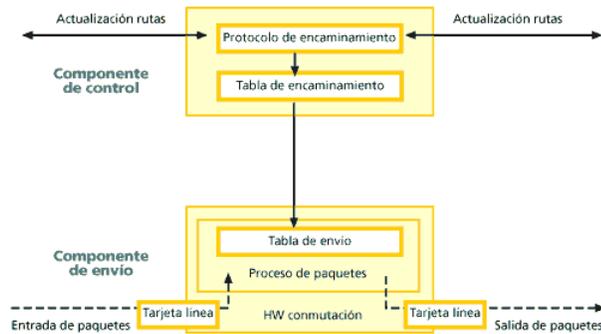


Figura 1.16: Diagrama de la arquitectura MPLS[3]

Como se aprecia en la figura 1.16 ,MPLS separa el plano de routing con el plano de forwarding, el forwarding se hace mediante el cambio de etiquetas en el LSP MPLS no utiliza protocolos de ATM para el intercambio de etiquetas utiliza los protocolos RSVP o LDP.

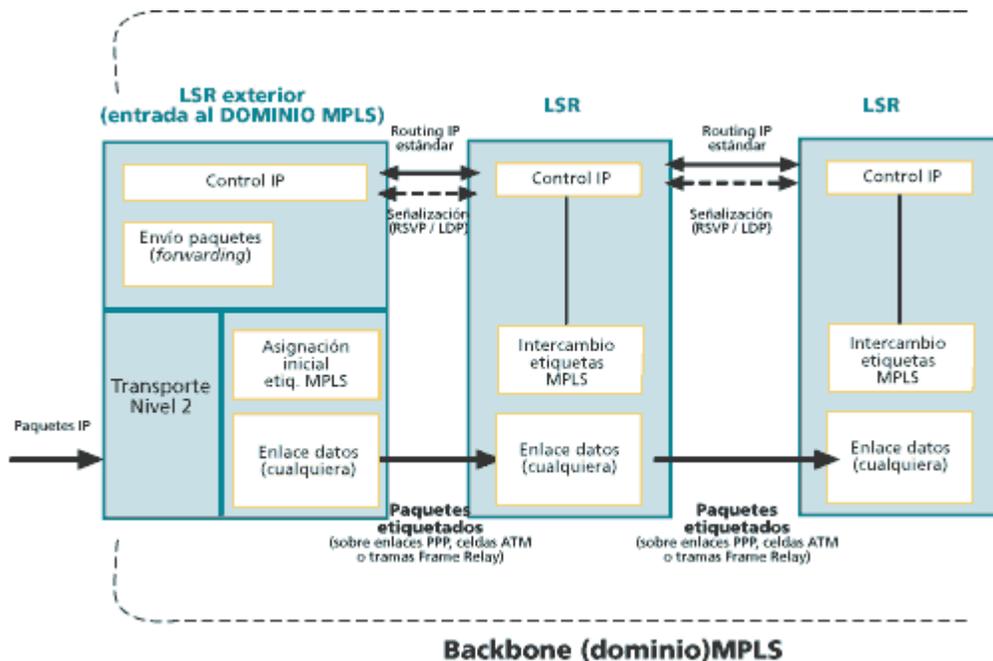


Figura 1.17: Estructura de un LSR[3]

Un LSP es un camino virtual que siguen los paquetes asignados a una misma FEC, como se aprecia en la figura 1.17 el primer LSR de un LSP se llama de cabecera el y LSR final se llama de cola. un LSR es como un router que intercambia etiquetas según la tabla de etiquetas. esta información se construye segunda información del plano de control para ser mas específicos la tabla de enrutamiento. Como se muestra en la figura 1.18 cada tabla tiene dos etiquetas una de entrada y otra de salida correspondientes a cada interfaz, los LSR de cabecera solo tienen etiqueta de salida mientras que los LSR de cola solo tienen una etiqueta a la entrada.

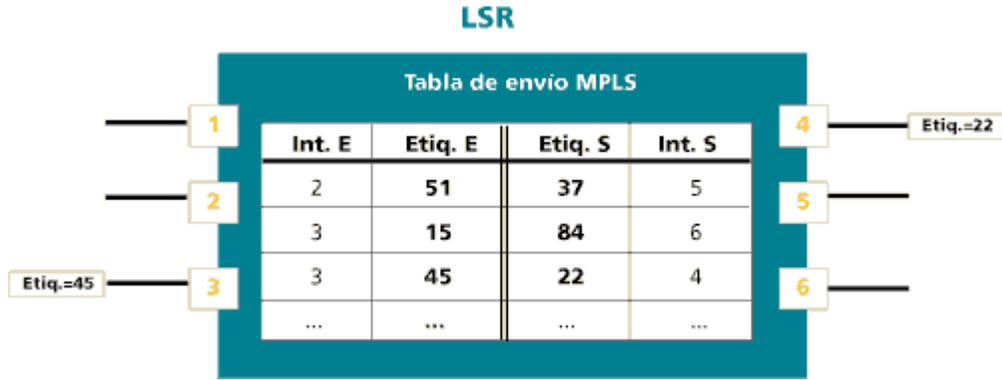


Figura 1.18: Tabla de envío de un LSR[3]

En la figura 1.19 se aprecia como en el LSR de cabecera ingresa un paquete IP, EL LSR consulta la tabla de enrutamiento y asigna el paquete a una FEC definido por el paquete IP, este LSR asigna una etiqueta a este paquete y envía al siguiente punto del LSP que es otro LSR, dentro del dominio MPLS no se toma encuentra el paquete IP solo se analiza la etiqueta y se reenvía el paquete basada en la tabla de conmutación de etiquetas y lo intercambian por otras etiquetas, al salir del dominio MPLS el paquete es un paquete IP.

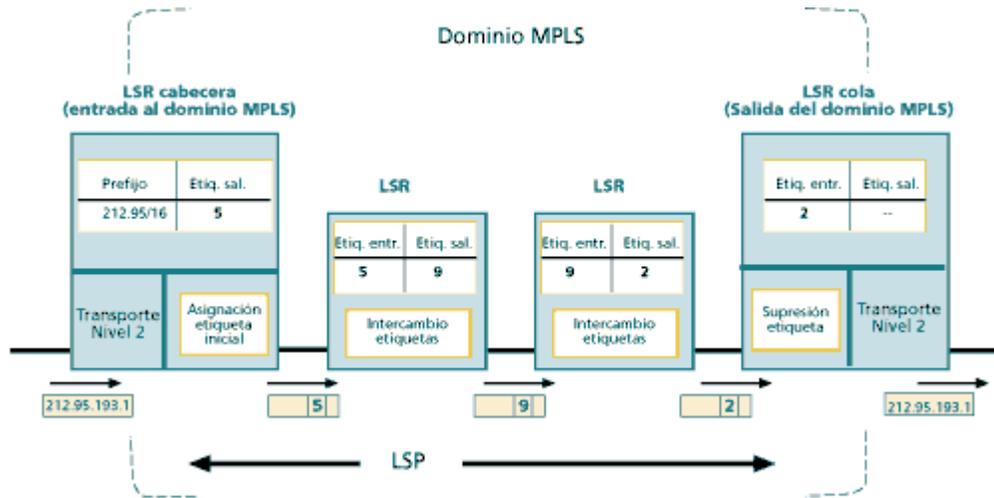


Figura 1.19: Proceso de envío en un dominio MPLS[3]

1.4. Ventajas de MPLS

1.4.1. VPN basada en MPLS

El VPN tradicional transmite datos entre redes privadas y redes públicas a través de protocolos de túnel , como la encapsulación de enrutamiento genérico (GRE) , Layer 2 Tunneling Protocol (L2TP) , y Protocolo punto a punto (PPTP)

La VPN basada en MPLS puede ser una red privada cuya seguridad es similar a la de la red FR . Debido a que los paquetes no se encapsulan o se cifran , la tecnología de túneles IPsec GRE o L2TP no son necesarios en el dispositivo con esto el retardo de red se minimiza.

Como se muestra en la Figura 1.20 , la VPN basada en MPLS integra ramas de la red privada a través de un LSP para formar una red unificada . La VPN basada en MPLS controla la interconexión entre redes privadas virtuales . La Figura 1.20 muestra los dispositivos aplicados en la VPN basada en MPLS.

- Cliente Edge (CE) es un dispositivo de borde en una red del cliente. La CE puede ser un router , un switch o un host.
- Provider Edge (PE) es un dispositivo de borde en una red de proveedor de servicios.

Una red troncal también contiene el proveedor (P) que es un dispositivo de columna vertebral en la red de proveedor de servicios y no se conecta a los CEs directamente . Un dispositivo P necesita capacidades básicas de reenvío MPLS pero no mantiene la información VPN .

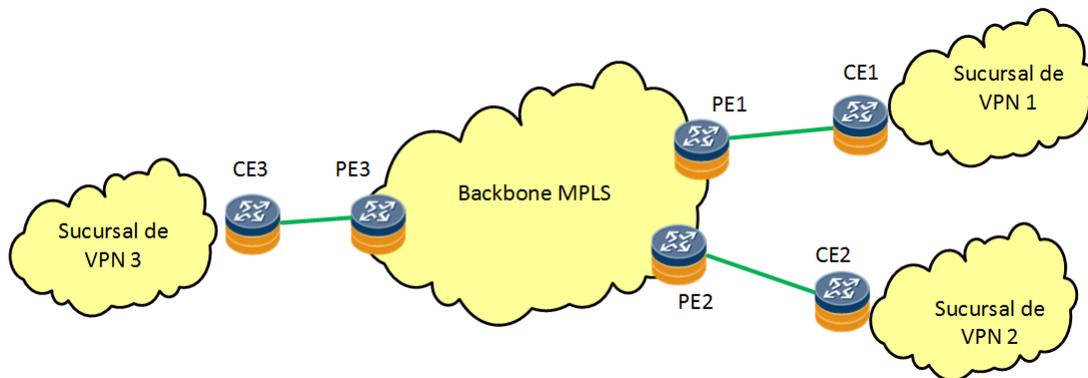


Figura 1.20: VPN basada en MPLS[6]

Las características de VPN basada en MPLS son las siguientes :

- PEs son responsables de administrar usuarios de VPN , el establecimiento de LSP entre las empresas públicas y la asignación de rutas a los sitios de una VPN .
- La asignación de ruta entre las empresas públicas son ejecutadas por LDP o MBGP .
- La VPN basada en MPLS soporta el multiplexado de direcciones IP entre los sitios y la interconexión de diferentes VPNs

1.4.2. Ingeniería de tráfico basado en MPLS

Como una combinación de las tecnologías MPLS y TE , MPLS TE puede equilibrar el tráfico de red mediante la creación de túneles LSP para reservar recursos para rutas específicas y el tráfico de dirección de los nodos congestionados. La integración de MPLS e ingeniería de tráfico , MPLS TE reserva recursos mediante la creación de CR-LSP LSP en una ruta especificada para evitar la congestión de la red y Balancear el trafico de la red.

- MPLS soporta ruta explícita para controlar el camino que el LSP atraviesa .

- MPLS LSPs configura a través de señalización. Esto es fácil de configurar y mantener.
- Los gastos generales para la creación de túneles LSP es baja. Esto no afecta el servicio de red normal.
- El tráfico de red se puede obtener fácilmente a LSP. LSP se controlan fácilmente a través de los atributos de LSP como prioridad y preferencia .
- Los atributos como el color de los enlaces puede controlar los caminos por los que los túneles LSP pasan .
- MPLS soporta la agregación de tráfico y segregación que son más flexibles que el reenvío de IP .
- MPLS puede integrar fácilmente el encaminamiento basado en restricciones .

A través de MPLS TE , los operadores pueden controlar con precisión la ruta de tráfico y evitar que el tráfico pase a través de nodos congestionados. Esto resuelve el problema de ciertos enlaces que están siendo sobrecargado pero otros inactividad , y garantiza la plena utilización de los recursos de ancho de banda actuales . MPLS TE se reserva recursos para garantizar la calidad de los servicios al configurar LSP.

Para asegurar la continuidad del servicio, MPLS TE introduce la ruta de acceso y el re direccionamiento de copia de seguridad rápida (FRR) mecanismos. Cuando se produce un fallo de enlace , el tráfico se puede cambiar inmediatamente.

En resumen MPLS ofrece los siguientes beneficios.

- Ahorros de costes. Dependiendo de la combinación específica de aplicaciones y de la configuración de red de una empresa, los servicios basados en MPLS pueden reducir los costes entre un 10 y un 25 % frente a otros servicios de datos comparables (como Frame Relay y ATM). Y, a medida que se vayan añadiendo a las infraestructuras de networking el tráfico de vídeo y voz, los ahorros de costes empiezan a dispararse alcanzando niveles de hasta un 40 %.
- Soporte de QoS. Uno de los principales beneficios de los servicios basados en MPLS reside en su capacidad para aplicar calidades de servicio (QoS) mediante la priorización del tráfico en tiempo real, una prestación clave cuando se quiere introducir voz y vídeo en las redes de datos.
- Rendimiento mejorado. Debido a la naturaleza de “muchos a muchos” de los servicios MPLS, los diseñadores de red pueden reducir el número de saltos entre puntos, lo que se traduce directamente en una mejora de los tiempos de respuesta y del rendimiento de las aplicaciones.
- Recuperación ante desastres. Los servicios basados en MPLS mejoran la recuperación ante desastres de diversas maneras. En primer lugar, permiten conectar los centros de datos y otros emplazamientos clave mediante múltiples conexiones redundantes a la nube MPLS y, a través de ella, a otros sitios de la red. Además, los sitios remotos pueden ser reconectados fácil y rápidamente a las localizaciones de backup en caso de necesidad; a diferencia de lo que ocurre con las redes ATM y Frame Relay, en las cuales se requieren circuitos virtuales de backup permanentes o conmutados. Esta flexibilidad para la recuperación del negocio es precisamente una de las principales razones por la que muchas empresas se están decantando por esta tecnología.

Capítulo 2

FUNDAMENTOS DE IPTV

2.1. Generalidades de la televisión.

La televisión es para la RAE la “transmisión de la imagen a distancia, valiéndose de las ondas hercianas”. Es el medio mas popular para la comunicación con respecto con otros medios como son la radio, prensa etc. Desde su inicio ha tenido tecnologías de transmisión de este medio de comunicación que han ido evolucionando desde su transmisión en señales analógicas ha señales digitales.

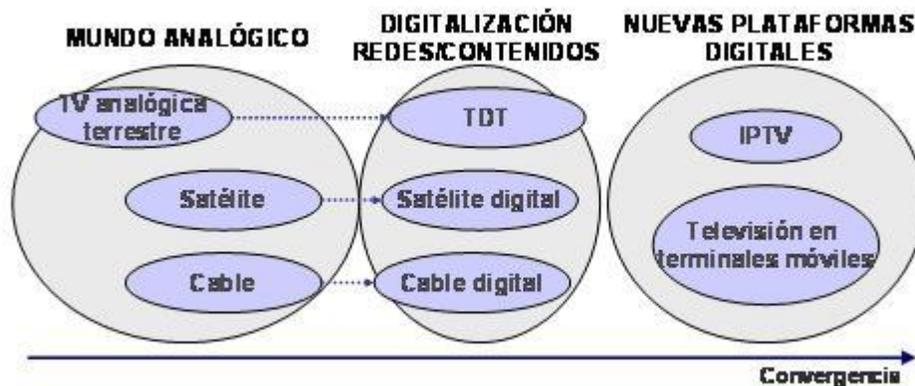


Figura 2.1: Evolución de la Televisión fuente :<http://wikitel.info/wiki/Televisi%C3%B3n>

2.1.1. Historia de la televisión

La televisión se creo a finales del siglo 19 con el nombre de “foto telegrafía ” debido a que se transmitía imágenes por medio de ondas electromagnéticas, en el año de 1900 tomo el nombre de televisión.

El origen de la televisión se remonta al año 1884 cuando el ingeniero alemán Paúl Gottlieb Nipkow, patenta su disco de “exploración lumínica” que al girarlo permitía examinar imágenes a través de unos pequeños agujeros.

En 1923 , el inventor estadounidense llamado Charles Jenkins utilizó la idea del disco de Nipkow a inventar el primer sistema practico de televisión mecánica. Para 1931 , su Radio visor Modelo 100 se vendía en un kit completo como una televisión mecánica .

En 1926 , un tiempo después de Jenkins , un inventor británico llamado John Logie Baird , fue la primera persona que logro exitosamente la transmisión de imágenes en movimiento a través del sistema de disco mecánico iniciado por Nipkow . También comenzó el primer estudio de televisión.

Desde 1926 hasta 1931, el sistema mecánico de la televisión vio muchas innovaciones. Aunque los descubrimientos de estos hombres en el departamento de la televisión mecánica eran muy innovadora, para 1934, todos los sistemas de televisión habían convertido en el sistema electrónico, que es lo que está siendo utilizado hoy en día.

La Televisión llegó al continente americano en julio de 1928, cuando los norteamericanos H. E. Ives y C. F. Jenkins lanzan una señal experimental a través de la estación W3XK, en la que presentan los trabajos -con definición de 48 líneas-, que venían realizando desde hace unos años para la empresa de teléfonos Bell, la cual les había pedido fabricar “vídeo teléfonos”.

En 1932 en Inglaterra se había comercializado este producto vendiendo 10 mil televisores, En estados unidos en el año 1939 se empezaron a fabricar en serie.

Tardo 50 años antes de que la televisión desplegara en el mundo entero. Los años 50 vieron el nacimiento de estaciones en todo el planeta como en México (1 de septiembre 1950); Argentina (17 de octubre 1951); República Dominicana (1 de agosto 1952); Venezuela (15 de noviembre de 1953); España (28 de octubre 1956); y, Perú (15 de diciembre 1958).

En 1953, llega la TV a color a los Estados Unidos tras la adopción del sistema NTSC. Europa en el año 1963 adopto el standar PAL (Phase Alternating Line).

2.1.2. Historia de la televisión en Ecuador.

La televisión llegó al Ecuador en 1959, el ingeniero estadounidense Gifford Hartwell, encontró un transmisor de televisión abandonado en las bodegas de la General Electric en Siracuse – New York, empezó a repararlo y una vez que lo hizo funcionar, dono este equipo a la emisora de radio HCJB que ya transmitía desde los años 30 en la ciudad de Quito.

El transmisor llegó el 11 de julio de 1959 y fue el atractivo de la feria de tecnología celebrada en agosto en los jardines del Colegio Americano de Quito, hasta donde llegó por pedido de la Unión Nacional de Periodistas. Fue la primera vez que, de forma abierta, se vio televisión en blanco y negro en Ecuador.

En mayo de 1960 el alemán José Rosenbaum y su esposa Linda Zambrano llevan a Guayaquil los primeros equipos profesionales para TV (transmisor, cámaras, luces, etc.), y gracias a un acuerdo con la Casa de la Cultura núcleo del Guayas, fundan la “Compañía Ecuatoriana de Televisión”. El 12 de diciembre de 1960 se transmite por primera vez en el país una señal comercial, desde el Puerto Principal a través del canal 4.

El 1 de marzo de 1967, aparece Ecuavisa con instalaciones ubicadas en el Cerro del Carmen. Esta cadena transmitió la llegada del hombre a la luna, el 21 de julio de 1969, aunque solo lo hizo a través de un reporte telefónico desde Miami.

En 1967 la TV también llegó a la tercera ciudad del país, Cuenca, con el surgimiento del Canal 3, de propiedad de Presley Norton que funcionaba en pleno centro de la urbe: calles Benigno Malo y Sucre.

En 1969, nació la Cadena Ecuatoriana de Televisión, Telecentro, que emitió su programación a través de una señal VHF en el canal 10.

LA televisión a color llegó a Ecuador el 22 de febrero de 1974 cuando en Quito se levantó la señal de Televisora del Amazonas -Teleamazonas-, de propiedad del empresario Antonio Granda Centeno. El 30 de octubre de 1974, se realizó la primera transmisión denominada “vía satélite”, cuando este canal difundió las imágenes de la pelea de box entre Mohamed Alí y George Foreman desde Kinshasa-Zaire (África), por el título mundial de los pesos pesados.

Los años 70 además vieron el surgimiento de otras estaciones como Televisora Nacional - canal 8- y Gamavisión -canal 2- ambas cadenas con sede en la capital.

Los años 80 permitieron el desarrollo de cadenas nacionales como Ecuavisa, que extendió su señal a varias localidades del país; poco a poco todo el territorio fue cubierto por emisiones de canales con sede en Quito, Guayaquil y Cuenca.

En los años 90, surgen los primeros canales en la banda de UHF y aparece la televisión por cable, conocida como sistemas de Audio y Video por suscripción.

2.2. Televisión analógica.

La televisión analógica esta en uso desde hace alrededor de medio siglo es el sistema con el que inicio la emisión de la televisión, es un proceso de transmitir imágenes a diferentes receptores lejanos el proceso de transmisión se lo realiza a través de señales eléctricas para luego transformarlas a su forma original. así es decir la televisión consiste en transmitir mediante radiodifusión unilateral televisión a diferentes usuarios desde una estación de televisión de difusión terrestre . La transmisión se lo hace en una frecuencia específica que se encuentra entre las bandas de frecuencias UHF y VHF.

La televisión analógica se transmite por antenas desde un repetidor a otro hasta llegar a los domicilios. La señal analógica emplea menos información que la digital y por lo tanto la calidad y cantidad de bandas de audio y vídeo es menor.

En Ecuador se planea el apagón analógico hasta el año 2016 comenzando con Quito, Guayaquil y Cuenca, posteriormente en el 2017 en las capitales de las demás provincias, finalmente para el 2018 dejando fuera las transmisiones analógicas, esto significa dejar de transmitir de manera analógica las señales de televisión para pasar a una nueva tecnología llamada TDT (Televisión digital terrestre) que trasmite de una manera digital la señales televisivas mediante una red de repetidoras terrestres.

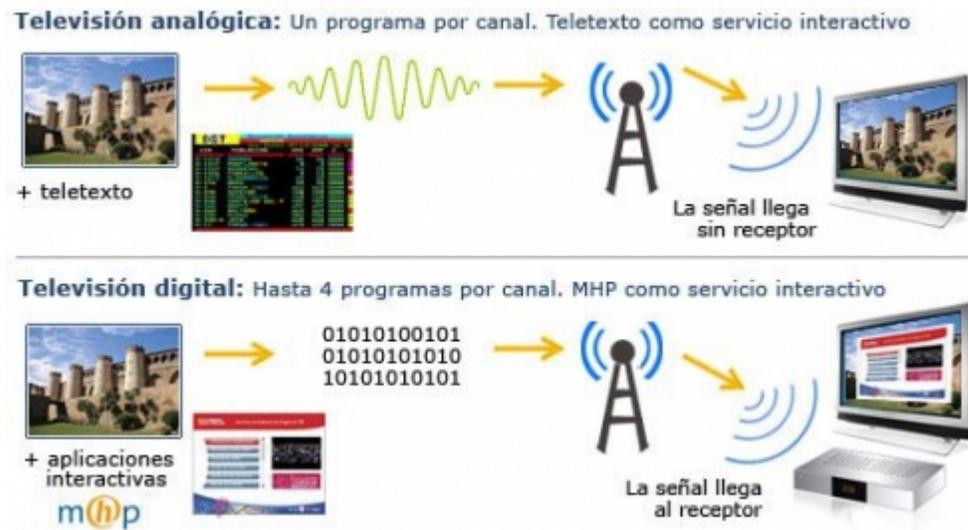


Figura 2.2: Esquema de funcionamiento de la televisión analógica

2.2.1. Estándares para la televisión analógica.

Para una correcta captación del ojo humano se necesitan los tres colores primarios que son rojo azul y verde, al combinar apropiadamente estos tres colores es posible lograr una alta gama de colores que se encuentra en nuestro alrededor. Por ejemplo, si mezclamos el color rojo y verde, se obtiene amarillo.

La televisión es describe en dos principales aspectos que son su luminancia que consiste en su brillantez y la crominancia que consiste en los colores, Existen tres normas principales surgieron en los primeros días de la televisión : NTSC (desarrollado por el Comité Nacional de Sistemas de Televisión) , PAL (Phase Alternating Line) , y SECAM (Système Electronique Couleur Avec Mémoire) . estos sistemas separan la imagen de color en luminancia y crominancia; los tres utilizan las señales diferencia de color para transmitir la información de crominancia. la diferencia entre estos diferente sistemas consiste en la manera en el que la subportadora se modula por las señales diferencia de color.

El SECAM transmite las señales diferencia de color U y V en líneas separadas: U en una línea, V en las siguiente línea, y así sucesivamente. Los sistemas NTSC y PAL, transmiten ambas componentes de la crominancia simultáneamente utilizando QAM (modulación de la amplitud en

cuadratura). Se ha encontrado que pueden producirse errores en el matiz como resultado de errores en la fase (retardo o avance) del fasor de crominancia este error es corregido por el sistema PAL. En la actualidad el servicio de televisión terrestre presta en el Ecuador bajo el formato analógico NTSC/M (National Television System Committee).

En la actualidad, el servicio de televisión terrestre se presta en el Ecuador en formato Analógico NTSC/M (National Television System Committee), en la figura 2.3 se aprecia el uso de los estándares de televisión analógica en el mundo.

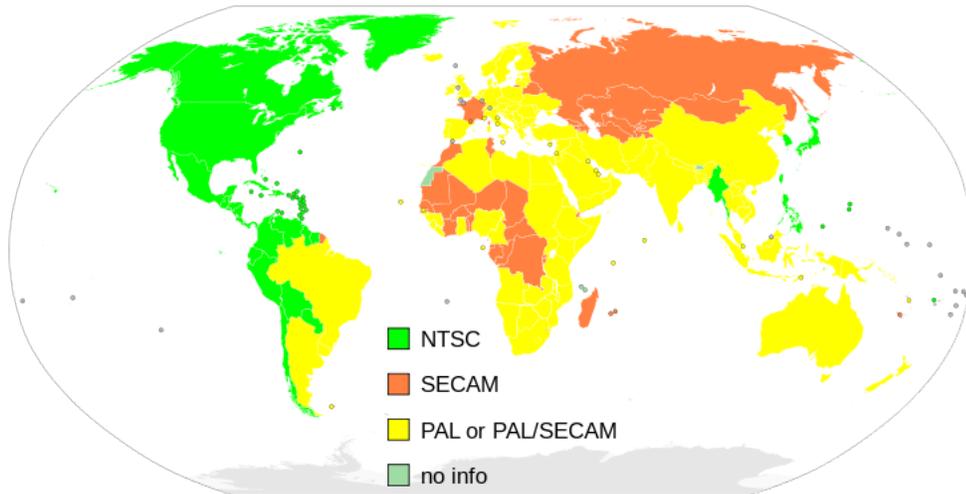


Figura 2.3: Esquema de estándares de televisión analógica en el mundo

NTSC NTSC (National Television System Committee) es un estándar de televisión se popularizo y se utiliza en América del Norte, Japón , Taiwán , y partes del Caribe y América del Sur. Se utiliza la proporción de 4: 3 esta es la relación entre la anchura de la imagen y su altura además utiliza 525 líneas de exploración por trama a 30 fotogramas por segundo (fps).

NTSC fue instrumental en ayudar a la industria de la televisión evolucionar desde transmisión monocromo (lo que comúnmente llamamos blanco y negro) con el color de una manera que era compatible con versiones anteriores . El primer programa de la televisión comercial fue transmitido en monocromo en los Estados Unidos en 1941 , con normas elaboradas por NTSC . Los estándares de NTSC en color televisión fueron publicados en 1954 , y que han evolucionado desde entonces para cubrir VCRs , digital cable, televisión de alta definición y vídeo digital.

PAL El sistema fue introducido sobre todo debido a la incapacidad de las redes de energía de 50 Hz en los países europeos a aceptar el estándar NTSC 60 Hz existente, y por el cambio de color que puede ocurrir durante el mal tiempo de transmisión. Como resultado , en 1963 Walter Bruch de Alemania dio a conocer una serie de televisión con una frecuencia de 50 Hz y una mejor calidad de imagen de NTSC .

Las salidas de formato PAL entrelazan imágenes a una resolución de 720 x 576 (86 más líneas verticales que NTSC) con una frecuencia de actualización de 25 cuadros por segundo (5 menos de NTSC) . Esto significa que mientras las transmisiones PAL tienen una calidad de imagen superior , las imágenes NTSC aparecerá más suave , especialmente durante imágenes de alta movimiento como películas de acción o deportes. PAL fue adoptado para las emisiones de televisión en color en el Reino Unido y Alemania. PAL tiene un número de variantes que ahora se utilizan en Europa (por ejemplo , Italia , Bélgica, Austria, Alemania) , el Reino Unido , Australia y países de Asia , África y Sur América.

SECAM Fue desarrollado en Francia y aceptado para la difusión del color en 1967. Era adoptado más adelante por otros países de Europa del Este. En África, Asia y América Latina, los países han adoptado en general, PAL, SECAM, o NTSC basados en sus historias coloniales.

En la tabla 2.1 se aprecian las propiedades de los diferentes estándares de la televisión analógica.

Propiedad	NTSC	PAL	SECAM
Tasa de velocidad de cuadro (Frame)	30	25	25
Tipo de escaneo	entrelazado	entrelazado	entrelazado
Numero de líneas	525	625	625
Numero de líneas activas	480	575	575
Resolución horizontal	determinado por ancho de banda ; entre 320 y 650 píxeles	determinado por ancho de banda ; entre 320 y 720 píxeles	determinado por ancho de banda ; entre 320 y 720 píxeles
Timepo para mostrar una línea (incluido el retrazado horizontal)	63.6 μ sec	64 μ sec	64 μ sec
Retrazado horizontal	10.9 μ sec	12 μ sec	12 μ sec
Relacion de Proporción	4:3	4:3	4:3
Modelo de color	YIQ	YUV YDbDr	YUV YDbDr
Ancho de banda de la luminancia	4.2 MHz	5.0 MHz	6.0 MHz
Ancho de banda de la cromancia	1.5 MHz (I), 0.5 MHz (Q)	1.3 MHz (U), 1.3 MHz (V)	1.0 MHz (Db), 1.0 MHz (Dr)
Metodo de modulacion del color	QAM	QAM	FM
Frecuencia de la subportadora de color	3.58 MHz	4.43 MHz	4.25 MHz (Db), 4.41 MHz (Dr)
Frecuencia de la subportadora de audio	4.5 MHz	5.5 MHz	6.5 MHz
Ancho de banda de la señal compuesta.	6.0 MHz	8.0 MHz	8.0 MHz

Tabla 2.1: Estándares de la televisión analógica

2.2.2. Estadísticas de la televisión abierta en Ecuador.

En la tabla 2.2 y la figura 2.4 se aprecia la relación porcentual en televisión abierta entre las estaciones en VHF y UHF.

Servicio	Numero de estaciones	%
Televisión VHF	260	47
Televisión UHF	280	53
Total	548	100

Tabla 2.2: Estadísticas de televisión abierta UHF VHF



Figura 2.4: Estaciones de Televisión abierta UHF y VHF.[14]

La tabla 2.3y la figura 2.5 muestran la relación porcentual de estaciones matriz y estación repetidora.

Servicio	Numero de estaciones	%
Estación Matriz	107	20
Estacion repetidora	441	80
Total	548	100

Tabla 2.3: Estadísticas de estación matriz y estacion repetidora



Figura 2.5: Estaciones de televisión matriz y repetidora.[14]

La legislación de implementar máximo un sistema de televisión en el ámbito nacional a limitado el crecimiento de la estaciones matrices de televisión (20 %), siendo en su mayoría estaciones repetidoras (80 %).

La SENATEL señala que a la fecha se han otorgado autorizaciones temporales para operar estaciones de televisión digital terrestre TDT, en el estándar ISDBT-b Internacional, adoptada por el país, a fin de iniciar las pruebas respectivas.

2.3. Televisión digital.

2.3.1. Televisión digital por cable.

La Televisión Digital por Cable es el resultado de la aplicación de la tecnología digital a la señal de televisión, para luego distribuirla por medio de redes híbridas de fibra óptica y cable coaxial. Las

redes utilizadas en la distribución de este tipo de servicios se dividen en cuatro secciones: cabecera, red troncal, red de distribución y red de acometida hacia los abonados.

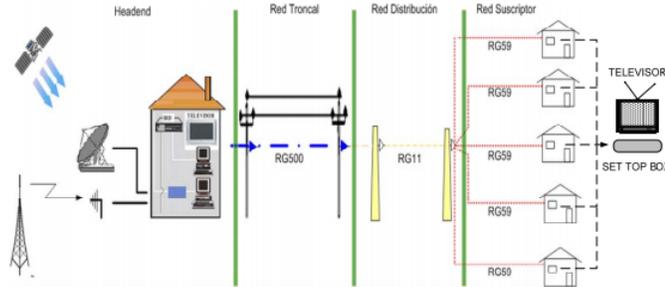


Figura 2.6: Esquema televisión digital por cable[13]

Estructura de la televisión digital por cable.

Hay tres principales componentes de un sistema de cable : el head end , El red de troncal la red de distribución , y la red de suscriptor, como se muestra en la figura .

El Head End se compone de la antena y el equipo relacionado que reciben señales de estaciones de televisión distantes u otros servicios de programación y procesar estas señales para que puede ser enviado a los hogares de los abonados. Algunos sistemas de cable también se originan su propia programación , que van desde noticiarios locales a la intemperie diales , y sus estudios también puede estar situado en el extremo de la cabeza .

La red troncal es la encargada de distribuir la señal generada por el head end, se sustituyo las largas cascadas de amplificadores y cable coaxial por enlaces de fibra óptica punto a punto

El red de distribución consiste en los cables reales que proporcionan las señales a los suscriptores esta tiene la estructura de bus en cable coaxial que llevan al información antes de la red del abonado. Los cables pueden ser enterrados o colgados en los postes telefónicos . En la mayoría de los sistemas principales cable (llamado troncal) tiene varios cables de alimentación , que viajan por las calles laterales o a otro las zonas periféricas . Por último amplificadores especiales instalados a lo largo del sistema de distribución de impulsar la fuerza de la señal , ya que viene desde el extremo de la cabeza .

La Red de suscriptor es la sección del cable que conecta el cable de alimentación para el abonado de Television. Las gotas pueden ser de un solo sentido (la señal viaja en una sola dirección , desde el extremo de cabeza a la casa) o bidireccional (la señal también puede ser enviado de vuelta al extremo de cabeza por la suscriptor).

2.3.2. Televisión digital por satélite.

“Esta modalidad utiliza satélites de comunicaciones para la transmisión de la señal de televisión. En la transmisión por satélite se distinguen dos tramos: el enlace ascendente, mediante el cual se produce el envío de información desde el centro emisor al satélite y el enlace descendente que transmite esta información desde el satélite de comunicaciones hacia la zona que éste cubre en la superficie terrestre. Para evitar interferencias entre ambos enlaces, cada uno de ellos utiliza una banda de frecuencias diferente. La mayoría de transmisiones por satélite está codificada digitalmente. Esto permite ofrecer más canales de televisión utilizando la misma cantidad de ancho de banda. Este sistema está formado por la estación transmisora, ubicada en el país o fuera del mismo y las estaciones receptoras de dichas señales (antena parabólica receptora, equipo decodificador), ubicadas en cualquier lugar del país.”

Un sistema satelital consta de cinco elementos como se muestra en la figura 2.7

1. Los proveedores de contenido que envían sus señales a
2. Un centro de radiodifusión , que toma la programación y la transmite a

3. Los satélites de comunicaciones geoestacionarios (un satélite geosincrónica es aquel cuya órbita lo mantiene en el mismo punto de la Tierra) , que reciben los programas de la Centro de Difusión y enviarlos de vuelta a

4. Un plato de recibir pequeño satélite , que recoge la señal y la transmite a

5. Un receptor de satélite , que transforma la señal de modo que se puede ver en una convencional Televisor.

Las Señales de satélite se comprimen a fin de permitir un mayor número de canales para ser transmitida hacia y desde un satélite en órbita . Para evitar que las personas que reciben las señales sin una suscripción , las señales se cifrado (codificado para que sólo aquellos con una decodificador adecuado puede verlas) . El receptor de satélite descifra las señales y distribuye a uno o más televisores .

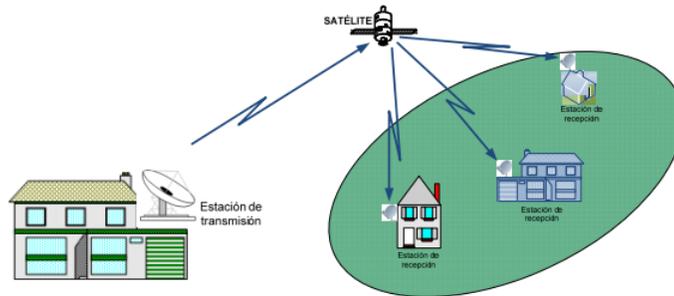


Figura 2.7: Televisión digital por satélite[13]

La SUPERTEL encargada del control técnico y operativo y administración de contratos de concesión y autorización de sistemas de audio y vídeo por suscripción a la fecha autorizado cuatro sistemas de audio vídeo por suscripción en la modalidad codificado satelital: DIRECTV, CNT-TV, CLARO TV y ETAPA TV, como se aprecia en la tabla 2.4

CONCESIONARIO	NOMBRE ESTACIÓN	COBERTURA
DIRECTV ECUADOR C.LTDA. DTVE	DIRECTV	NIVEL NACIONAL
EMPRESA PUBLICA CORPORACION NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES CNT EP	CNT-TV	TERRITORIO CONTINENTAL
CONSORCIO ECUATORIANO DE TELECOMUNICACIONES S.A. CONECEL	CLARO TV	TERRITORIO CONTINENTAL ECUATORIANO
EMPRESA PUBLICA MUNICIPAL DE TELECOMUNICACIONES AGUA POTABLE, ALCANTARRILLADO Y SANEAMIENTO DE CUENCA, ETAPA E.P.	ETAPA TV	TERRITORIO CONTINENTAL ECUATORIANO

Tabla 2.4: Sistemas de audio y vídeo por demanda por suscripción satelital.

2.3.3. TDT (Televisión Digital Terrestre).

La Television analógica envía la señal televisiva analíticamente consumiendo mas ancho de banda y con mas posibilidades de errores no aprovechando que las señales de vídeo no varían demasiado

en el tiempo, su sucesora la Televisión Digital Terrestre tiene la señal codificada digitalmente es decir en binario al ser una transmisión digital permite compresión y corrección de errores.



Figura 2.8: Esquema televisión digital terrestre

La TDT tiene algunas ventajas con respecto a la televisión convencional

Mayor cantidad de canales: En la televisión digital se utilizan anchos de banda más bajos por lo tanto pudiendo brindar más canales para los usuarios, así utilizando eficientemente el espectro radioeléctrico.

como se aprecia en la figura, con el mismo ancho de banda que ocupa un canal en la televisión analógica se puede transmitir 4 canales en la TV digital.

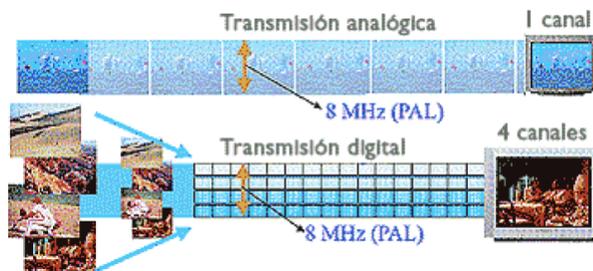


Figura 2.9: Televisión analógica vs Televisión digital

Mejora la calidad de la imagen y sonido: La digitalización conlleva una señal más robusta, por lo tanto con menos posibilidades de error, menos ruido, así el espectador podrá tener una televisión de mejor calidad.

Menor consumo de frecuencias: La televisión analógica no se presta para la compresión de ancho de banda utilizando de una manera no eficiente el espectro radioeléctrico.

2.3.3.1. Estándares de la TDT.

ATSC El estándar ATSC transmite señales de alta definición, estas señales tienen 6 veces mejor calidad de imagen que la televisión analógica actual, además posee una calidad de sonido tipo cine audio Dolby Digital AC-3. De igual forma el estándar de televisión digital ATSC permite transmitir varias señales en definición estándar (muy parecidas a la calidad de imagen de la televisión analógica).

actual), también existe la posibilidad de transmitir varias señales en definición estándar combinadas con una señal en alta definición simultáneamente, es decir permite la multiplexación de varias señales. La modulación que utiliza es conocida como 8-VSB, la cual es una modulación mono portadora e independiente de fase, para evitar la mayor cantidad de distorsiones. El empaquetamiento permite al vídeo, audio y datos auxiliares separarse en unidades de un tamaño determinado para la corrección de errores lineales, multiplexación del programa, sincronización de tiempo y flexibilidad. ATSC presenta una velocidad de transferencia de datos fija de 19.4 Mbps, permitiendo múltiples formatos de imágenes y velocidades de trama en HDTV y SDTV. En el sistema de transmisión ATSC se distinguen tres subsistemas bien definidos, los mismos que son:

- Codificación y compresión de fuentes (audio, vídeo y datos)
- Transporte y Multiplicación de servicios
- Modulación

SISTEMA EUROPEO DVB-T La especificación DVB-T forma parte de una familia de especificaciones que también incluye la operación mediante satélite (DVB-S) y cable (DVB-C). Esta familia permite la distribución de vídeo y audio digital, así como el transporte de los futuros servicios multimedia. Para la radiodifusión terrenal, el sistema se diseñó para funcionar en ondas decimétricas actualmente atribuido a la transmisión de televisión analógica PAL y SECAM. Aunque el sistema se desarrolló para canales de 8 MHz, puede utilizarse con cualquier otra anchura de banda (8, 7 ó 6 MHz) con la consiguiente modificación en la capacidad de transmisión de datos. La tasa binaria neta disponible en un canal de 8 [MHz] oscila entre 4,98 y 31,67 Mbps, mientras que para los 6 [MHz] oscila entre 3.73 y 23.75 Mbps en función de los parámetros de 5 codificación del canal, los tipos de modulación y la duración de los intervalos de guarda. El sistema se diseñó esencialmente con una flexibilidad intrínseca que le permite adaptarse a todos los tipos de canal. No sólo puede funcionar en canales gaussianos, sino también en canales de Rice y Rayleigh. Puede soportar elevados niveles de distorsión (hasta 0 dB) por trayectos múltiples dinámicos y estáticos de elevado retardo. DVB-T especifica los procesos de codificación de canal y de modulación para un correcto funcionamiento al usar los canales de transmisión terrestre, como en el resto de los estándares DVB, la señal de entrada normalizada es la denominada Flujo de Transporte MPEG-2 (TS). La codificación de canal se la realiza añadiendo suficiente redundancia y protección a la señal para hacerla más robusta para poder corregir los errores “Forward Error Correction” (FEC), el esquema de modulación usado en la transmisión es “Orthogonal Frequency Division Multiplex” (OFDM), combinando la codificación para la corrección de errores con la modulación multiportadora se obtiene una transmisión de tipo COFDM (Coded Orthogonal Frequency Division Multiplex). El sistema DVB-T es muy flexible, disponiendo de una serie de opciones:

- 2 modos de transmisión; 2k (1.705 portadoras) y 8k (6.817 portadoras)
- 3 esquemas de modulación; QPSK, 16-QAM y 64-QAM
- 5 relaciones de codificación para protección interna de errores; 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8
- 4 longitudes para el intervalo de guarda; 1/4, 1/8, 1/16, 1/32
- Modulación jerárquica o no jerárquica con diferentes valores de α

SISTEMA JAPONES ISDB-T Se lo considera como un medio de radiodifusión multimedia. Para la radiodifusión terrenal, el sistema ha sido diseñado con la flexibilidad suficiente como para distribuir los programas de televisión y audio digitales y ofrecer servicios multimedia en los que se integren varios tipos de informaciones digitales, tales como vídeo, audio, texto y programas de computadoras. También se persigue permitir la recepción con receptores móviles compactos, ligeros y baratos, además de los receptores típicamente utilizados en el hogar.

La modulación OFDM-BST (Orthogonal Frequency Division Multiplex – Band Segmented Transmission) proporciona capacidades de transmisión jerárquicas utilizando diversos esquemas de modulación de portadora y velocidades de codificación del código interno de los distintos segmentos BST. Cada segmento de datos puede tener su propio esquema de protección (velocidades de codificación del código interno, profundidad del entrelazado temporal) y tipo de modulación (QPSK, DQPSK, 16-QAM o 64-QAM). Cada segmento puede satisfacer distintos requerimientos de servicio. Un conjunto de segmentos pueden combinarse de forma flexible para proporcionar un

servicio de banda amplia (por ejemplo, HDTV). La transmisión jerárquica se consigue transmitiendo grupos de segmentos OFDM con distintos parámetros de transmisión. En un mismo canal terrenal es posible disponer de tres grupos de segmentos diferentes. Es posible conseguir la recepción parcial de los servicios incluidos en el canal de transmisión utilizando un receptor de banda estrecha con una anchura de banda tan reducida como la de un segmento OFDM. El sistema se desarrolló y se probó con canales de 6 MHz, pero su capacidad puede escalarse a cualquier anchura de banda de canal, modificando consecuentemente la capacidad de datos. El sistema se ha diseñado para permitir la recepción fija, portátil o móvil con diferentes velocidades binarias y grados de robustez. También ha sido diseñado para funcionar en redes SFN y tomando mayor énfasis en la movilidad ya que en Japón se viaja varias horas entre sus destinos más habituales como son hogar-trabajo, o colegio-hogar.

El sistema utiliza un método de modulación OFDM con transmisión de banda segmentada (BST, band segmented transmission), que consiste en utilizar un conjunto de bloques de frecuencia básicos comunes denominados segmentos BST, para la transmisión de televisión terrenal, el espectro consiste de trece bloques sucesivos OFDM, también conocidos como segmentos OFDM. La anchura de banda utilizable es $BWTV \times 13/14$, correspondiendo a 5,57 MHz para un canal con $BWTV = 6$ MHz, 6,50 MHz para un canal de 7 MHz, y 7,43 MHz para un canal de 8 MHz. Cada segmento tiene una anchura de banda correspondiente a $1/14$ de la separación entre canales de televisión terrenal (6, 7 u 8 MHz según la Región).

SISTEMA BRASILEÑO ISDB-Tb El Sistema Brasileiro de TV Digital (SBTVD o ISDB-Tb) fue creado por Brasil por el Comité de Desarrollo del Sistema de TV Digital juntamente con el Superintendente de Servicios de Comunicación de Masa. Después de comparar los sistemas de televisión digital existentes, los investigadores brasileños tomaron como base el sistema ISDB-T, y observaron que el nuevo sistema a ser creado por el gobierno brasileiro debe permitir la inclusión digital y servir como herramienta para la democratización de la información. Además, los proyectos asociados al SBTVD permitieron la creación de redes de investigación y capacitación de los investigadores en todas las regiones del país. En síntesis ISDB-Tb (SBTVD) es un sistema basado en el sistema japonés ISDB-T, donde las mayores diferencias son el uso de tecnologías de compresión de vídeo y audio más avanzadas (H.264/HE-AAC) que las utilizadas en Japón (MPEG-2/MPEG L2), el middleware totalmente innovador y desarrollado en Brasil, y la parte de protección del contenido. Pero la modulación en los dos sistemas es idéntica. En la transmisión, una o más entradas que contienen el TS (definidas en el sistema MPEG-2), se deben Re-multiplexar para crear así un único TS. Ese TS se somete a la etapa de la codificación de canal múltiple, de acuerdo con la intención de servicio, y entonces se envía como una señal OFDM común. La transmisión digital se la realiza utilizando el "Time Interleaving" para proveer una codificación con la menor tasa de errores para la recepción móvil, al igual que ISDB-T el espectro de radiodifusión consiste en 13 bloques OFDM sucesivos, cada uno ocupando $1/14$ del ancho de banda del canal de televisión.

Los estándares descritos anteriormente, tanto el ATSC, DVB-T, ISDB-T e ISDB-Tb, en la actualidad se encuentran operando en diversos países. Cada uno de ellos presentan debilidades y fortalezas frente a los otros, pero la verdad en cuanto a la parte técnica no existen diferencias significativas o decisivas, aunque algunos informes apuntan al ISDB-T como el mejor de todos, según (1). Una comparación rápida de los aspectos más relevantes se puede apreciar en la Tabla 1.1. Por esto, el fallo definitivo debe considerar otros parámetros como el impacto socio-económico (hábitos de consumo de televisión e inversiones), entre otros. En consideración a esto, la Supertel (Superintendencia de Telecomunicaciones) para su estudio y elaboración de informe respecto a la recomendación del estándar de TDT en Ecuador consideró: los aspectos técnicos, planificación del espectro, aspectos socio-económicos, cooperación internacional, y aspectos regulatorios.

2.3.3.2. Penetración de los estándares TDT en el mundo.

En cuanto a la penetración de cada uno de los estándares a nivel mundial, a septiembre de 2009, la población mundial que ha adoptado cada uno de los estándares se muestra en la Figura 2.10. A su vez, la penetración mundial en el mapamundi se puede apreciar en la Figura 2.11

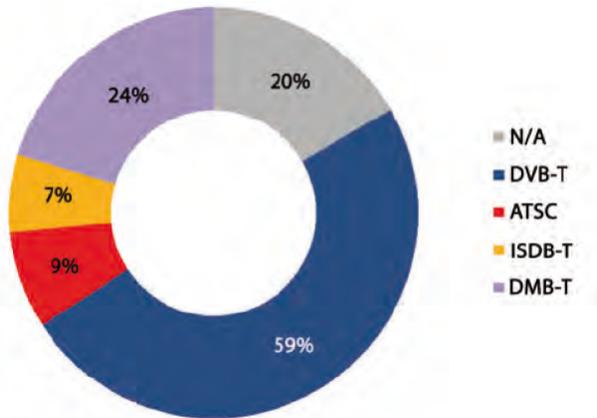


Figura 2.10: Penetración de los estándares de Television digital[13]

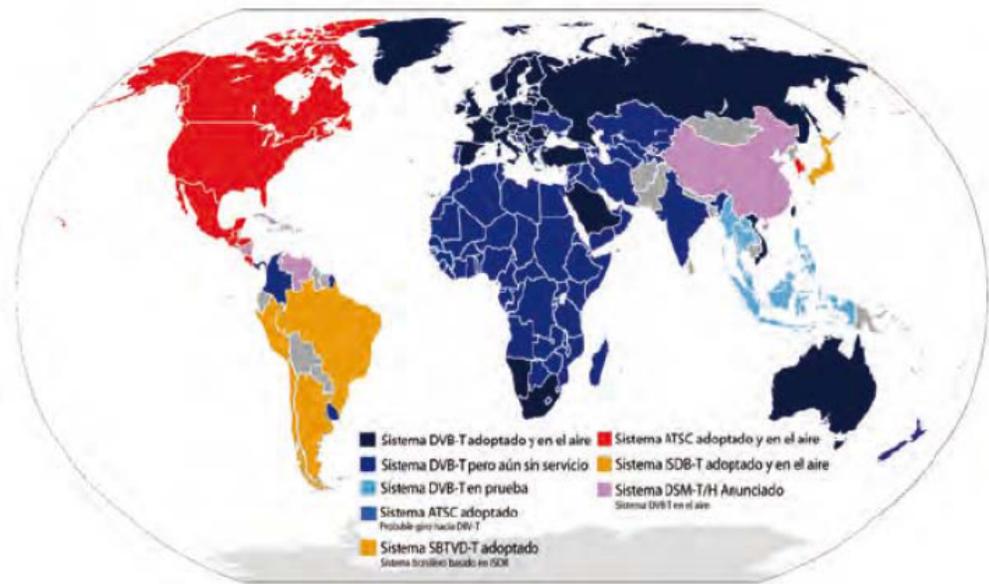


Figura 2.11: Mapamundi de utilización de estándares de televisiond digita[13]

2.3.4. Estadísticas de Audio y Video por Suscripción en Ecuador.

La relación porcentual entre las estaciones de audio y vídeo por suscripción se aprecia en la tabla 2.5y en la figura 2.12

Servicio de audio y vídeo	N. de estaciones	%
Televisión por cable físico	250	91.2
Television codificada terrestre	20	7.3
Television codificada satelital	4	1.5
Total	274	100

Tabla 2.5: Relación porcentual de audio y vídeo por suscripción



Figura 2.12: Estaciones de televisión por suscripción.[14]

Se observa que el 91.2% de los sistemas de audio y vídeo por suscripción, corresponden a la modalidad de cable físico (televisión por cable), los sistemas de televisión codificado terrestre corresponde al 7.3% y codificado satelital 1.4%, estos últimos corresponde a 4 sistemas de audio y vídeo por suscripción en la modalidad codificado satelital.

2.4. IPTV

2.4.1. Definición de IPTV.

IPTV (Internet protocol televisión) es un sistema en donde un servicio de televisión digital es entregado a través de una red IP sobre una infraestructura de red de paquetes conmutada. IPTV trabaja en la TV con un Set-Top Box que es un decodificador que sirve para servicios de suscripción, accesos a los canales, y otros servicios interactivos multimedia a través de un operador seguro de extremo a extremo, el servicio es brindado sobre una red de datos IP de banda ancha gestionada con QoS deseada para el público con una conexión de Internet de banda ancha.

Un sistema IPTV puede incluir también los servicios de Internet y VoIP así pudiéndose llamar TRIPLE PLAY este servicio es dado por un operador de banda ancha usando la misma infraestructura. IPTV no es vídeo de Internet que permite a los usuarios simplemente ver vídeos, IPTV ofrece nuevas oportunidades para los proveedores de servicios de telecomunicaciones y de cable.

Desde la perspectiva del proveedor de servicios, IPTV abarca la adquisición, procesamiento, y entrega segura de contenido de vídeo a través de una infraestructura de red basada en IP. El tipo de los proveedores de servicios que participan en el despliegue de servicios de IPTV van desde las compañías de cable y satélite TV a las grandes compañías telefónicas y operadores de redes privadas en diferentes partes del mundo.

Una característica importante que ofrece IPTV es el VOD (vídeo on demand), es la capacidad de permitir a los usuarios ver lo que ellos deseen cuando deseen, esta es una idea atractiva para los proveedores de servicios ya que la tecnología avanza y los costos disminuyen.

El funcionamiento básico de VOD se basa en la programación de vídeo que se almacena y luego es entregada a los usuarios cuando ellos requieran. Este almacenamiento puede ser un servidor centralizado que tiene los requerimientos para enviar programación simultáneamente a unos cientos de usuarios, o puede tomar la forma de almacenamiento distribuido en toda la red.

2.4.2. Prestaciones de IPTV

La plataforma ofrece todos los servicios de televisión requeridos en la oferta:

- Canales de TV en vivo.

- EPG
- PVR
- Catch-Up TV.
- Video bajo demanda.
- Multi-idioma / Subtítulos.
- Canales favoritos.
- Control paterno.
- Juegos y aplicaciones.

Canales de TV en vivo. El servicio de televisión en vivo proporciona acceso directo a los programas de TV. Dependiendo del terminal, el contenido se transmite en multidifusión (terminales IPTV) o mediante protocolos adaptativos, apoyados en la CDN y empleando Apple HTTP Live Streaming (HLS) o Smooth Streaming de Microsoft. Los contenidos difundidos estarán protegidos por el CAS/DRM. Los usuarios finales pueden elegir entre diferentes idiomas de audio y de subtítulos. Los usuarios pueden configurar el idioma de su preferencia para que la opción predeterminada se seleccione automáticamente cuando esté disponible en el canal sintonizado. Del mismo modo, los usuarios pueden configurar el sistema para que muestre automáticamente los subtítulos si están disponibles. Independientemente de la preferencia configurada, el usuario puede activar o desactivar la visualización de los subtítulos y cambiar el idioma del audio durante la reproducción del contenido.

Los canales de televisión estarán asociados a diferentes planes de precios y opciones de compra. Se permiten opciones de compra a un canal o conjunto de canales (paquete) durante un periodo limitado, o de forma indefinida con cargo a una suscripción recurrente. El acceso a los canales de televisión se puede realizar a través de una vista en mosaico pulsando OK sobre el canal seleccionado. Por otra parte, el usuario puede crear listas de canales favoritos que son accesibles de forma sencilla e intuitiva.

Guía de programación electrónica (EPG) La guía electrónica de programación muestra información de los programas emitidos en cada canal en dos formatos diferentes. Cuando se sintoniza un canal de televisión en vivo se muestra una barra información (llamada InfoBar o Miniguía) que presenta determinada información del canal seleccionado, como el nombre del canal, el nombre del programa actual, la hora de inicio y finalización, el tipo de programa, y el nombre del programa siguiente. Esta barra se muestra al cambiar de canal o cuando se presiona el botón "Info" del control remoto. Cuando la InfoBar se encuentra desplegada, los cursores del control remoto permiten avanzar por toda la EPG disponible, con lo que se permite visualizar los programas que están siendo transmitidos en los otros canales, así como cualquier programación futura, sin la necesidad de utilizar la EPG a pantalla completa.

Vídeo bajo demanda (VOD) El servicio de Vídeo bajo Demanda (VOD) permite a los usuarios acceder a contenidos almacenados en la plataforma sobre los que tienen pleno control de la reproducción. El usuario puede reproducir, retroceder, poner en pausa o hacer un avance rápido del contenido. Los productos disponibles para la compra se muestran ordenados por parámetros como género, autor o cualquier otra categoría definida por el proveedor de servicios, tales como "promociones del día". También es posible incluir otra serie de agrupaciones predefinidas como: "más reciente", "los más valorados" y "más vistos". Cuando se selecciona un producto, la vista detallada muestra información acerca del mismo y de las acciones contextuales que se pueden ejecutar sobre él. La información detallada incluye: caratula del producto o imagen en alta resolución, título, categoría, duración, tipo de producto, precio (para productos que no han sido adquiridos todavía), tiempo de suscripción restante (para productos ya adquiridos) y descripción larga (incluyendo campos como

director, actores, año, nacionalidad). Las acciones contextuales incluyen ver el trailer, comprobar si el usuario tiene los derechos y la compra si el usuario no tiene los derechos. La operación de compra está protegida por un PIN que puede ser personalizado por el usuario. El código es el mismo para todos los dispositivos con los que usuario accede a los servicios de la plataforma. El usuario tiene la opción de deshabilitar la inserción del PIN para confirmar las compras. Tanto los contenidos VOD como los programas de televisión pueden llevar asociada una clasificación para el control parental. La plataforma permite la adecuación de las categorías a los estándares empleados en cada país. Entre las preferencias del usuario, este configura el nivel de control (típicamente la edad) a partir del cual se solicitará PIN paterno para la visualización de los contenidos.

Los usuarios pueden elegir entre diferentes idiomas de audio y de Subtítulos. De la misma forma que en el caso de los programas de televisión, los Subtítulos pueden ser ofrecidos en una variedad de idiomas y tanto para ellos como para los audios se aplican por defecto las opciones predeterminadas por el usuario. Independientemente de la preferencia configurada, el usuario puede activar o desactivar la visualización de los Subtítulos y cambiar el idioma del audio durante la reproducción del contenido. El uso de marcadores (bookmarks) permite a los usuarios continuar la reproducción de un contenido que dejaron a media reproducción en cualquiera de los terminales con los que puede acceder al servicio. Cuando el usuario inicia la reproducción de contenido de vídeo y existe un marcador para el mismo, la aplicación cliente ofrecerá al usuario la posibilidad de reanudar a partir del marcador guardado o de empezar desde el principio. Los proveedores de servicios pueden complementar sus ingresos de alquiler de vídeo bajo demanda con los ingresos por publicidad. Los anuncios pueden ser insertados antes (pre-roll), durante (mid-roll) y después (post-roll) de la reproducción del contenido. También es posible acompañar el contenido con banners publicitarios.

Catch-Up TV El servicio de Catch-Up TV permite a los usuarios ver programas de televisión emitidos en el pasado. El acceso a estos programas se realiza a través de un menú específico. De cara al usuario, los servicios ofertados son similares a los descritos para el servicio de bajo demanda, incluyendo, por ejemplo, las facilidades de búsqueda, el control de la reproducción, control paterno, multiidioma y Subtítulos y publicidad.

Grabador de Video Personal (PVR) El servicio de Catch-Up TV permite a los usuarios ver programas de televisión emitidos en el pasado. El acceso a estos programas se realiza a través de un menú específico. De cara al usuario, los servicios ofertados son similares a los descritos para el servicio de bajo demanda, incluyendo, por ejemplo, las facilidades de búsqueda, el control de la reproducción, control paterno, multiidioma y Subtítulos y publicidad.

Juegos en el STB Se soportan dos posibles escenarios para la integración de juegos de terceros en el descodificador.

- Juegos nativos. Muchos de los juegos disponibles para Android 4.0 son compatibles con el descodificador. Será necesario asegurar que la usabilidad de los mismos está adaptada al uso del mando a distancia y a la visualización en el televisor.
- Servicios de juegos en la nube. Bien a través una aplicación nativa que se conecta a una plataforma online o bien a través del navegador web HTML5 proporcionado en la solución. En este escenario, las siguientes funcionalidades pueden ser proporcionadas por el middleware: o Autenticación de Usuario. o Modelos de suscripción o compra para descargar aplicaciones. o Gestión Integrada de la plataforma.

2.4.3. Arquitectura de IPTV

Hay varias formas de implementar una arquitectura de IPTV (como en cualquier otro caso en las telecomunicaciones, nunca hay una solución al problema) y es aquí donde las diferentes empresas que prestan estos servicios son diferentes. Aunque puede haber diferencias en las arquitecturas,

hay elementos básicos que deben existir en la arquitectura, como puede verse en la Figura . Una arquitectura típica de IPTV se compone de los siguientes bloques funcionales :

- Cabecera de red : Donde la mayoría de los canales de IPTV entrar en la red de nacional radiodifusores
- Red de Núcleo: Por lo general es una red IP/ MPLS que realiza el transporte para la red de acceso
- Red de acceso : distribuye el Streaming de IPTV a los DSLAM
- Red del cliente: Cuando el Streaming de IPTV es terminado y visto.

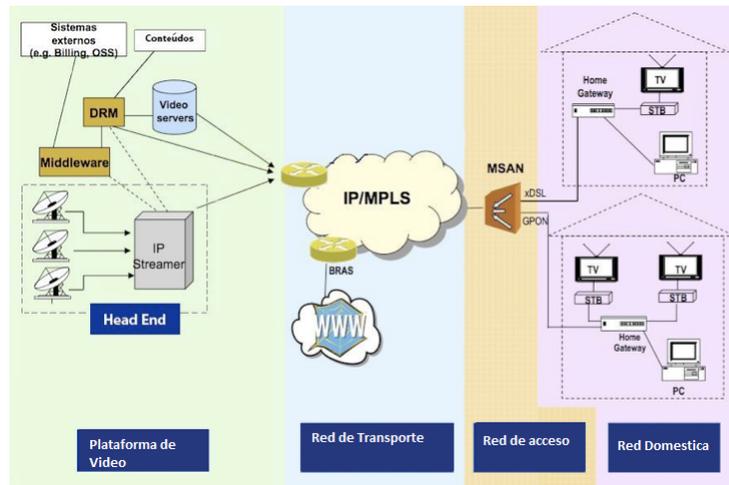


Figura 2.13: Arquitectura IPTV

2.4.3.1. Cabecera :

Head End La cabecera es la parte mas importante de una arquitectura de IPTV. Como se muestra en la figura , es que en la cabecera se reciben señales de televisión (señal de televisión analógica por satélite o cable de red) y están preparados para ser distribuidos a la red IP. Se compone de diferentes elementos, tales como codificadores / decodificadores para adaptar las tasas de transmisión. En la figura2.14 se aprecia, el diagrama de bloques desde que la señal llega a la cabecera hasta que sale y qué tipo de transformación sufre.

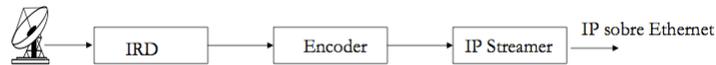


Figura 2.14: Diagrama de bloques del funcionamiento de la cabecera de IPTV.

La señal llega cuando se decodifica el operador. A continuación, se codifica en MPEG-1, MPEG-2 o MPEG-4 y comprimido. Después de este paso, encapsula los bits resultantes de esta transformación en un paquete IP, que se liberan en la red IP. Para ser esencial en esta arquitectura, la cabecera debe tener una estructura redundante (no se pierda la señal de televisión) y puede haber más de uno a la cabecera de la arquitectura, y su ubicación varía de un soporte a otro. Todos los elementos que lo componen deben estar diseñados para un número de usuarios, no permitiendo que la calidad se ve afectada por este motivo.

El middleware El middleware es el corazón del sistema IPTV, es una plataforma de software que gestiona y entrega servicios de televisión IP sobre redes de banda ancha, entregando todo lo que los proveedores de servicio requieren. Con el soporte de estándares abiertos, el middleware puede ejecutarse por completo en un servidor físico, o ser distribuido en múltiples servidores dependiendo del tamaño requerido para el despliegue.

La plataforma proporciona las siguientes capacidades:

- Almacenamiento persistente de datos, permitiendo tener redundancia geográfica, para asegurar la continuidad del servicio en caso de un desastre mayor en el head-end principal.
- Herramientas de gestión de servicios, para agilizar las operaciones y reducir costos operacionales, existiendo siempre la opción de utilizar APIs para que sistemas de terceros controlen por completo la plataforma.
- Gestión remota de dispositivos.
- Monetización de los servicios, ya sean transaccionales o en base a suscripciones.
- Ingesta de títulos y metadatos de forma fácil y automatizada.
- Gestión de ancho de banda en la red del hogar, extendiendo el alcance de los servicios premium.
- APIs para sistemas de terceros.
- Herramientas fáciles de utilizar e interfaces para socios proveedores de contenido para facilitar su integración en el servicio: carga de contenido, visualización de datos de informe de uso, edición de metadata, fijación de políticas.
- Servicios de gestión de contenido y metadata: proporciona una manera potente y completa de manejar contenido físico así como su metadata asociado, incluyendo la capacidad de crear campos personalizados de metadata. Esto permitirá al proveedor de servicios y a sus socios de contenidos ofrecer a sus usuarios finales una manera rica de navegar, descubrir y personalizar su contenido.
- Soporte para cualquier experiencia de usuario diseñada en forma personalizada en PCs de banda ancha, móvil, STB /TV y dispositivos portátiles.
- Capacidad de modelar las políticas específicas de contenido y gobernar el acceso de los usuarios al mismo (por ejemplo, la fecha planificada de salida al aire y vencimiento, políticas de retención de archivos, modos de entrega, restricciones geográficas, políticas de compra/suscripción premium, número de visualizaciones, etc.)
- Servicios de Comunidad: puede proporcionar características integradas de servicios de comunidad como compartir calificaciones, etiquetado, comentarios, favoritos y red .
- Autenticación y autorización de usuario: Utilizando las capacidades nativas de gestión de usuario o en conjunto con el sistema de gestión de suscriptores del operador se pueden imponer privilegios de acceso al usuario final.
- Capacidad de generar informes de uso en profundidad, utilizando las capacidades de la minería de datos para generar información concreta y útil para la toma de decisiones, tanto de carácter estratégico como operativo.
- Definiciones de producto, gestión de suscriptor, EPG y gestión de transacciones.

2.4.3.2. Red de Transporte

La Red de Transporte es la encargada de recibir los paquetes IP desde la cabecera y de su enrutamiento a través de la red, se puede considerar la columna vertebral del sistema de IPTV ya que presta los servicios esenciales para el transporte de alta velocidad de una manera eficiente manteniendo calidad del servicio sin degradación de los contenidos.

Hay dos factores que un proveedor debe tener en cuenta a la hora implementar una Red de banda ancha para brindar el servicio de IPTV, es la capacidad de poder converger los flujos de datos unicast y contenido de multidifusión incluyendo los demás servicios de comunicación.

La red debe admitir tráfico unicast, es decir, flujos de datos dedicados a los usuarios individuales además tráfico multicast que será una característica importante para la distribución de contenido de manera eficiente para muchos usuarios optimizando el uso de la red.

Funciones que soporta la red para el servicio de IPTV El servicio IPTV tiene demandas únicas en cada nodo de la red de banda ancha por ejemplo: para entregar unicast y multicast para servicios de vídeo, la red deben proporcionar ancho de banda continuo, funciones de control de IP y escalabilidad. Además, debe proporcionar el mismo nivel de flexibilidad y fiabilidad, que están asociados con los servicios de los operadores de telecomunicaciones.

Servicios en multicast Para permitir la distribución rentable lineal de Televisión a través de la red de banda ancha (por la reducción de carga de la red), el servicio hace uso de Multicast IP y Ethernet en todo el red. Multicast comienza como una sola corriente que se transporta a través de la red para el punto más próximo a los destinatarios (usuarios finales) como sea posible. La corriente es entonces duplicado durante cientos o incluso miles de los usuarios finales que reciben los mismos datos en el mismo tiempo sin sobrecargar la red o servidor de vídeo.

las ventajas del servicio de multicast son las siguientes:

- Elimina la redundancia de tráfico
- Controla eficientemente el tráfico de la red
- Reduce la carga en los servidores y routers en comparación con el servicio unicast.
- Hace posible el uso de aplicaciones mutipunto.

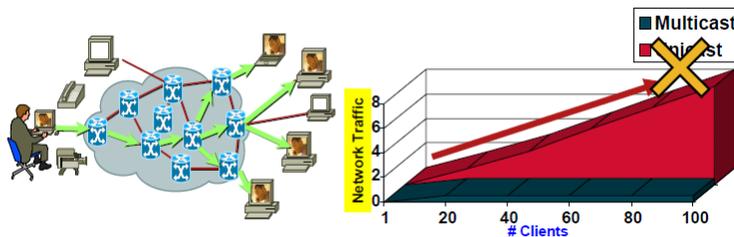


Figura 2.15: Servicio de Multidifusión[7]

Los nodos de conmutación de la red para el servicio de IPTV debe ser compatible el protocolo IGMP, que permite por ejemplo a los, set-top boxes unirse o retirarse del grupo de multidifusión (una secuencia de multidifusión es equivalente a un canal de televisión). Para un eficiente flujo de datos multicast, IGMP necesita ser implementado en toda la red de acceso y lo más cerca posible los usuarios finales previstos. Por otra parte, para apoyar una variedad de portadora modos de red, cada nodo de la IPTV red debe tener una flexible y escalable aplicación de multidifusión. Para limitar el número de IGMP informes procesados en el red, algunas compañías eligen un modelo que suprime informes IGMP o que utiliza una IGMP proxy en el nodo de acceso. otros vehículos elegir un snooping IGMP transparente modelo que permite que el router de borde IP

ver todas las solicitudes IGMP y aperiencia abonado completo en el borde IP . El servicio de multidifusión debe tener una alta disponibilidad en la capa IP , principalmente desde la red backbone IP los routers de borde IP. Para gestionar del trafico multicast en capa 3 , el router de borde IP (PE)emplea PIM- SM o PIM- SSM- que son protocolos de enrutamiento de multidifusión .

Servicios en Unicast. Se requiere un modelo de entrega de unidifusión para entregar contenido único a un solo usuario . El servicio de Unicast establece una conexión punto a punto entre el set-top box de un usuario y la multimedia en la red. La petición de servicio establece varios parámetros, incluyendo ancho de banda , la calidad de servicio, y la latencia. En muchos casos , los servicios de unidifusión , tales como el vídeo bajo demanda (VOD) y red personal grabador de vídeo (nPVR) , se entregan desde un servidor central de medios en la red de servicios .

Se propone una mayor diversificación de los servicios , impulsado por la interactividad y la personalización de el servicio de IPTV, se entregará como trafico unicast. Es decir, como un flujo de medios individuales a cada usuario final .

2.4.3.3. Red de Acceso

La red de acceso es el punto de la arquitectura que sirve de puente entre la red de transporte y la red domestica , es la ultima milla en la red del proveedor. Esta transición , pasa por un (Nodo Multi-Servicio de Acceso) MSAN. Este dispositivo actúa como un DSLAM (Digital Subscriber Line multiplexor de acceso) (si el abonado utiliza una tecnología que es xDSL) o como un OLT (Optical Line Terminación) (si el abonado utiliza la tecnología de GPON (Gigabit Passive Optical Network)) .

Hoy en día la tecnología más utilizada para llevar el servicio a la casa del abonado es, sin duda, el xDSL porque los grandes impulsores de la IPTV son las principales empresas de telecomunicaciones (telcos), aprovechando la infraestructura existente (cobre). Los más utilizados son el ADSL, ADSL2 + y VDSL2, por los requisitos de ancho de banda que volverá mas más exigente al servicio se implementó la tecnología GPON para los usuarios domésticos, la FTTH (Fibra hasta el Hogar).

2.4.3.4. Red Domestica

La red doméstica es responsable de dirigir la señal de IPTV que se recibe en el usuario doméstico, para los aparatos de televisión. Las tecnologías utilizadas para este fin son Ethernet, Wireless, PLC (Power Line Communication) o coaxial, con la Ethernet y coaxial (menos interferencia y más resistente a errores que la otra) más comúnmente utilizado. El equipo de terminal de red, que se unen a los televisores, se llama Set-Top Box (STB). El STB tiene la función de conversión de vídeo, que recibe las corrientes de conformidad con el estándar de TV utilizado por el abonado.

Set top box Un set-top box es un decodificador IP, este dispositivo sirve para para crear una interfaz entre una red de banda ancha y un aparato de televisión. Además de la decodificación y la representación de la emisión en directo Señales de TV , un decodificador proporciona una funcionalidad que incluye vídeo bajo demanda (VOD) , guía electrónica de programas (EPG) , la gestión de derechos digitales (DRM) , y una variedad de interactivo y servicios multimedia. Los descodificadores pueden admitir las características adicionales, tales como la navegación web, e-mail y ver archivos adjuntos de correo electrónico, codecs multimedia avanzadas , redes domésticas y PC conectividad, incluyendo la reproducción y de representación de contenidos almacenados en el PC (fotos , música y vídeos personales) , la funcionalidad de pasarela , mensajería instantánea (IM) , y voz en tiempo real sobre IP (VoIP). Estos tipos de funciones avanzadas están en la demanda de los usuarios finales , permiten incrementar oportunidades de servicio de operador de red y permiten set-top fabricantes de cajas para ofrecer fácilmente un amplia gama de dispositivos diferenciados.

Capítulo 3

FUNDAMENTOS DE LAS VPN

3.1. Introducción

Las Redes privadas tradicionales ayudan a aumentar los beneficios de las empresas. Sin embargo no cumplen con los requisitos de flexibilidad, seguridad, economía y escalabilidad. Una solución llamada red privada virtual VPN a través de la red IP es introducida, esta solución cumple con las características que las redes privadas tradicionales no cumplen, las VPNs son creadas a través de redes públicas de proveedores de servicios de Internet (ISP).

Con el desarrollo de la sociedad, más tecnologías informáticas se aplican a los procesos de las empresas modernas. Por ejemplo, las tecnologías IP se aplican a la programación de recursos empresariales, voz sobre IP (VoIP), NetMeeting, y en formación a distancia. Las tecnologías IP proporcionan una estructura básica para una empresa para realizar operaciones automáticas de oficina y para obtener información, con el desarrollo de la ciber-economía, las sucursales de las empresas están aumentando en diferentes lugares, los socios de las empresas siguen aumentando, y la movilidad del personal se hace más frecuente. Una empresa, por lo tanto, tiene que conectar sus oficinas centrales y sucursales con la ayuda de las redes de transporte establecidas para formar una red empresarial de este modo el personal móvil puede acceder cómodamente a la red de la empresa fuera de la empresa.

En la etapa inicial, los operadores de telecomunicaciones utilizan líneas arrendadas para proporcionar enlaces de capa 2 para empresas. Las desventajas de este modo son los siguientes:

- El establecimiento de redes privadas toman un largo período.
- La inversión de las redes privadas es enorme.
- Las redes privadas son difíciles de manejar.

Después de la aparición del modo de transferencia asíncrono (ATM) y Frame Relay (FR), los operadores de telecomunicaciones comienzan a utilizar circuitos virtuales (VC) para proporcionar conexiones punto a punto (P2P) de capa 2 para los clientes. Los Clientes establecieron redes de Capa 3 y transmiten datos sobre las conexiones P2P. En comparación con las líneas arrendadas, los circuitos virtuales son más baratos y se pueden construir en un período corto, las desventajas de las redes privadas tradicionales son los siguientes:

- Las Redes privadas tradicionales dependen de los medios de comunicación, tales como ATM o FR. Para proporcionar servicios VPN basados en ATM, los operadores deben establecer redes ATM que cubran las áreas de servicio. Del mismo modo, para proporcionar servicios de VPN basado en FR, los operadores deben establecer redes de FR que cubren las áreas de servicio. Esto ocasiona una pérdida de la inversión del cliente.
- La velocidad de las redes privadas tradicionales es menor que los requerimientos de la Internet.

- El despliegue de las redes privadas tradicionales es complejo. Para agregar un sitio a una red privada existente, debe modificar las configuraciones de los nodos de borde que tienen acceso al sitio.

Debido a las falencias de las redes privadas tradicionales surgen las redes privadas virtuales teniendo las siguientes características.

- Privacidad : Para un usuario de VPN , la VPN no tiene ninguna diferencia con una red privada tradicional en términos de privacidad . Los Recursos de una VPN se separan de la red del portador. Por lo tanto, los recursos de una VPN no pueden ser utilizados por otros usuarios fuera de esta VPN. Además, las VPNs ofrecen medidas de seguridad suficientes para garantizar que la información interna está libre de interferencias externas .
- Virtualidad : Los usuarios de las VPN se comunican entre sí a través de redes públicas . Las redes públicas son utilizadas por otros usuarios que no son de la VPN al mismo tiempo. Es decir, una VPN es una red privada lógica. Las redes públicas se llaman las redes troncales de las VPN

Dada por las características de la privacidad y la virtualidad , las VPN pueden segmentar una red IP existente en varias redes lógicamente aisladas dicha segmentación lógica es bastante flexible además se puede aplicar para interconectar los diferentes departamentos o sucursales de una empresa. Las VPNs también pueden proporcionar servicios mejorados , por ejemplo la creación de una VPN para el servicio de telefonía IP puede resolver el problema de la insuficiencia de las direcciones IP y garantizar la calidad de servicio (QoS) . Las VPNs especialmente en la conmutación de etiquetas multiprotocolo VPN (MPLS VPN) , son altamente evaluados por los operadores en términos de proporcionar interconexión entre las empresas y otros servicios mejorados .

En comparación con las redes privadas tradicionales , para un usuario, una VPN tiene las siguientes ventajas :

- Una VPN puede garantizar la seguridad de los datos . En una VPN se establecen conexiones fiables entre los usuarios, sucursales , socios , proveedores y sede de la empresa a distancia para garantizar la seguridad de la transmisión de datos. Es de gran importancia una alta seguridad a la combinación de las redes financieras e-business o con las redes de comunicación .
- Una VPN es una solución económica . Usando la red pública , una empresa puede conectar su sede , personal de negocios y socios de negocio a un bajo costo .
- Una VPN puede garantizar QoS . Una VPN con QoS , tales como MPLS VPN puede proporcionar a los usuarios de VPN con QoS de diferentes niveles .

Desde la perspectiva de proveedores, una VPN tiene las siguientes ventajas :

- Las VPNs son fáciles de operar . La utilización de los recursos se ha mejorado , y las ganancias de las compañías se incrementan.
- Las configuraciones de VPN son flexibles . Los proveedores pueden agregar o eliminar usuarios de VPNs a través de las configuraciones de software sin modificar las configuraciones de hardware . Por lo tanto las VPNs tienen aplicaciones flexibles y amplias .
- Además de los servicios básicos de las VPN , las compañías pueden también proporcionar servicios tales como la externalización de la red, la externalización de servicios , y servicios personalizados mejorados .

Las VPNs ofrecen una red con una fuerte capacidad de ampliación y flexibilidad , además de la seguridad , fiabilidad y facilidad de administración . Independientemente de los lugares , los usuarios pueden disfrutar de los servicios de VPN , siempre y cuando puedan acceder a Internet .

3.2. Fundamentos de las VPN

3.2.1. Túnel VPN

El principio fundamental de una VPN es encapsular paquetes VPN en un túnel y transmitir los paquetes en un canal privado establecido en las redes troncales de la VPN. Los paquetes se transmiten de forma transparente en el túnel. La tecnología utiliza un protocolo de túnel para encapsular paquetes de otro protocolo, y el propio protocolo de encapsulación se puede encapsular o transportado por otros protocolos. Un túnel VPN tiene las siguientes funciones:

- Encapsula los datos de usuario.
- Establece conexión entre dos extremos de un túnel.
- Comprueba periódicamente la conectividad de un túnel VPN.
- Garantiza la seguridad de un túnel VPN.
- Implementa las características de calidad de servicio de un túnel VPN.

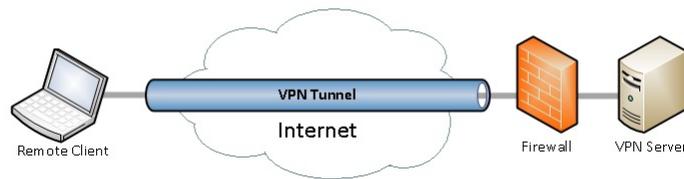


Figura 3.1: túnel VPN

3.2.2. Arquitectura de las VPN

Una VPN comprende un conjunto de sitios, un sitio puede unirse a una o más redes VPN, pero cualquiera de los dos sitios son accesible sólo si pertenecen a la misma VPN. De acuerdo con su definición estándar, las VPN con todos sus Sitios proveniente de una sola empresa se llama Intranet y VPN entre empresas es por contraste, es llamado Extranet.

Intranet VPN En la Intranet más simple, todos los usuarios de una VPN forman un grupo cerrado de usuarios. Los usuarios del grupo puede transmitir paquetes entre sí; Sin embargo, los usuarios no pueden comunicarse con los usuarios de fuera de la VPN. Este modo de red se llama una Intranet VPN. Los sitios de una Intranet VPN generalmente pertenecen a la misma organización. En este modo la creación de redes, cada VPN debe asignar un objetivo VPN como destino la exportación y destino de importación. Además, el objetivo VPN no puede ser utilizado por otros VPNs.

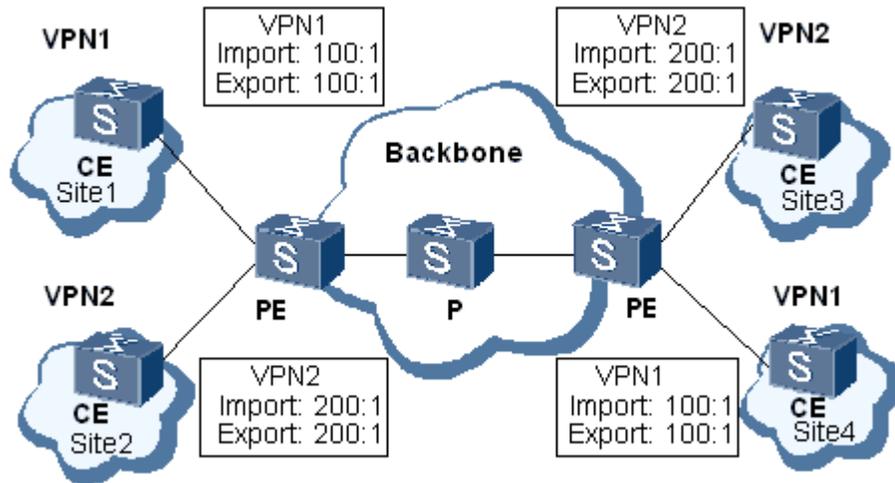


Figura 3.2: Intranet

Como se muestra en la Figura 3.2, . Los dos sitios en VPN1 pueden acceder a unos de otros. Los dos sitios en VPN2 también pueden acceder a la otra. Los sitios en la VPN1 y los sitios en la VPN2 no pueden comunicarse .

Extranet VPN Si un usuario VPN necesita acceder a algunos sitios de otro VPN se puede utilizar el modo de red Extranet. En el modo de Extranet , si una VPN necesita acceder a un sitio compartido , el objetivo de exportación de la VPN debe estar contenida en la lista de destino de importación de la instancia de VPN en el sitio compartido ; el destino de importación de la VPN debe estar contenida en la lista de destino de las exportaciones de la instancia de VPN en el sitio compartido .

Como se muestra en la Figura3.3 , VPN1 y VPN2 pueden acceder Sitio3 de VPN1 .

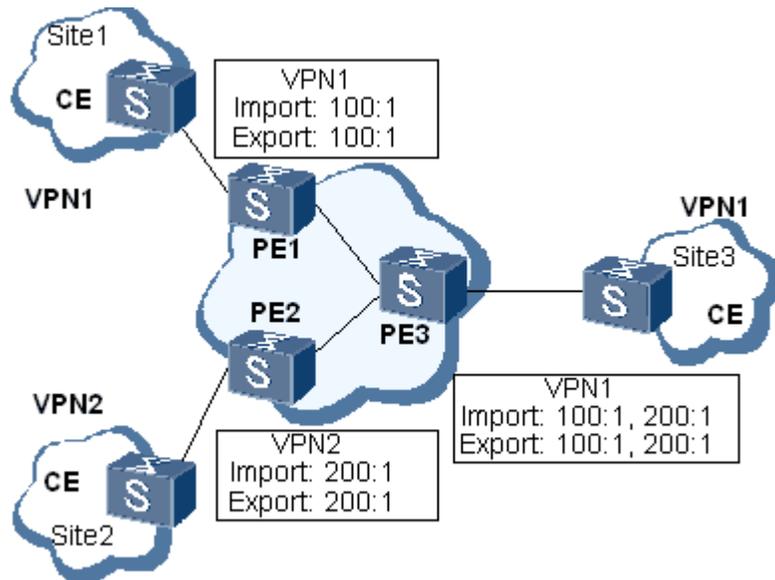


Figura 3.3: Extranet

- PE3 puede recibir las rutas anunciados por PE1 y PE2 .
- PE1 y PE2 pueden recibir las rutas anunciados por PE3 .

Por lo tanto , el Sitio1 y el Sitio3 de VPN1 pueden acceder a la otra;El Sitio2 de VPN2 y Sitio3 de VPN1 pueden acceder a unos de otros. PE3 no anuncia las rutas desde PE1 a PE2 y no hace publicidad de las rutas de PE2 a PE1 . Por lo tanto , Sitio1 de VPN1 y Sitio2 de VPN2 no puede acceder el uno al otro.

Como un servicio de capa superior, la tecnología VPN es más compleja que la tecnología P2P. Para implementar la tecnología VPN, se deben implementar conexiones de red entre los usuarios, incluyendo la construcción de la topología interna de una VPN, cálculo de rutas, y el mantenimiento de los usuarios de VPN que se unen o abandonan. La arquitectura de una VPN es compleja, y comprende las siguientes partes:

- Túneles VPN
 - Establecimiento de túneles.
 - Gestión de los túneles.
- Gestión de VPN
 - Gestión de la configuración VPN.
 - Gestión de miembros VPN.
 - Gestión de atributo VPN: la gestión de los atributos de múltiples VPNs en dispositivos PE y la diferenciación de los espacios de direcciones de las VPN
- Protocolo de señalización VPN
 - Extrae y comparte los recursos de VPN entre dispositivos de CE en un VPN: Para un L2VPN, se intercambia información sobre enlaces de datos; para un L3VPN, se intercambia información de enrutamiento.
 - Descubrimiento de miembros de VPN en algunas aplicaciones.

3.2.3. Modos de implementación de las VPN.

Teniendo en cuenta tres partes de la arquitectura VPN , la tecnología VPN puede ser implementada en los tres modos siguientes.

3.2.3.1. Túnel + Gestión de VPN

En este modo, la arquitectura VPN comprende las siguientes partes :

- Túneles VPN : Establecimiento de túneles
- Gestión de VPN
 - Creación y eliminación de los túneles
 - Despliegue de gestión de red
 - Contabilisacion
 - QoS

Las VPN IP tradicionales como IPSec VPN y VPN GRE utilizan este modo.

3.2.3.2. Túnel + Gestión de VPN + protocolo de señalización VPN

En este modo, la arquitectura VPN comprende las siguientes partes :

- Túneles VPN : Establecimiento de túneles
- Gestión de VPN
 - Gestión de la configuración VPN
 - Gestión de miembros VPN
 - Gestión atributo VPN
 - Configuración automática de protocolo VPN Protocolo
- VPN de señalización : Intercambio y parte de los recursos de VPN entre dispositivos de CE en una VPN

Este modo es adoptado por Martini VLL , PWE3 , Martini VPLS y VPDNs .

3.2.3.3. Instanciación

En el modo de creación de instancias , cada VPN en Capa 2 y Capa 3 crea una instancia , y se establecen instancias de información privada de envío de cada VPN . Además de la gestión del túnel , una VPN en este modo realiza el descubrimiento de miembro , gestión de miembros , y la configuración automática de VPN . Este modo es adoptado por L3VPNs basado en el RFC 2547 y Kompella L2VPNs , incluyendo Kompella VPLS y Kompella VLL .

En la tabla 3.1 se aprecia una comparativa entre las diferentes maneras de implementación de una VPN.

Tipo/atributos	Tunel + gestión de VPN	Tunel + gestion de VPN + protocolo de señalizacion VPN	Instanciacion
Tunel VPN	x	x	x
Gestion de VPN	x	x	x
VPN de señalizacion		x	x
instancias de informacion privada			x

Tabla 3.1: Modos de implementación de una VPN

3.3. Tunnel VPN

3.3.1. Conceptos generales

3.3.1.1. Tunnel

Un túnel proporciona un canal entre dos nodos de red los paquetes se pueden transmitir de forma transparente en este canal. Un tunel de red privada virtual (VPN) es la conexión virtual que se crea entre los nodos una VPN o entre el nodo VPN y el nodo en el lado del cliente, este se utiliza para transmitir datos de VPN. Los túneles son esenciales para las VPN ya que se utilizan para transmitir los datos de forma transparente desde un nodo VPN a otro.

Un túnel se establece a través de protocolos de túnel , existen muchos protocolos de túnel , como encapsulación de enrutamiento genérico (GRE), protocolo de túnel encapsula los datos con una cabecera de protocolo de tunnel los datos encapsulados pueden ser transmitidos en una red. Por otro lado el protocolo de túnel elimina la cabecera desencapsula los datos. En resumen antes

de transmitir los paquetes en el túnel estos se encapsulan, después de llegar a la salida del túnel estos paquetes se desencapsulan.

3.3.1.2. Clasificación de los protocolos de túnel.

En función de la capa en la que se establecen túneles , los protocolos de túnel se dividen en protocolo de tunel de capa 2 (L2TP) y protocolo de tunel de capa 3 (L3TP).

Protocolo de tunel capa 2 La Trama entera se encapsula en un túnel de acuerdo con el protocolo de túnel de capa 2 . El protocolo de túnel de capa 2 incluye lo siguiente :

- Point - to-Point Protocol (PPTP) : Es apoyado por Microsoft , Ascend , 3COM y otras compañías . Se ejecuta en Windows NT 4.0 y versiones posteriores . Este protocolo soporta túneles encapsulación de paquetes PPP en una red IP . Como control de llamadas y protocolo de gestión , PPTP utiliza una tecnología GRE mejorado para proporcionar control de tráfico y control de congestión de paquetes PPP . Protocolo de
- protocolo de envio capa 2 (L2F) : Apoya la encapsulación túnel de la capa de enlace de nivel superior. Implementa el aislamiento físico del servidor de acceso telefónico y conexión de acceso telefónico de protocolo.
- L2TP : Combina las ventajas de los protocolos PPTP y L2F , y ofrece tanto conexión telefónica VPN y línea privada de servicios VPN.

Protocolo de tunel capa 3 Túneles que se establecen por los protocolos de Capa 3 túneles transmiten sólo de Capa 3 paquetes . La capa 3 protocolos de túnel incluyen los siguientes:

- GRE : Se puede encapsular un protocolo de red con otros protocolos de red.
- IP security (IPsec) : No es un solo protocol. es un conjunto de sistema de seguridad de los datos en las redes IP , incluyendo protocolos como cabecera de autenticación (AH) , carga de seguridad encapsulada (ESP) e Internet Key Exchange (IKE) .

GRE e IPsec se utilizan principalmente para servicios VPN de línea privada .

Comparacion de los protocolos de tuneles de capa 2 y capa 3 En comparación con los protocolos de túnel de capa 2 , los protocolos de túneles de Capa 3 cuentan con una mayor seguridad , capacidad de ampliación y fiabilidad .

En términos de seguridad y fiabilidad , el túnel de capa 2 termina en un dispositivo de usuario y requiere de alta seguridad de la red del usuario y una tecnología de servidor de seguridad avanzado. el tunel de Capa 3 generalmente termina en una puerta de enlace del ISP . Se impone menos requisitos para la seguridad de la red del usuario .

En términos de expandibilidad , una trama completa PPP se encapsula en el túnel de capa 2 esto puedo conducir a una baja eficiencia de transmisión. Una sesión de PPP corre a través de todo el túnel y termina en el dispositivo de usuario. Esto requiere el almacenamiento de una gran cantidad de estado de la sesión PPP y la información en el gateway del usuario, esto incrementa la carga del sistema y dificulta la capacidad de expansión del sistema. Además, como el LCP de los protocolos PPP y NCP permite retardo muy corto, la disminución en la eficiencia del túnel puede causar una serie de problemas tales como PPP sesión time out. El protocolo de túnel de capa 3 termina en la puerta de enlace del ISP , y la sesión PPP termina en NAS . Por lo tanto , la puerta de entrada de usuario no está obligado a gestionar y mantener el estado de cada sesión PPP , de ese modo se reduce la carga del sistema .

L2TP y L3TP se utilizan a menudo de manera independiente. se puede utilizar en combinación razonable para mejorar la seguridad y el rendimiento (por ejemplo, utilizando L2TP e IPsec juntos)

3.3.2. Tecnologías de túneles

Dependiendo de los protocolos de túnel , los túneles se pueden dividir en los siguientes tipos :

3.3.2.1. LSP

En una red MPLS , un dispositivo de borde añade etiquetas MPLS a los paquetes , y los dispositivos dentro de la red reenvían estos paquetes en función de las etiquetas. El camino por el que los paquetes etiquetados pasan es un Label Switched Path (LSP) . El tipo de túnel que se utiliza por la VPN se define en RFC 2547 es el LSP. Si las redes de Core proporcionan solamente la función IP pura , y los dispositivos PE en el borde de las redes están habilitadas con MPLS , se puede utilizar GRE en lugar de LSP para construir VPNs de Capa 2 o Capa 3 en el Core de las redes .

3.3.2.2. GRE

Los túneles GRE utilizan el protocolo GRE para encapsular paquetes originales y asegurar que la transmisión de datos sobre la red IP pública sea transparente . La información de capa 2 en el túnel GRE no es configurable , pero puede configurar direcciones IP para el túnel GRE . El túnel reenvía los paquetes a través de la interfaz física especificada durante la configuración del túnel . El proceso de reenvío se describe como sigue :

- Todos los paquetes destinados a redes VPN remotas se envían al puerto de origen del primer túnel .
- GRE encapsula los paquetes en el extremo fuente del túnel y llena los paquetes con las direcciones de origen y de destino del túnel.
- Los paquetes son enviados al destino túnel a través de la red IP pública.
- GRE desencapsula los paquetes en la salida del túnel y los envía a las redes VPN remotas .

Actualmente , la solución túnel GRE tiene las siguientes desventajas :

- El trabajo en red y la configuración son complejos . La tecnología de túnel GRE adopta la solución de túnel P2P . Cuando el número de puntos de acceso es N y una VPN de malla completa necesita ser configurado , se necesitan $N (N - 1) / 2$ conexiones que deben ser configuradas manualmente .
- Mantenibilidad y expansibilidad son bajas . Si necesita un nodo que se añade en una VPN establecida o la configuración de un nodo necesita ser modificado , la configuración local de los otros nodos debe ser modificado. Por lo tanto, el coste de mantenimiento es alto.
- Túneles GRE no pueden penetrar la traducción de direcciones de red (NAT) . Si una puerta de enlace NAT se encuentra en la salida, adoptando el modo de GRE para establecer túneles requiere que una dirección privada se traduce en una dirección pública . Entonces , se necesita un gran número de direcciones públicas . Como resultado, los túneles GRE no se pueden utilizar detrás de la puerta de enlace NAT .

3.4. BGP/MPLS IP VPN

3.4.1. Introducción a las VPN IP BGP / MPLS

Una VPN IP BGP / MPLS es una VPN de capa 3 (L3VPN), utiliza el protocolo Border Gateway Protocol (BGP) para anunciar rutas VPN y la tecnología de conmutación de etiquetas multiprotocolo (MPLS) para enviar los paquetes VPN a través de las redes troncales de los proveedores de servicios (SP)

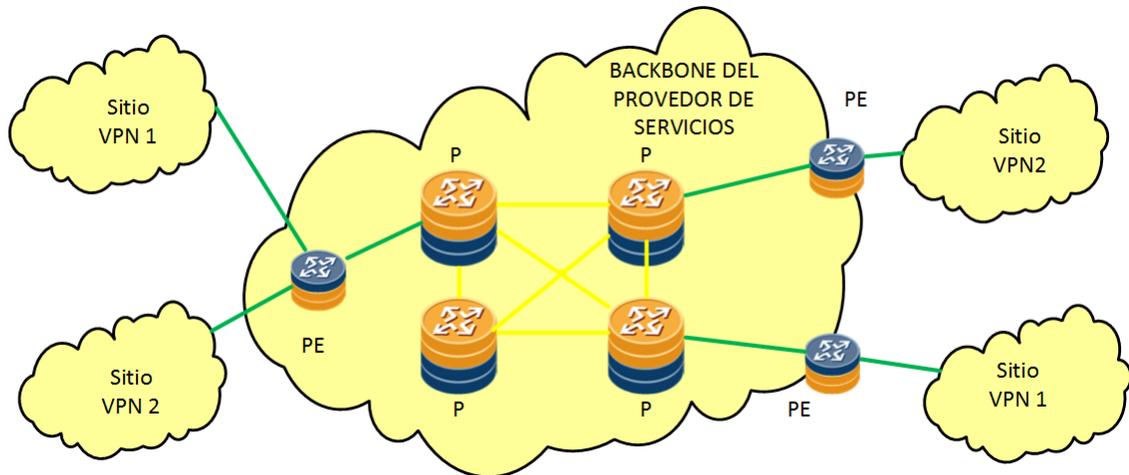


Figura 3.4: Estructura de VPN BGP/MPLS IP[5]

El modelo de VPN BGP / MPLS IP consta de las siguientes partes :

- Cliente Edge (CE) : Es un dispositivo de borde en una red cliente . Una CE tiene una o más interfaces conectadas directamente a una red SP, el CE puede ser un router, un switch o un host. En general, el CE puede no sentir VPNs , y no tiene por qué soportar MPLS .
- Provider Edge (PE) : Es un dispositivo de borde en la red del proveedor de servicios, está conectado directamente a el CE. En una red MPLS el procesamiento VPN se realiza en los PEs por lo tanto una red MPLS tiene mayores prioridades para los PEs .
- Proveedor (P) : es un dispositivo de Core en un proveedor de servicios . Un dispositivo P no está conectado directamente a los CEs, además necesita sólo la capacidad de envío MPLS y no mantiene la información VPN .

Los PEs y Ps son gestionados por el proveedor de servicios, los CEs son gestionados por los usuarios a menos que los usuarios brinden el derecho de gestión al SP . Un PE puede proporcionar el servicio de acceso para múltiples CEs , un CE puede acceder a varios PEs de el mismo o de diferente proveedor de servicios .

3.4.2. Conceptos básicos de las VPN BGP / MPLS IP

3.4.2.1. Sitio

El concepto de sitio se utiliza con frecuencia en la tecnología VPN, a continuación se describe un sitio desde diferentes aspectos:

- Un sitio es un conjunto de sistemas IP con conectividad IP, esta se puede realizar independiente de las redes del proveedor de servicios.
- Como se muestra en Figura 3.5 , en las redes en el lado izquierdo, la sede de la empresa X en la ciudad A es un sitio; la rama de la empresa X en la ciudad de B es otro sitio. Los Dispositivos IP en los dos sitios puede comunicarse a través de cualquier compañía proveedora de servicios..

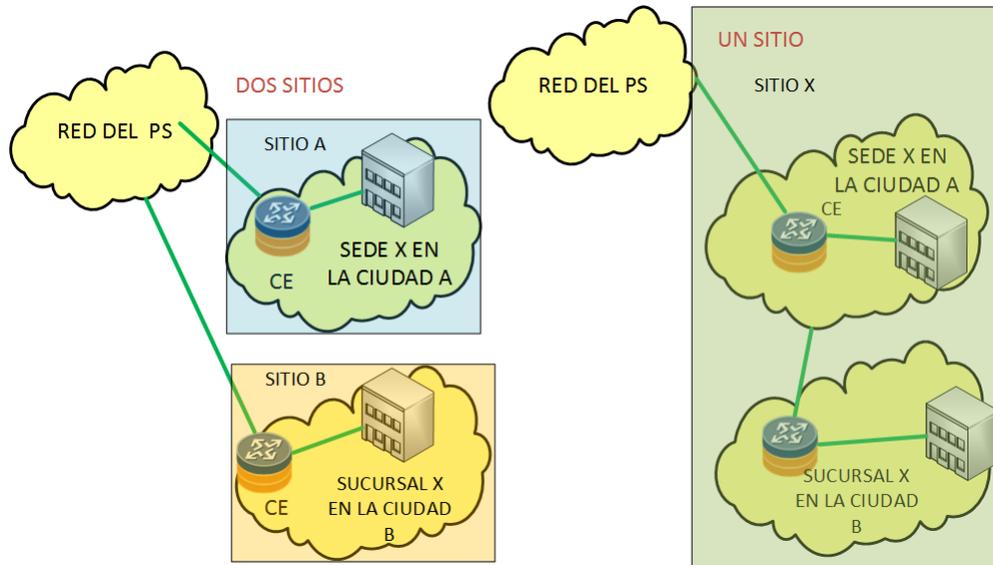


Figura 3.5: Diagrama de sitios[5]

- Los sitios se clasifican de acuerdo con la relación entre los dispositivos de la topología en lugar de la posiciones geográficas de los dispositivos aunque los dispositivos de un sitio son geográficamente adyacentes entre sí en general. Si dos sistemas IP están separados y conectados geográficamente a través de líneas privadas, la dos sistemas componen un sitio si se pueden comunicar sin la ayuda de las redes de proveedores. Como se muestra en Figura 3.5, en las redes en el lado derecho, si la red de oficinas de la ciudad B esta conectada con la red de la sede de la ciudad A través de líneas privadas en lugar de una red del proveedor de servicios, la red de oficinas y la red de la sede componen un sitio.
- Los dispositivos en un sitio pueden pertenecer a múltiples VPNs, es decir un sitio puede pertenecer a múltiples VPNs. Como se muestra en Figura 3.6, el departamento de Gerencia de la empresa X en la ciudad B (sitio) tiene permitido comunicarse con el departamento de investigación y desarrollo en la ciudad de A (Sitio A) y con el departamento financiero de la ciudad de C (sitio C). El Sitio A y el sitio C no se les permite comunicarse. En este caso, dos VPNs, VPN 1 y VPN 2 puede ser establecidas. Los Sitio A y B pertenecen al Sitio VPN 1; Los sitios B y C pertenecen a el sitio VPN 2, como se aprecia el sitio B pertenece a múltiples VPNs.

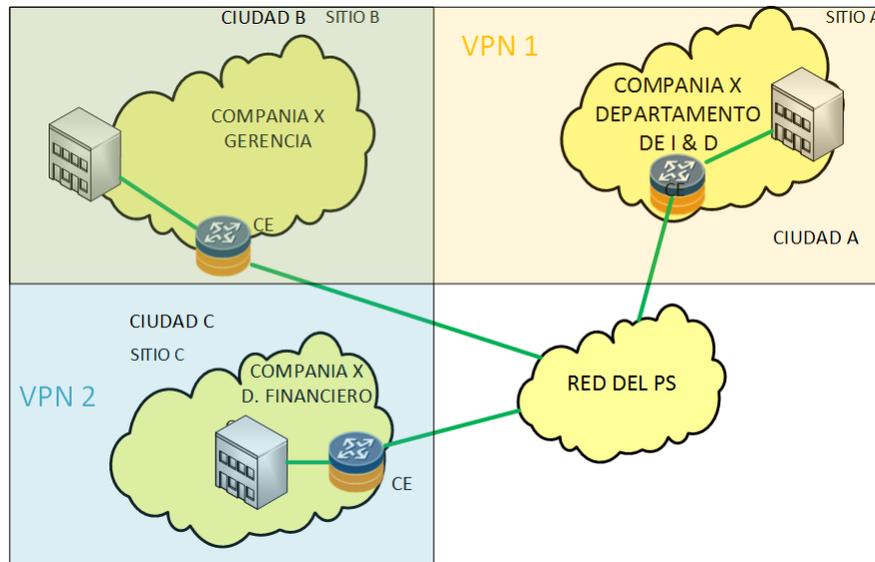


Figura 3.6: Correspondencia Sitio -VPN[5]

- Un sitio está conectado a la red del proveedor de servicios a través de CEs. Un sitio puede contener más de un CE, de acuerdo con diferentes sitios se puede utilizar los siguientes dispositivos como CEs:
 - Si el sitio es un host se utiliza una máquina como el CE.
 - Si el sitio es una subred se utiliza switches como CEs.
 - Si el sitio cuenta con varias subredes se utiliza routers como CEs.

Sitios conectados a la red de la misma compañía se pueden dividir en diferentes grupos basados en políticas. Sólo sitios que pertenecen al mismo conjunto pueden acceder entre si. Un conjunto de sitios es una VPN.

3.4.2.2. Instancias VPN

Una instancia VPN es llamada Tabla de enrutamiento y Reenvío VPN (VRF). Un PE tiene múltiples tablas de envío, incluyendo un tabla de enrutamiento y reenvío publica y una o más instancias de VPN.

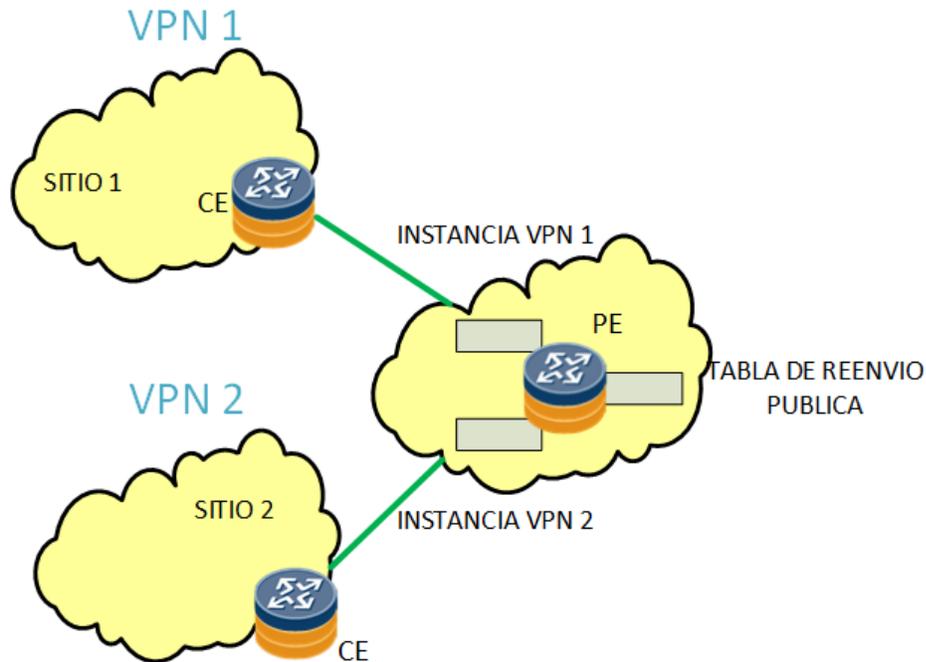


Figura 3.7: Esquema de instancia VPN[5]

Las diferencias entre una tabla enrutamiento y envío pública y una VRF son los siguientes

- Una tabla de enrutamiento pública contiene las rutas IPv4 de todos los PEs y Ps, que se generan por protocolos de enrutamiento o rutas estáticas de las redes del Backbone.
- Una tabla de enrutamiento VPN contiene las rutas de todos los sitios que pertenecen a la instancia de VPN, las rutas se obtienen a través del intercambio de la información de enrutamiento de VPN entre CEs y PEs o entre PEs y PEs.
- Una tabla de reenvío pública contiene la información mínima de envío extraída de la correspondiente tabla de enrutamiento pública; una tabla de reenvío VPN contiene el mínimo de información de envío de la información extraída de la tabla de enrutamiento de VPN .

Las Instancias VPN en un PE son independientes entre si, además son independientes de la tabla de enrutamiento y reenvío pública.

Cada instancia de VPN puede ser considerado como un dispositivo virtual, el cual mantiene un espacio de dirección independiente y tiene una o más interfaces de conexión al dispositivo.

En el RFC 2547 (BGP / MPLS VPNs), una instancia de VPN se llama la tabla de envío por sitio. Es decir, todas las conexiones entre un CE y un PE corresponde a una instancia de VPN (no mapeadas uno a uno). El espacio de direcciones independiente de una instancia de VPN se realiza usando distinguidores de ruta (RDs). Una instancia VPN gestiona membresía VPN y principios de enrutamiento mediante el uso de los atributos de destino de VPN.

3.4.2.3. Relación entre VPNs, Sitios, e instancias de VPN

La relación entre VPNs, sitios, y las instancias de VPN es la siguiente:

- Una VPN consiste en múltiples sitios. Un sitio puede pertenecer a múltiples VPNs.
- Un sitio se asocia con una instancia de VPN en cada PE. Una instancia de VPN integra los principios de relación de miembros VPN y principio de enrutamiento de los sitios asociados. Múltiples sitios componen una VPN basado en instancias de VPN.

- Instancias de VPN y VPNs no tienen relación de mapeo uno a uno.

3.4.2.4. Superposición de Espacio de direcciones.

Como una red privada, una VPN independientemente gestiona un dominio de direcciones, también llamado espacio de direcciones. Los espacios de direcciones de diferentes VPNs pueden solaparse. Por ejemplo, el espacio de direcciones solapado surge cuando tanto VPN1 y VPN2 utilizan direcciones en el segmento 10.110.10.0/24.

Las direcciones de las dos VPNs pueden solaparse en los siguientes casos:

- Las dos VPNs no tienen el mismo sitio.
- Los dos VPNs tienen el mismo sitio. Sin embargo, los dispositivos en el sitio y los dispositivos que utilizan espacios de direcciones superpuestas en las VPNs no tienen acceso unos a otros.

3.4.2.5. Direcciones VPN IPv4

El protocolo BGP tradicional no puede procesar rutas de VPNs con espacios de direcciones superpuestas, como ejemplo tenemos dos VPNs, VPN1 y VPN2 utilizan direcciones en el segmento 10.110.10.0/24, cada uno de ellos anuncia una ruta a la segmento de la red, y no se lleva a cabo equilibrio de carga entre las rutas de diferentes VPNs. BGP selecciona sólo una ruta de las dos rutas. La otra ruta es por lo tanto borrada.

La causa del problema antes mencionado es que BGP no puede distinguir las VPN con el mismo prefijo de la dirección IP. Para resolver este problema, BGP / MPLS IP VPN utiliza la familia de direcciones VPN-IPv4. Una dirección de VPN-IPv4 consta de 12 bytes, los primeros 8 bytes representan la RD, los últimos 4 bytes representan el Prefijo de la dirección IPv4, como se muestra en Figura 3.8 .

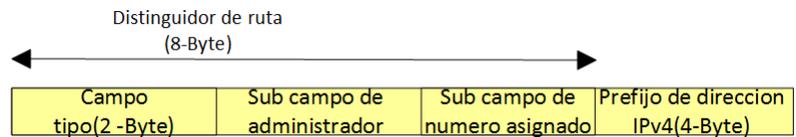


Figura 3.8: Estructura dirección VPN IPv4[5]

Los valores válidos del campo Tipo son los siguientes:

- 0 El subcampo administrador ocupa 2 bytes y el subcampo Número asignado ocupa 4 bytes. El subcampo Administrador es un sistema autónomo de 16 bits número (AS); Asignado Número subcampo es un número definido por el usuario de 32 bits.
- 1 El subcampo administrador ocupa 4 bytes y el subcampo Número asignado ocupa 2 bytes. El subcampo administrador es una dirección IPv4 de 32 bits; el subcampo número asignado es un 16 poco definidas por el usuario número.

Las Direcciones IPv4 con RDS se llaman direcciones VPN-IPv4. Después de recibir rutas IPv4 de un CE, una PE convierte las rutas en rutas globalmente únicas VPN-IPv4 y anuncia las rutas en la red publica.

3.4.2.6. Distinguidor de ruta.

El Distinguidor de ruta se utiliza como dice su nombre para distinguir los prefijos IPv4 con el mismo espacio de direcciones. El formato de un RD permite al proveedor de servicios asignar RDs independiente, Un RD debe ser único globalmente para un enrutamiento correcto, como ejemplo en el caso de alojamiento dual CE , si un RD no es único a nivel global el enrutamiento incorrecto se produce . En la Figura 3.9 , el CE accede PE1 y PE2, PE1 sirve como un reflector de ruta (RR).

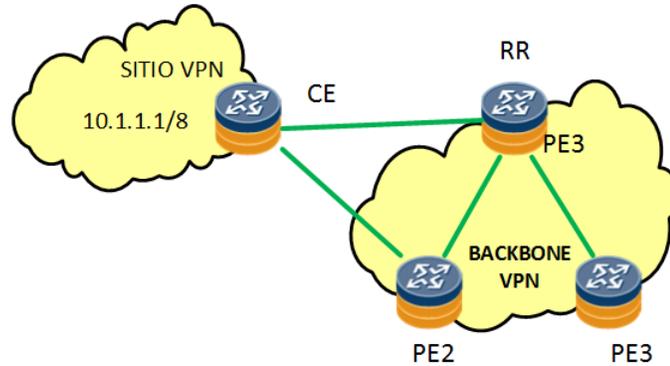


Figura 3.9: Diagrama de alojamiento dual de un CE[5]

En la red, como un dispositivo de borde de la red troncal, PE1 anuncia una ruta VPN-IPv4 con el prefijo IPv4 como 10.1.1.1/8 a PE3; al mismo tiempo, como un RR, PE1 refleja una ruta de VPN-IPv4 con el prefijo IPv4 como 10.1.1.1/8 de PE2 a PE3. Si el VPN tiene el mismo RD en PE1 y PE2, las dos rutas VPN-IPv4 recibidas por PE3 desde PE1 tienen los mismos atributos excepto el siguiente salto. Por lo tanto, sólo una ruta se almacena en PE3.

Cuando falla el vínculo entre PE1 y el CE, PE1 notifica a PE3 eliminar las rutas VPN-IPv4 a 10.1.1.1/8 enviando un mensaje de actualización a PE3. Después de borrar la ruta, PE3 no puede transmitir correctamente los datos VPN destinados a 10.1.1.1/8. En realidad, PE3 debe tener una ruta a 10.1.1.1/8, la ruta de PE3 → PE2 → CE.

Si el VPN tiene diferentes RDs PE1 y PE2, las dos rutas VPN-IPv4 a 10.1.1.1/8 recibidos por PE3 desde PE1 tienen diferentes direcciones de destino. Por lo tanto, PE3 almacena las dos rutas VPN-IPv4 a 10.1.1.1/8. Cuando falla un enlace entre PE1 y CE, PE3 elimina la ruta del enlace defectuoso y reserva otro enlace. Por lo tanto, los datos a 10.1.1.1/8 pueden ser enviados correctamente.

3.4.2.7. Destino VPN

El destino VPN también llamado ruta de destino (RT), es un atributo de la comunidad de extensión BGP de 32 bits, las VPN BGP / MPLS IP utiliza el destino VPN para controlar la advertencia de la información de enrutamiento VPN. Una VPN está asociada con uno o más atributos de destino VPN, que tienen los siguientes tipos:

- **Objetivo de exportación:** Después de aprender las rutas IPv4 de sitios conectados directamente, un PE convierte estas en rutas VPN-IPv4 y establece el atributo de destino de exportación para esas rutas. Como un Atributo de la comunidad de extensión BGP, el atributo de destino de las exportaciones se anuncia junto con la rutas.
- **Destino Importación:** Después de recibir las rutas VPN-IPv4 de otros PE, un PE verifica el atributo de exportación de destino de las rutas. Si el objetivo de exportación es idéntico al destino de importación de una instancia VPN en el PE, el PE añade la ruta a la tabla de enrutamiento de VPN.

Es decir, el atributo de destino de VPN define los sitios que pueden recibir una ruta VPN, y los sitios de los cuales el PE puede recibir rutas.

Después de recibir una ruta desde los CEs conectados directamente, un PE asocia la ruta con uno o más objetivos de exportación, y luego BGP anuncia los atributos junto con la ruta VPN-IPv4 a los PEs relacionados. Después de recibir la ruta, los PEs comparan los atributos de destino de exportación con los atributos de importación de todas las instancias de VPN en el PE. Si los atributos de exportación y de destino de importación son iguales, la ruta se coloca en las tablas de enrutamiento de VPN.

Similar a las RD, un objetivo VPN se muestra en Figura 3.10, tiene los siguientes formatos:

- 0

El subcampo administrador ocupa 2 bytes y el subcampo Número asignado ocupa 4 bytes. El subcampo Administrador es una de 16 bits número de AS; el subcampo número asignado es de 32 bits número definido por el usuario.

- 1

El subcampo administrador ocupa 4 bytes y el subcampo Número asignado ocupa 2 bytes. El subcampo administrador es una dirección IPv4 de 32 bits; el subcampo número asignado es un 16 poco definidas por el usuario número.

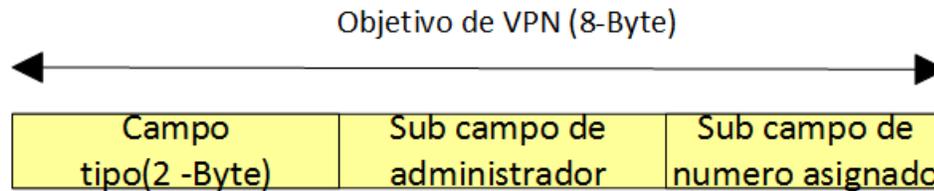


Figura 3.10: Formato de una VPN target[5]

Las razones por las que el uso de destinos VPN en lugar de las RD como la extensión de los atributos de la comunidad son lo siguientes:

- Una ruta de VPN-IPv4 sólo tiene una RD, pero puede estar asociado con múltiples objetivos VPN. Con múltiples atributos de extensión de comunidad, BGP puede mejorar en gran medida la flexibilidad y escalabilidad de una red.
- Los objetivos VPN se utilizan en el control de notificación de ruta entre diferentes VPNs. Es decir, después de haber sido configurado con el mismo objetivo VPN, diferentes VPNs pueden importar rutas entre si.
- En un PE, diferentes VPNs tienen diferentes RD; sin embargo, el número de atributos de la comunidad de extensión BGP son limitadas. El uso de los RD como los atributos para importar rutas limitan la escalabilidad de la red.

En una VPN BGP / MPLS IP , los destinos VPN se utilizan para controlar el envío y la recepción de información de enrutamiento de VPN entre los sitios. Los destinos de exportación de VPN son independientes de los destinos de importación, un objetivo de exportación y un destino de importación se puede configurar con múltiples valores; por lo tanto, un control flexible de acceso VPN y esquemas de redes VPN diversificados pueden ser implementados.

3.4.3. Fundamentos de las VPN IP BGP/MPLS.

3.4.3.1. MP-BGP

Introducción a MP-BGP.

BGP- 4 sólo pueden gestionar la información de enrutamiento IPv4 , pero no puede gestionar las rutas de VPNs con espacios de direcciones superpuestas.

Para procesar correctamente las rutas de VPN , las VPN utilizan extensiones multiprotocolo para BGP - 4. MP-BGP soporta múltiples protocolos de capa de red, en un mensaje de actualización de MP-BGP ,esta contenida la información acerca de los campos de el siguiente salto y el protocolo de la capa de red descrito en la Información de accesibilidad de la capa de red (NLRI) .

MP- BGP utiliza la familia de direcciones para diferenciar los protocolos de capa de red . Una familia de direcciones puede ser una familia de direcciones IPv4 tradicional o otras familias de direcciones como la familia de direcciones VPN - IPv4 y familia de direcciones IPv6 .

Importando los atributos de extensión de comunidad en BGP , MP- BGP puede transmitir la información de miembros VPN y rutas VPN-IPv4 entre los diferentes dispositivos PE .

Los siguientes atributos se introducen en el MP- BGP :

- MP_REACH_NLRI
- MP_UNREACH_NLRI

Los oradores BGP sin la capacidad multiprotocolo ignoran los dos atributos y no pasan a la información a los pares es decir no identifican y almacenan la información de enrutamiento de VPN . En una VPN , los PEs con la capacidad multiprotocolo anuncian la información de enrutamiento de VPN a través de MP- BGP para los pares PEs .

MP_REACH_NLRI

Multiprotocolo Accesible NLRI (MP_REACH_NLRI) se utiliza para anunciar rutas accesibles e información sobre el siguiente salto . MP_REACH_NLRI se codifica como una o más 3 tuplas de la forma < Address Family Information, Next Hop Information, Network Layer Reachability Information > .

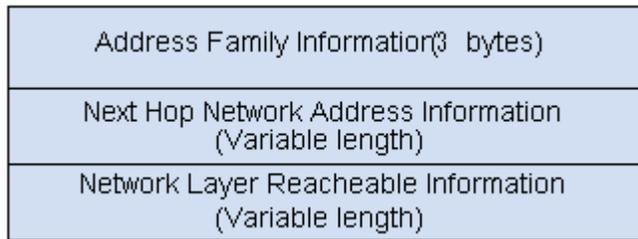


Figura 3.11: formato de MP_REACH_NLRI [5]

- Address Family Information: consta de 2 bytes Address Family identificar (AFI) y de 1 byte Subsequent Address Family Identifier (SAFI) .
 - El AFI identifica un protocolo de capa de red. Valores definidos para este campo se especifican en RFC1700 (Address Family Identifier). Por ejemplo , 1 indica IPv4 ; 2 indica IPv6.
 - La SAFI indica el tipo del campo NLRI . Si la AFI es 1 y el SAFI es 128, que indica que la dirección en el campo NLRI es una dirección VPN - IPv4 etiquetado con MPLS .
- Next Hop Network Address Information: consiste en la longitud de 1 byte de la dirección de red del siguiente salto y la red de salto siguiente dirección de longitud variable . Una dirección de red de siguiente salto se refiere a la dirección de red del siguiente dispositivo en la ruta de acceso al destino.
- Network Layer Reachable Information: es un campo de longitud variable que se enumeran NLRI para las rutas que se anuncian .. La figura 3.12muestra el formato del campo NLRI .

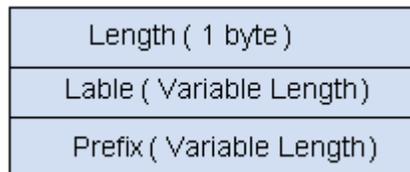


Figura 3.12: Formato del campo NLRI con un subcampo Label[5]

- Longitud : indica los bits totales de la etiqueta y el prefijo .
- Consta de una o más etiquetas . La longitud de una etiqueta es de 3 bytes.
- Prefijo: En un BGP / MPLS IP VPN , el campo Prefijo consiste en un RD y prefijo de la dirección IPv4.

MP_UNREACH_NLRI

Multiprotocolo inalcanzable NLRI (MP_UNREACH_NLRI) se utiliza para informar a los pares para eliminar rutas inalcanzables . La Figura 3.13 muestra el formato del atributo.

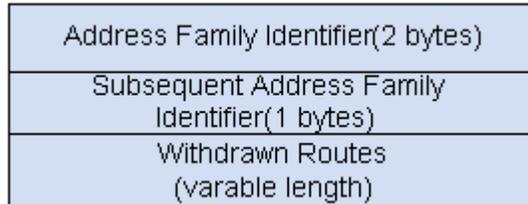


Figura 3.13: Formato de MP_UNREACH_NLRI[5]

- AFI : Correspondiente a los valores de la familia de direcciones definidos en el RFC 1700 (Dirección Número de la familia) , un AFI identifica un protocolo de capa de red .
- SAFI : Similar a SAFI en MP_REACH_NLRI , una SAFI indica el tipo NLRI . Rutas retiradas: Indica una lista de rutas inalcanzables , que consiste en uno o más campos NLRI
- Rutas retiradas, Indica una lista de rutas inalcanzable , que consiste en uno o más campos NLRI . En el campo Rutas retirados, los emisores BGP pueden llenar el campo NLRI la misma que la ruta alcanzable anunciado antes de retirar la ruta .

Los mensajes de actualización que llevan MP_UNREACH_NLRI se envían a retirar las rutas VPN - IPv4 . Un mensaje de actualización puede llevar información acerca de múltiples rutas inalcanzables .

Si las etiquetas de las rutas que se retiran se especifican en los mensajes , se retiran las rutas con las etiquetas especificadas. Si no se especifican las etiquetas , se retiran sólo las rutas sin etiquetas .

Los Mensajes de actualización con MP_UNREACH_NLRI no llevan ningún atributo de ruta . Un par puede eliminar rutas basadas en las etiquetas porque diferentes rutas son asignados con diferentes etiquetas.

Negociación de la Capacidad de MP- BGP .

Un dispositivo BGP puede conocer la capacidad de negociación de sus pares por la comprobación de los parámetros de capacidad en los mensajes abiertos. Si el dispositivo BGP y sus pares soportan la misma función , el dispositivo BGP y su par se comunican a través de la función.

Los parámetros opcionales de la capacidad de negociación en un mensaje abierto constan de tres partes : Código de capacidad , Longitud de capacidad y valor de Capacidad . La Figura 3.14 muestra el formato de los parámetros de capacidad .

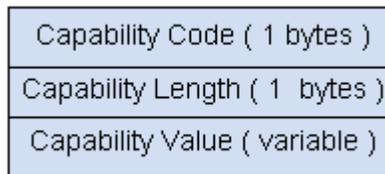


Figura 3.14: Formato de parámetros de capacidad BGP[5].

- Código de Capacidad : identifica de manera única el tipo de capacidad. El valor 1 indica que el orador BGP tiene la capacidad MP- BGP .
- Longitud de Capacidad : indica la longitud del campo de capacidad. Para MP- BGP, la longitud del campo de capacidad es 4 .
- Valor de Capacidad : indica el valor de la capacidad de campo . La longitud es variable y depende del tipo especificado en el código de capacidad . La Figura3.15 muestra el formato del campo valor de capacidad en MP- BGP .
 - El significado de AFI de 2 bytes y SAFI de 1 byte son los mismos que los de MP_REACH_NLRI .
 - Res. es un campo reservado de 1 byte . El remitente establece el valor a 0, y el receptor ignora el campo .



Figura 3.15: Formato del campo Valor de Capacidad de MP- BGP

En la actualidad , BGP no admite negociación de capacidad dinámica. Después de un orador BGP anuncia un mensaje abierto con campos de capacidad opcionales ,

- Si el orador recibe un mensaje de notificación de su par , indica que el par no es compatible con la capacidad . A continuación, el orador BGP destruye la sesión con su par , y envía un mensaje abierto sin ningún campo de capacidad opcional a el par, de intentar una nueva conexión BGP .
- Si los pares soporta el anuncio de capacidad; Sin embargo , los campos de capacidad son desconocidos o no compatible, la negociación fracasa . A continuación, el orador BGP destruye la sesión con su par , y envía un mensaje abierto sin los campos de capacidades opcionales (pero puede llevar a otros campos de capacidades opcionales) a la par, de intentar una nueva conexión BGP .

Después de cualquier cambio de la capacidad BGP , tales como habilitar o deshabilitar la capacidad de enrutamiento de etiqueta , habilitar o deshabilitar la capacidad de la familia de direcciones (IPv4 , IPv6 , VPNv4 y VPNv6) , el orador BGP destruye la sesión con su par , y luego re- negocia la capacidad con sus pares .

Condiciones de Intercambio de rutas BGP Los pares MP- BGP pueden intercambiar rutas entre sí sólo si las siguientes condiciones se cumplen :

Los pares MP- BGP tienen rutas entre sí .

El funcionamiento de BGP se activa por mensajes que se transmiten a través de TCP con el número de puerto 179. Para levantar la conexión TCP entre los pares, los pares MP- BGP deben ser enrutables .

Un interlocutor BGP no es necesariamente un dispositivo conectado directamente . Para mejorar la estabilidad de una conexión BGP, direcciones de interfaz de loopback de 32 bits se utilizan para configurar la conexión .

Los pares MP- BGP establecen y mantienen sesiones BGP . Después de establecer una conexión TCP , un mensaje abierto se envía al par para intentar una sesión. Después de recibir el mensaje abierto , el interlocutor responde con un mensaje Keepalive para mantener válida la conexión. A continuación, los pares comienzan a intercambiar mensajes de otros tipos. Pares MP- BGP pueden intercambiar rutas entre sí sólo si los pares pueden establecer y mantener sesiones BGP .

Actualización de las rutas VPN-IPv4 Un PE requiere que su par reenvíe mensajes BGP UPDATE para actualizar las rutas en las siguientes situaciones :

La política de importación cambia en los PE .

Instancias VPN se agregan o eliminan en el PE.

Se agregan o eliminan en el PE los objetivos VPN de importación de las instancias de VPN.

En estas situaciones, el PE envía mensajes de actualización de ruta que llevan AFI y SAFI a los pares, que han negociado con éxito la capacidad con el PE . Si los pares no son compatibles con los mensajes de la ruta de actualización, el PE reinicia las sesiones de los pares.

Después de recibir los mensajes , los pares retransmiten todas las rutas que satisfagan AFI y SAFI .

3.4.3.2. Asignación de etiqueta MP- BGP

En una VPN BGP / MPLS IP , antes de anunciar las rutas privadas relacionadas a los PEs en la red troncal a través de MP- BGP , un PE debe asignar etiquetas MPLS para las rutas privadas. Los paquetes transmitidos a través de una red troncal de transporte llevan etiquetas MPLS .

Antes de ser asignada las etiquetas , un PE anuncia una ruta que identifica a otros PEs en la red troncal a través de IGP, para reducir el número de LSPs en una red , se recomienda asignar etiquetas sólo a la interfaz de loopback con máscara de 32 bits y configurar el ID del LSR y la sesión BGP usa la dirección IP de la misma interfaz de loopback.

Hay varios métodos de asignación de etiquetas.

- Asignación de etiqueta MPLS basado en rutas: Se asigna una etiqueta a cada ruta de un VRF . Este método se llama una etiqueta por ruta . Cuando el número de las rutas es grande ,el mapa de etiquetas entrante (ILM) mantiene un gran número de entradas , que requiere gran capacidad de procesamiento.
- Asignación de etiqueta MPLS basado en VPNs: Una instancia de VPN es asignada a una etiqueta. Todas las rutas de la instancia comparten la misma etiqueta . Por lo tanto , no se utilizan un gran numero de etiquetas.

3.4.3.3. Selección de rutas VPN en los PEs.

Pareo de rutas VPN. Las rutas intercambiadas entre dos PEs a través de MP- BGP son rutas VPNv4 . Después de recibir rutas VPNv4 , un PE procesa las rutas de la siguiente manera :

- El PE comprueba si el siguiente salto de una ruta es accesible. Si el siguiente salto es inalcanzable la ruta se descarta.
- El PE descarta las rutas que no pasan el filtro de la política de enrutamiento BGP.

A continuación, el PE empareja las rutas restantes con los atributos de destino de importación de las instancias VPN en el PE . El proceso de emparejamiento se denomina ruta transversal de las redes privadas .

El PE empareja las rutas VPNv4 con instancias locales VPN sin seleccionar las rutas óptimas y comprobar si existen los túneles .

Para una ruta desde el CE local de diferentes VPNs , si el siguiente salto es accesible o puede repetirse , el PE también coincide con la ruta con los objetivos de la importación de casos VPN locales . El proceso de comparación se llama emparejamiento de ruta VPN.

Iteración de Tunel Para transmitir el tráfico de redes privadas a través de una red pública , se requiere de un túnel para transmitir el tráfico. Luego de que el cruce de las rutas privadas se ha terminado , se realiza iteración de ruta en función de destino de prefijos IPv4 . Los túneles adecuados (a excepción de las rutas transversales locales) se buscan fuera . Entonces se realiza la iteración túnel. Las rutas se inyectan en la tabla de enrutamiento de VPN sólo después de la iteración túnel. El proceso que las rutas se reiteraron a correspondientes túneles se llama iteración túnel.

Si de la iteración túnel tiene éxito , los identificadores de túnel están reservados para el reenvío de paquetes posteriores . Un túnel ID identifica de forma exclusiva un túnel . En el reenvío de paquetes VPN , el túnel correspondiente se busca de acuerdo con el ID de túnel.

Normas de selección de rutas privadas No todas las rutas cruzadas que son procesados por iteración túnel se instalan en las tablas de enrutamiento de VPN . Del mismo modo, no todas las rutas recibidos de el CE local y las rutas transversales locales se inyectan en las tablas de enrutamiento de VPN .

Por varias rutas para el mismo destino , se elige una ruta en función de las siguientes reglas, si el equilibrio de carga no se lleva a cabo :

- Si una ruta de el CE local y una ruta cruzado al mismo destino existe al mismo tiempo se elige la ruta recibida de la CE local.
- Si existen una ruta cruzada local y una ruta cruzada de otro PE con el mismo destino se elige la ruta atravesada local.

3.4.3.4. Túneles en una VPN BGP/MPLS IP

Los túneles comúnmente utilizados en una VPN BGP / MPLS IP son los siguientes :

- LSP

Un LSP envía paquetes a través de la conmutación de etiquetas , y es el túnel común usado en las VPN BGP / MPLS IP . Si los LSP se adoptan como los túneles de la red pública , la cabecera del paquete IP se analiza únicamente en los PEs en lugar de ser analizada en cada dispositivo por el que pasa un paquete VPN . Por lo tanto, el tiempo de procesamiento de paquetes VPN se acorta y el retardo de transmisión de paquetes disminuye. Las Etiquetas MPLS están soportadas por todas las capas de enlace . Un LSP es similar a un circuito virtual ATM (VC) o FR VC en cuanto a su función y seguridad. Se recomienda adoptar LSP o MPLS Traffic Engineering (MPLS TE) como los túneles de la red pública si todos los dispositivos de la red troncal soporte de MPLS .
- Tunel MPLS TE

Como una combinación de las tecnologías MPLS y TE , MPLS TE puede equilibrar el tráfico de red mediante la creación de la LSP a lo largo de los nodos especificados y el tráfico de dirección clara de nodos congestionados. Los LSP en MPLS TE son llamados túneles MPLS TE , que también son ampliamente utilizados en un BGP / MPLS IP VPN . Además de las ventajas de LSP , túneles MPLS TE cuentan con la capacidad de manejo de congestión de la red . El uso de túneles MPLS TE , SP puede utilizar plenamente los recursos de red existentes , proporcionar servicios diversificados , optimizar los recursos de red , y gestionar los recursos científicamente. Por lo general , se requiere que los transportistas a proporcionar a los usuarios de VPN con -end -to-end QoS para diversos servicios , tales como voz, vídeo, servicios de datos clave , y los servicios en línea tales como Internet de alta velocidad (HIS) y PPPoE . Túneles MPLS TE pueden ofrecer a los usuarios con servicios de calidad de servicio garantizada . Además , el uso de túneles MPLS TE , los operadores pueden también proporcionar QoS requeridos los servicios garantizados a los diferentes usuarios de VPN basados en las diferentes políticas .
- Tunel GRE

Si los PEs soportan las funciones de MPLS , sin embargo , los dispositivos básicos de la red principal , es decir los dispositivos P proporcionan sólo funciones IP puras ,los LSP no pueden servir como túneles . En esta situación se utilizan túneles GRE como los túneles de la red troncal VPN.

Tipo	Aplicación
GRE	cuando los equipos de core (P) no soportan MPLS
MPLS TE	Cuando se implementa ingeniería de tráfico
LSP	cuando todos los dispositivos (P Y PE) soportan MPLS

Tabla 3.2: Tabla aplicativa de los tipos de túneles

3.4.3.5. Anuncio de Rutas de una VPN BGP / MPLS IP

En una VPN BGP / MPLS IP, el anuncio de la información de enrutamiento VPN implica CEs y PEs. Los dispositivos Ps necesitan para mantener las rutas solamente de la de la red troncal, y no necesitan saber la información de enrutamiento VPN. En general, los PEs mantienen la información de enrutamiento acerca de las VPNs que tienen acceso a los PEs así no siendo necesario mantener todas las rutas VPN.

El anuncio de la información de enrutamiento VPN consta de las siguientes partes:

- Anuncio de ruta desde el CE local para el PE de ingreso.
- Anuncio de ruta desde el PE de ingreso al PE de salida.
- Anuncio de ruta desde el PE de salida a el CE de salida.

Después de haber terminado las tres partes mencionadas, la información de enrutamiento VPN puede ser anunciada en la red troncal, y el CE local y el CE remoto pueden tener rutas accesibles.

Anuncio de Ruta desde la CE Local a la entrada PE

Después de la relación de par que se establece entre un CE y el PE conectado directamente, el CE anuncia las rutas locales a el PE. Los CEs y PEs pueden ejecutar el Protocolo de información de enrutamiento (RIP), el protocolo Open Shortest Path First (OSPF), rutas estáticas, el protocolo Intermedio System -to -Intermediate System (IS-IS) o BGP. Las rutas anunciadas por el CE para los PEs son las rutas IPv4 estándar independientemente del protocolo de enrutamiento que se ejecuta.

Anuncio de rutas desde el PE de ingreso al PE de salida. El anuncio de rutas desde el PE de entrada a el PE de salida consta de las siguientes partes:

Después de aprender las rutas VPN desde un CE, un PE añade RDs para estas rutas IPv4 estándar. Las rutas VPN - IPv4 son generadas.

El PE de entrada anuncia los mensajes de actualización MP- BGP que contienen las rutas VPN - IPv4 el de de salida. Los mensajes de actualización contienen los objetivos VPN y etiquetas MPLS.

Después de recibir las rutas, el PE de salida realiza pareo de rutas VPN, iteración de túnel, y la selección de una ruta óptima para decidir si se introducen las rutas en la VRF. Para las rutas añadidas a la tabla de enrutamiento de VPN, los PEs almacenan la siguiente información, que se utiliza en el reenvío de paquetes posteriormente:

- Los valores de las etiquetas de MPLS contenidos en mensajes de actualización de MP- BGP.
- ID de túnel.

3.4.3.6. Anuncio de rutas desde el PE de Egreso al CE remoto.

Un CE remoto puede aprender rutas desde un PE de salida a través de rutas estáticas, RIP, OSPF, IS-IS y BGP. El anuncio de ruta de la salida PE a el CE remoto es la misma que la de el CE local a el PE de entrada. Las rutas anunciadas por el PE de salida a el CE remoto son rutas IPv4 comunes.

3.5. Multicast VPN

Multicast VPN (MVPN) implementa la transmisión de servicios de multidifusión sobre las VPNs MPLS / BGP . Se trata de una solución basada en el esquema de dominio de multidifusión (MD) .

Transmite datos de multidifusión y mensajes de control de las instancias de PIM en la red privada (instancias específicas PIM de la VPN o PIM -C , C indicando instancias de clientes) a través la red pública a los sitios remotos de la VPN .

Las instancias PIM en la red pública (PIM - P) no necesitan saber los datos de multidifusión de transmisión entre las redes privadas y las instancias PIM C de la misma manera no necesita conocer la información de enrutamiento de multidifusión de las instancias PIM-P , es decir existe aislamiento de las instancias PIM de la red pública con la de las redes privadas.

3.5.1. Principios

3.5.1.1. Términos básicos

- MD: Es la abreviatura de Dominio de multidifusión . MD es el conjunto de todas las instancias de VPN que pueden transmitir los paquetes de multidifusión en cada PE.
- Share-Group: Basado en el principio de MD , todas las instancias de VPN en los PEs en el mismo MD debe unirse a un grupo común , llamándose share group . Actualmente , una instancia de VPN se puede configurar con un solo share group , es decir , una instancia VPN puede unirse a un solo MD .
- Share-MDT: Es la abreviatura de Árbol de distribución Multicast compartido, se crea cuando las instancias PIM C en los PEs se unen a un share group . Un Share - MDT transmite los paquetes del protocolo PIM y los paquetes de datos a otros PEs dentro de la misma VPN . El Share- MDT es considerado como un túnel de multidifusión (MT) dentro de un MD .
- MTI: Es la abreviatura de Interfaz de tunel multidifusión . Es la interfaz de salida o interfaz de entrada de un MT de igual manera es la interfaz de salida o interfaz de entrada de un MD . El PE local y PE remoto envían y reciben datos VPN a través de un MTI . El MTI es el canal a través del cual la red pública y las instancias de VPN se comunican . Los PEs están conectados a un MT mediante el uso de un MTI , que es igual a que los PEs están conectados a un segmento de la red compartida. En cada PE , las instancias de VPN que pertenecen a un MD establecen la relación de vecindad PIM en el MTI .

3.5.1.2. Ínter - dominio de multidifusión Implementado por MVPN

El esquema MVPN es aplicable a una red troncal que soporte multidifusión (red central o red pública) del proveedor de servicios (SP).

- La instancia PIM que se ejecuta en la instancia VPN ligada a el PE se conoce como una instancia de PIM específica de VPN o una instancia PIM-C.
- La instancia de PIM se ejecuta en el lado de la red pública de el PE se conoce como una instancia PIM-P .

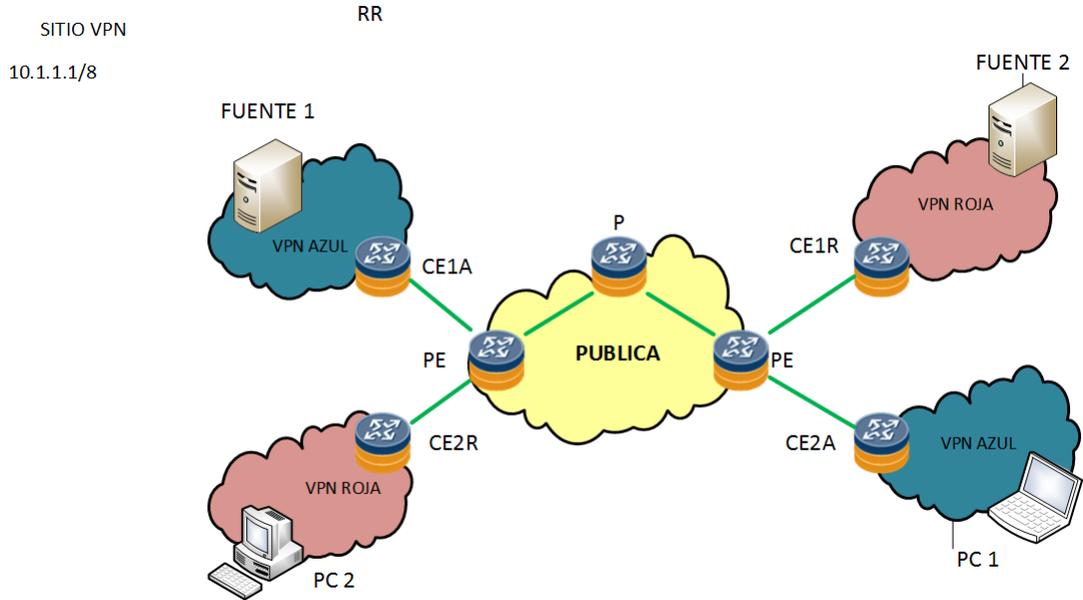


Figura 3.16: Diagrama de red de una MVPN[5]

El proceso de implementación de la comunicación entre las instancias PIM C en los PEs a través de MVPN es el siguiente :

- Establecer un MT virtual entre las instancias PIM-C
- Cada instancia PIM - C crea un MTI para conectarse a la MT .
- Cada instancia de VPN se une a la MT correspondiente, en base a los share groups configurados.

De esta manera , las instancias VPN con la misma dirección de un share group forman un MD. Como se muestra en la Figura 3.17 , las instancias de VPN AZUL están unidos a PE1 y PE2 se comunican a través de la MD AZUL y de manera similar , las instancias de VPN RED unidos a PE1 y PE2 se comunican a través de la MD RED, como se muestra en la Figura 3.18 .

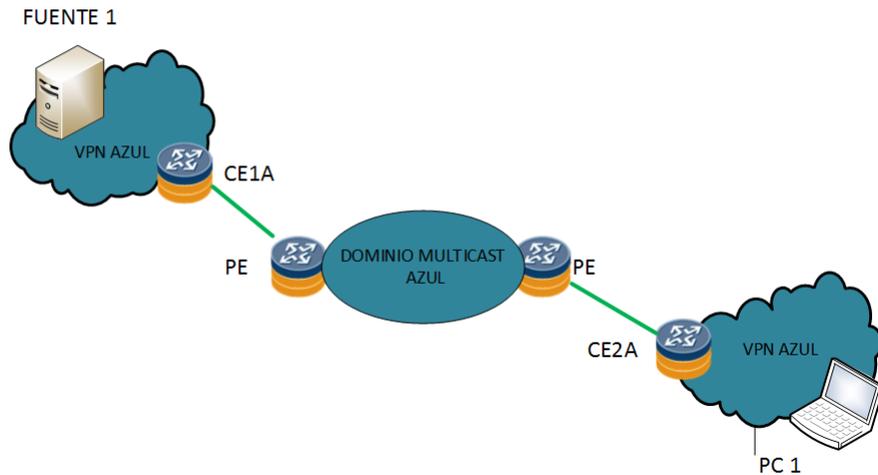


Figura 3.17: Diagrama de red de la interacción de las VPN BLUE basado en MD[5]

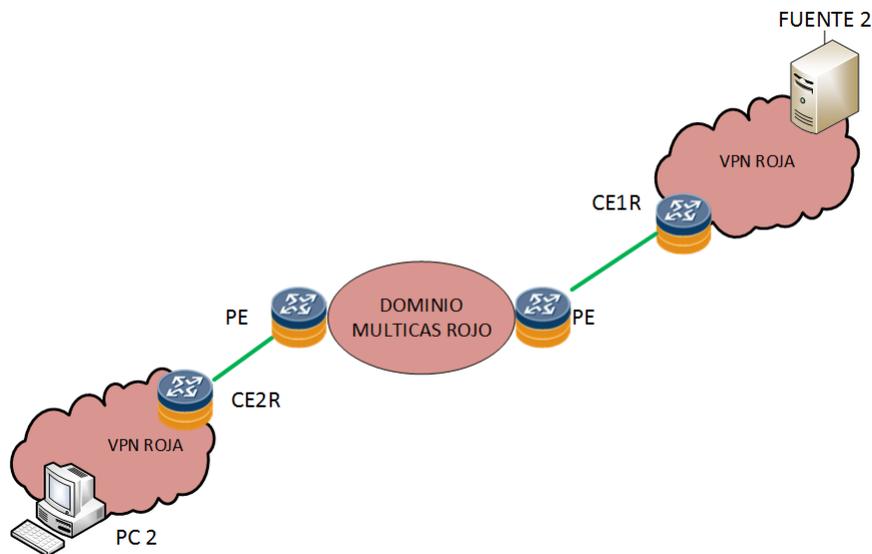


Figura 3.18: Diagrama de red de la interacción de las VPN RED basado en MD[5]

La instancia PIM-C en el PE considera el MTI como una interfaz LAN y establece la relación de vecino PIM con la instancia PIM-C remota a través del MTI. Las instancias PIM C luego utilizan el MTI para realizar la elección DR, enviar mensajes de join / Prunes, y enviar y recibir datos multicast.

La instancia PIM- C envía paquetes de protocolo PIM o paquetes de datos de multidifusión hacia el MTI y el MTI encapsula los paquetes recibidos. Los paquetes después de ser encapsulados son paquetes de datos de multidifusión de la red pública y por lo tanto se desvían por las instancias PIM P de la red. En conclusión, un MT es en realidad un árbol de distribución de multidifusión en la red pública.

- Diferentes VPNs utilizan diferentes MTs y cada MT utiliza un modo de encapsulación de

paquetes único. De esta manera, los datos de multidifusión en diferentes VPNs están aislados unos de otro.

- Las instancias PIM C localizadas en los PEs en la misma VPN utilizan el mismo MT y se comunican a través de esta MT.

Una VPN define de forma única un MD, un MD sirve sólo para una VPN, esta relación se llama relación uno a uno. Una VPN, MD, MTI, un share-MDT tiene una relación uno a uno.

3.5.1.3. Relación de vecindad PIM entre los dispositivos CE, PE, P

La relación de vecino PIM se establece entre dos o más routers directos que residen en el mismo segmento de red. Hay tres tipos de relaciones de vecinos PIM en un MD VPN: relación de vecino PE-CE, relación de vecino PE-P y la relación vecino PE-PE.

Como se muestra en la Figura 3.19, las instancias de VPN en cada PE y los sitios que pertenecen a la VPN implementan multidifusión. La figura 3.20 muestra la relación entre el vecino CE, PE, y P.

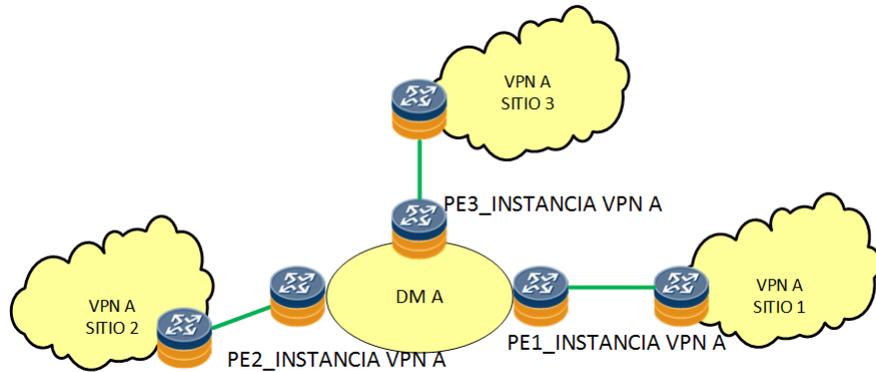


Figura 3.19: Multicast VPN A[5]

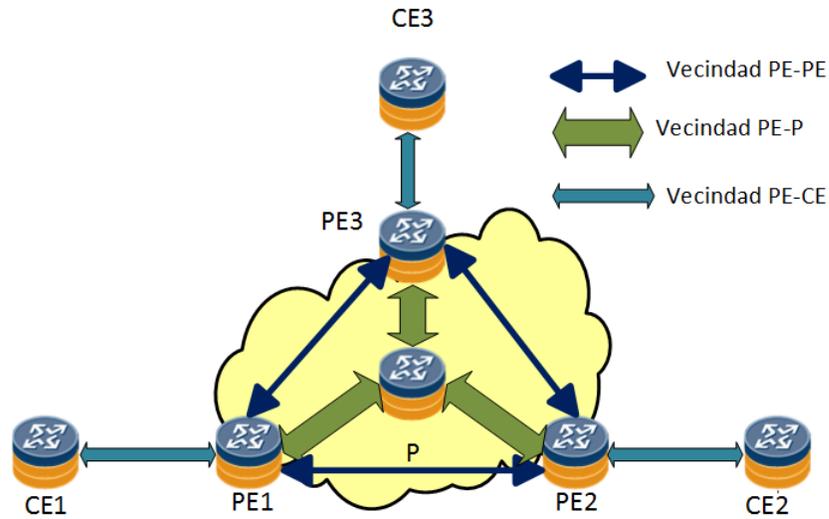


Figura 3.20: Relación de vecindad entre dispositivos CE, PE y P en un MD[5]

- Relación de vecino PE- CE
Se crea entre el interfaz en el PE ligado a una instancia de VPN y la interfaz en la CE en el extremo remoto del enlace.
- Relación de vecino PE- P
Se crea entre el interfaz en el lado de la red pública de la PE y la interfaz en el P en el extremo remoto del enlace.
- Relación de vecino PE -PE
Se estableció después de la instancia VPN en el PE local recibe los paquetes de saludo de la instancia de VPN en el PE a distancia a través de un MTI .

3.5.1.4. Proceso de establecimiento de un Share - MDT

El MDT que toma la dirección del share-group como la dirección del grupo se llama Share-MDT . Una VPN identifica de forma exclusiva un share - MDT utilizando un Share-Group .

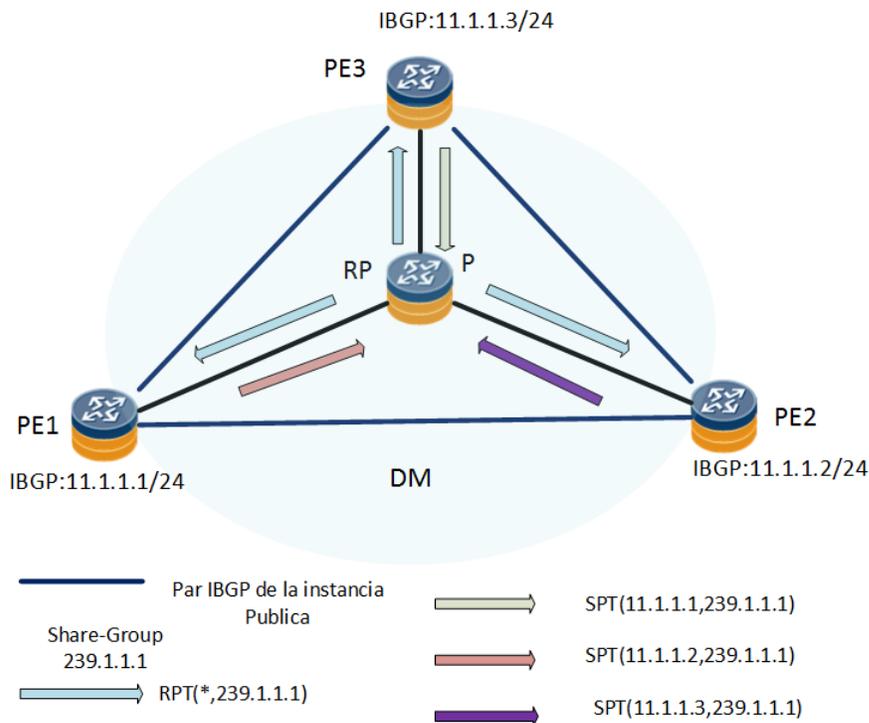


Figura 3.21: Establecimiento del MDT en una red PIM-SM[5]

Establecimiento de un Share - MDT en una Red PIM -SM

Como se muestra en la Figura 3.21 , la red publica ejecuta PIM -SM . El proceso de establecimiento de un share - MDT es el siguiente :

1. La instancia PIM-P en PE1 envía un mensaje Join con la dirección del share group como la dirección de grupo de multidifusión para el RP en la red pública . Los routers que reciben el mensaje Join a continuación, crean la entrada (* , 239.1.1.1) en sí mismos. PE2 y PE3 también envían mensajes de join a la RP en la red pública . Un punto de encuentro (Rendezvous Point Tree RPT) se forma así en el MD, con el RP siendo raíz y PE1 , PE2 y PE3 siendo las ramas.
2. La instancia PIM-P en PE1 envía un mensaje de Registro con la dirección de MTI siendo la dirección de origen y la dirección del share-group la dirección de grupo a la RP en la red

pública . El RP crea entonces la entrada (11.1.1.1 , 239.1.1.1) en sí mismo . PE2 y PE3 también envían mensajes de Registro de la RP en la red pública . Por lo tanto, tres árboles independientes RP- fuente que conectan PEs a la RP se forman en la MD .

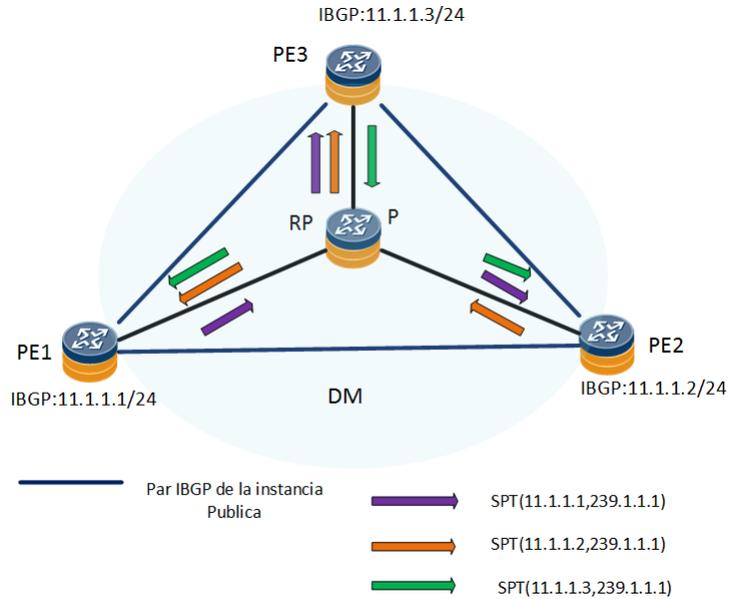


Figura 3.22: Establecimiento del MDT en una red PIM-SSM

Establecimiento de un Share - MDT en una Red PIM -SSM Como se muestra en la Figura3.22 , PIM -SSM está habilitado en la red y todos los dispositivos PE admite la misma VPN. El proceso de establecer un share - MDT es el siguiente :

La instancia pública en PE 1 envía la información de encaminamiento BGP MDT local, incluyendo su dirección de interfaz BGP y la dirección de el grupo compartido , a PE 2 y PE 3. PE 2 y PE 3 Realiza la misma operación para el intercambio de la información de enrutamiento BGP MDT entre los dispositivos PE. Al recibir la información BGP MDT desde PE1 , PE 2 y PE 3 respectivamente se envía un mensaje suscribir suscripción al canal salto a salto hacia la interfaz BGP de PE1 . Una entrada (11.1.1.1 , 232.1.1.1) se crea en los dispositivos en el camino hacia la PE 1 en la red pública . Así, un SPT se crea en la red , con PE 1 como su raíz , PE 2 y PE 3 como sus hojas.

Al mismo tiempo , PE 2 y PE 3 inician respectivamente un proceso similar de establecimiento SPT . Por último , tres SPTs independientes se establecen en el MD . En la red PIM- SSM , los tres SPTs independientes constituyen una Share - MDT .

3.5.1.5. Proceso de transmisión en el MT basado en el Share - MDT.

Una vez establecido el share- MDT , la transmisión MT se puede realizar.

1. La instancia de VPN en un PE envía un paquete de multidifusión VPN a un MTI .
2. Independientemente de si el paquete es un paquete de protocolo o un paquete de datos , el PE encapsula el paquete con la dirección de MTI siendo la dirección de origen y la dirección de Share- Grupo siendo la dirección de grupo y convierte el paquete en un paquete de datos de multidifusión de la red pública .
3. El PE luego envía el paquete de datos de multidifusión de la red pública a la instancia de la red pública .A continuación, la instancia de la red pública envía el paquete .

4. El paquete se reenvía a la instancia de la red pública en el PE remoto a lo largo del Share - MDT .
5. El PE remoto desencapsula el paquete , revierte a un paquete de multidifusión VPN, y la envía a la instancia VPN.

Las principales tareas en el proceso de transmisión MT

- Intercambio de paquetes de saludo a través de los MTI para configurar relación de vecino PIM entre instancias VPN en cada PE .
- Cambio de otros paquetes de protocolo a través del MTI para establecer una VPN MDT .
- El MT transmite datos multicast VPN .

Proceso de transmission de paquetes de protocolo multidifusión

Cuando una VPN se ejecuta PIM -SM

- Los MTIs Intercambian paquetes de saludo para establecer vecinos PIM .
- Si los receptores y la RP VPN pertenecen a diferentes sitios , los receptores tienen que enviar mensajes de Join a través de la red pública para establecer un árbol compartido .
- Si la fuente de multidifusión y el RP VPN pertenecen a diferentes sitios , el registro debe ser iniciado a través de la red pública para establecer una fuente para el árbol .

En el siguiente ejemplo , la red pública y las VPNs ejecuta PIM -SM . Receptores VPN envían mensajes de join a través de la red pública . Se da un ejemplo para mostrar el proceso de transmisión de paquetes de protocolo de multidifusión.

Como se muestra en la Figura 3.23, el receptor en VPN A pertenece a Sitio2 y está conectado con CE2 . CE1 es el RP de la VPN grupo G(225.1.1.1) y pertenece al Sitio1 .

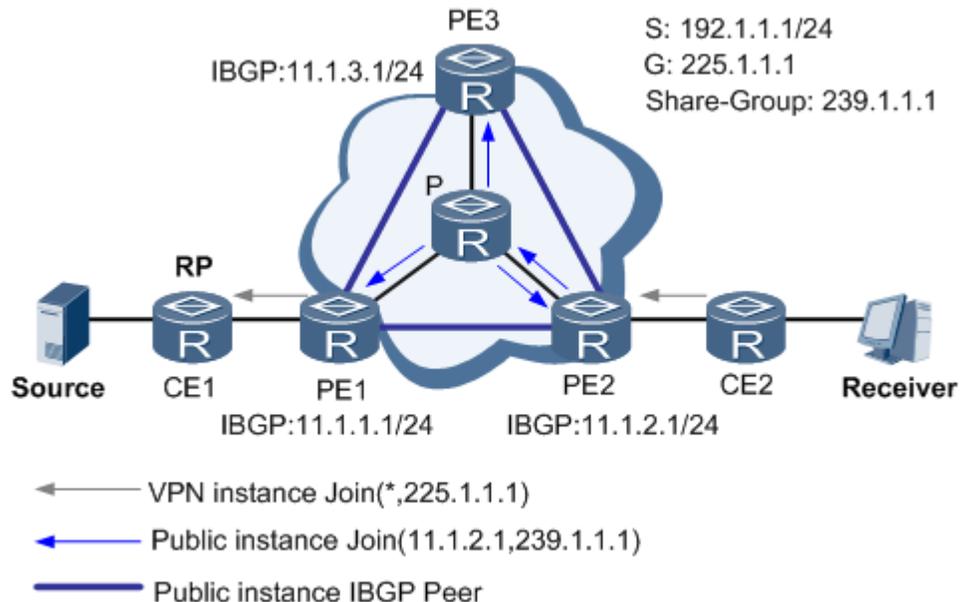


Figura 3.23: Proceso de intercambio de paquetes de protocolo de multidifusión[5]

El proceso de intercambio de paquetes de protocolo de multidifusión es la siguiente:

1. A través de IGMP , el receptor informa a CE2 para recibir enviar datos del grupo multicast G. CE2 crea la entrada (* , 225.1.1.1) a nivel local , y luego envía mensajes de Join a la VPN RP (CE1) .
2. La instancia de VPN en PE2 recibe el mensaje de Join enviado por CE2 , crea la entrada (* , 255.1.1.1) , y especifica un MTI como la interfaz de uplink . La Instancia a continuación, envía el mensaje de Join al router para su posterior procesamiento . La instancia de VPN en PE2 entonces considera que el mensaje de join se ha enviado desde el MTI .
3. PE2 encapsula el mensaje Join con GRE , revierte a un paquete de datos de multidifusión común (11.1.1.2 , 239.1.1.1) en la red pública con la dirección de la interfaz de IBGP en PE2 siendo la dirección de origen y la dirección del Share Group es el dirección de grupo . PE2 envía el paquete de datos de multidifusión a la instancia de la red pública en PE2 para el reenvío.
4. El paquete de datos de multidifusión (11.1.1.2 , 239.1.1.1) es reenviado a la instancia de la red pública en cada PE a lo largo del Share - MDT . Los PEs desencapsula el paquete y vuelve al mensaje Join enviado a la RP VPN. El PE a continuación, comprueba el mensaje Join. Si el VPN RP (CE1) es sus sitios conectados directamente ,Los PEs envían el mensaje a las instancias de VPN en ellos para su posterior procesamiento. De lo contrario , se descarta el mensaje Join.
5. Después de recibir el mensaje de Join , la instancia VPN en PE1 considera que se recibe el mensaje de un MTI . El ejemplo crea el (* , 225.1.1.1) de entrada , y especifica un MTI como la interfaz de downstream y la interfaz hacia CE1 como la interfaz de upstream . A continuación , la instancia envía el mensaje Join a la RP VPN .
6. Después de recibir el mensaje de join por la instancia en PE1 , CE1 actualiza o crea la entrada(* , 225.1.1.1) . El árbol compartido de multidifusión a través de VPNs está así configurado.

Capítulo 4

ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACION DE IPTV

4.1. Análisis de la red IP/MPLS de ETAPA EP

4.1.1. Topología de red IP/MPLS de ETAPA EP.

La red IP/MPLS de ETAPA/EP tiene equipamiento de marca HUAWEI, constituye el backbone para brindar varios servicios con alta disponibilidad ya que tiene muy buenas prestaciones en los campos de velocidad y capacidad. La red IP/MPLS cuenta con 36 equipos divididos en 4 equipos de CORE, 13 equipos de agregación y 19 equipos de acceso, la topología se aprecia en la figura 4.1

Los equipos de core HUAWEI NE40-X8 se encargan de grandes tráfico de paquetes, por lo que las adyacencias con los diferentes equipos son de 10G como se aprecia en la figura,

Los equipos de agregación HUAWEI Quidway S9312 sirven como equipos intermedios para los equipos de acceso, además por su ubicación son utilizados para el uplink de los nodos MSAN que son el inicio de la red de acceso, o también se utilizan para dar enlaces punto a punto.

Los equipos de acceso HUAWEI Quidway S9303 son el punto final de la red IP/MPLS sirven para el uplink de los nodos MSAN de la red de acceso entre otros servicios.

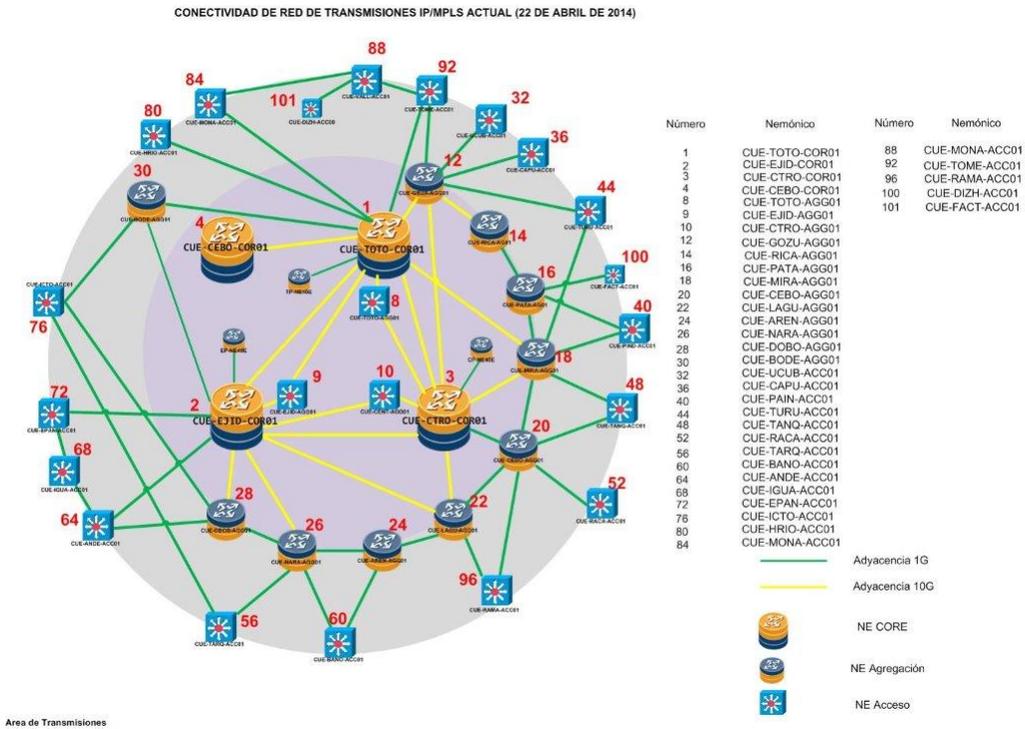


Figura 4.1: Topología actual de la red IP/MPLS de ETAPA EP

4.1.2. Elementos de la red IP/MPLS de ETAPA EP

4.1.2.1. Equipos de Core.



Figura 4.2: HUAWEI NE40E Core Router NE40E-X8

Visión General

El router de la serie NE40E adopta un motor de enrutamiento centralizado y una arquitectura de reenvío distribuida. Esto ayuda a proporcionar un servicio rico y flexible para realizar el reenvío de gran capacidad. El NE40E -X8 adopta un chasis integrado y la mayoría de componentes admiten el intercambio en caliente. El NE40E -X8 soporta todas las Unidades de Línea de procesamiento (LPU), la unidad de enrutamiento y conmutación (SRU) y la unidad de fabricación y conmutación (SFU) son nuevos. Como se muestra en la Figura , el NE40E -X8 tiene ocho ranuras LPU . Cada

ranura LPU soporta el tráfico de subida de 40 Gbit / s y tráfico de bajada de 40 Gbit / s . La capacidad de conmutación de todo el sistema es 1,28 Tbit / s . La capacidad de la placa madre es de 15 Tbit / s . Las reservas de backplane de 400 Gbit / s de ancho de banda para el tráfico de subida y de 400 Gbit / s de ancho de banda para el tráfico de bajada para cada ranura LPU .

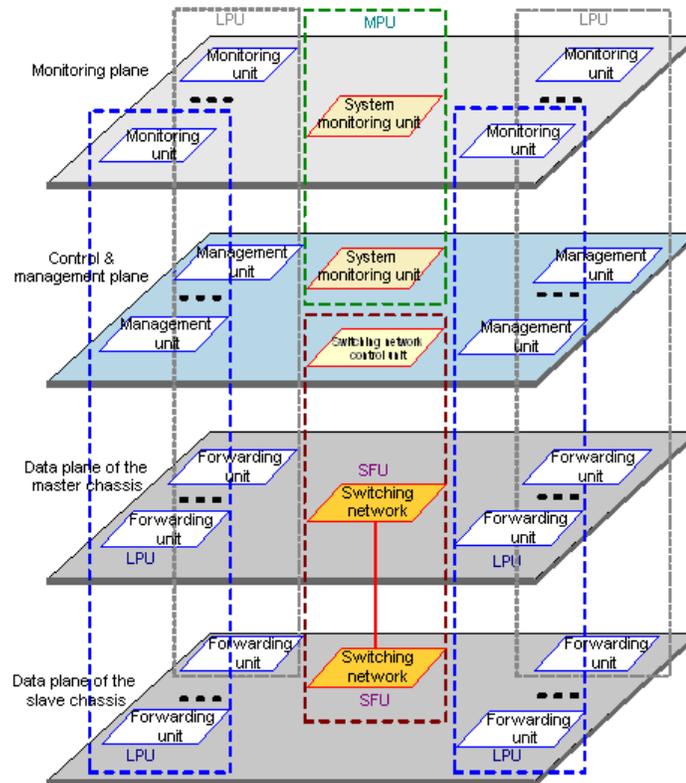


Figura 4.3: Diagrama arquitectura del sistema.

Arquitectura del sistema

El NE40E -X8 adopta una arquitectura de sistema , como se muestra en la Figura . En esta arquitectura, el plano de datos , el plano de gestión y control y el plano de monitoreo están separados , con este diseño mejora la confiabilidad del sistema y facilita la actualización por separado de cada plano.

Descripción de los componentes

El equipo NE40-X8 tiene un chasis integrado, la mayoría de componentes soportan intercambio en caliente.



Figura 4.4: Vista frontal de componentes del equipo NE40E-X8

1. Ventilación de aire
2. Solopa para montaje en el rack
3. Conector ESD (proteccion a tierra).
4. Pasa Cable.

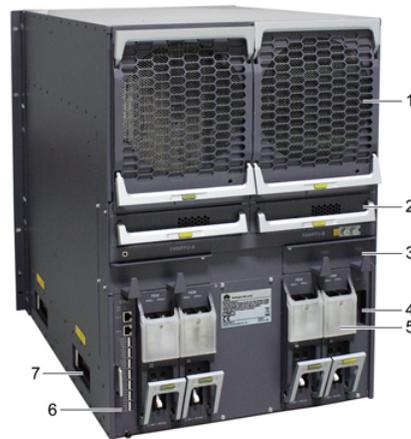


Figura 4.5: Vista trasera de componentes del equipo NE40E-X8

1. Ventilador
2. Caja de filtrado.
3. Pasa Cable
4. Interfaz de gestión de alimentación de CA
5. Modulo de alimentación DC
6. CMU
7. Manejador

1	2	3	4	9	11	10	5	6	7	8
L	L	L	L	S	S	S	L	L	L	L
P	P	P	P	R	F	R	P	P	P	P
U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U

Figura 4.6: Diagrama de la disposición de ranuras en el equipo NE40-X8

Disposición de las ranuras

- Las ranuras del 1 al 8 son utilizadas para tarjetas LPUs.
- Las ranuras 9 y 10 son utilizadas para tarjetas SRUs.
- La ranura 11 es utilizada para una tarjeta SFU.

4.1.2.2. Equipos de agregación y acceso.

Visión general

El S9300 es un conmutador Ethernet de gama alta con gran capacidad y alto rendimiento. Principalmente funciona como un nodo de acceso o nodo de agregación de la red de área metropolitana (MAN), proporciona interfaces Fast Ethernet (FE), Gigabit Ethernet (GE) e interfaces 10GE.

Hay tres tipos de productos S9300: S9312, S9306 y el S9303.

- El switch de capa 3 Quidway S9303 soporta unidades de doble control principal (MCU), tres unidades de procesamiento de línea (LPUs), y dos fuentes de alimentación CA o CC en 1 + 1 copia de seguridad.
- El switch de capa 3 Quidway S9306 soporta doble Routing Switch Unidades (SRU), seis LPUs, y las fuentes de alimentación de CC en 1 + 1 copia de seguridad o de las fuentes de alimentación de CA en 1 + 1 o 2 + 2 copias de seguridad.
- El switch de capa 3 Quidway S9312 soporta doble SRU, 12 LPUs y fuentes de alimentación de CC en 1 + 1 copia de seguridad o de las fuentes de alimentación de CA en 1 + 1 o 2 + 2 copias de seguridad.

El S9303, S9306, S9312 y tienen diferentes capacidades y estructuras pero utilizan la misma plataforma de software, plataforma de hardware, LPUs y software. Hay dos tipos de unidades de procesador principal (MPU) se utilizan para la serie S9300: SRU: utilizado por el S9306 y el S9312 MCU: utilizado por el S9303, que integra las funciones de la Unidad de Monitoreo Centralizado (CMU) en el S9306 y S9312.

Descripción de los componentes

Equipo de agregación HUAWEI Quidway s9312 El S9312 es 15 U (1 U = 44,45 mm) de altura, con unas dimensiones de 442 mm x 476 mm x 663,95 mm (ancho x profundidad x altura). La Figura y la Figura muestra el aspecto y los componentes de la S9312.

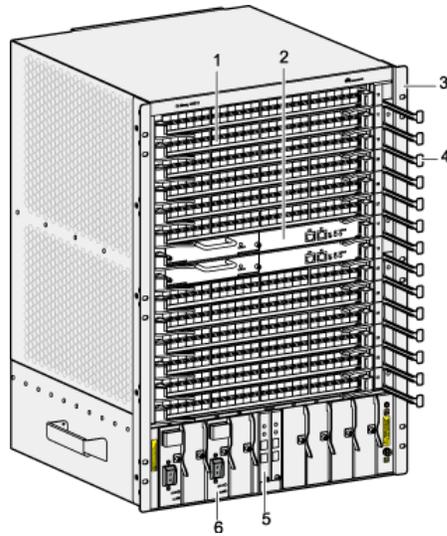


Figura 4.7: Vista frontal del equipo 9312

- | | | |
|-------------|--------|------------------------------------|
| 1.LPU | 2.-SRU | 3.- Solapa para montaje en el rack |
| 4.-Cableado | 5.-CMU | 6.-Fuente de alimentacion |

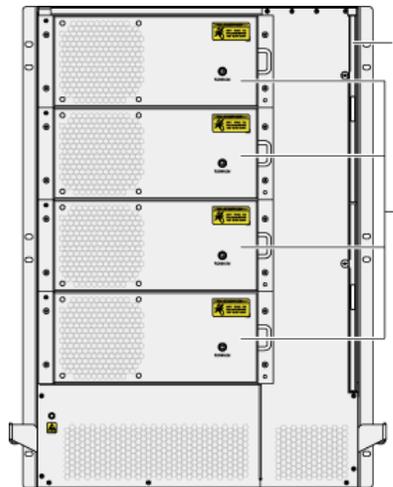


Figura 4.8: Vista trasera del equipo 9312

1. Filtro de aire
2. Ventilador

Equipo de acceso HUAWEI Quidway s9303. El S9303 es de 4 U (1 U = 44,45 mm) de altura, con unas dimensiones de 442 mm x 476 mm x 175 mm (ancho x profundidad x altura) . La Figura y la Figura muestra el aspecto y los componentes de la S9303.

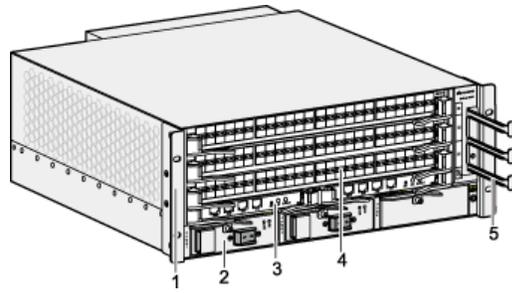


Figura 4.9: Vista frontal del equipo s9303

- 1.- LPU 2.-Fuente de alimentacion 3.- MCU4.-LPU 5.-Cableado

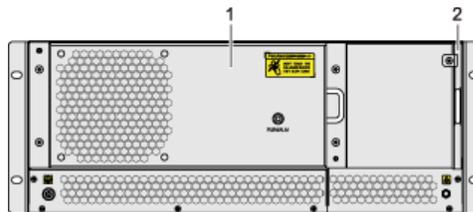


Figura 4.10: Vista trasera del equipo s9303

- 1. Ventilador
- 2. Filtro de Aire.

Disposición de las ranuras.

Equipo de agregación Huawei Quidway s9312 La figura 4.11 muestra la disposición de las ranuras en el s9312.

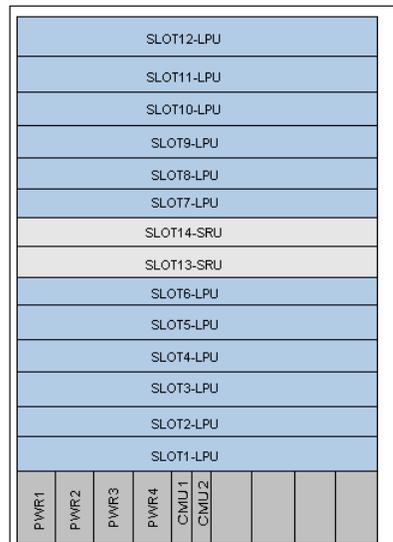


Figura 4.11: Disposición de ranuras en el equipo s 9312

Equipo de acceso Huawei Quidway s9303. La figura 4.12 muestra la disposición de las ranuras en el s9303.

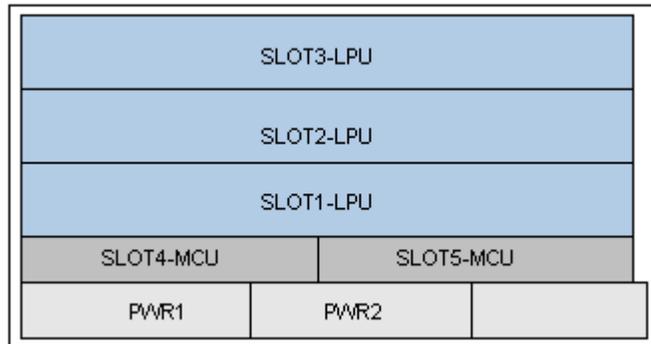


Figura 4.12: Disposición de ranuras en el equipo s9303

4.1.3. Topología de fibra utilizada en la red IP/MPLS de ETAPA EP.

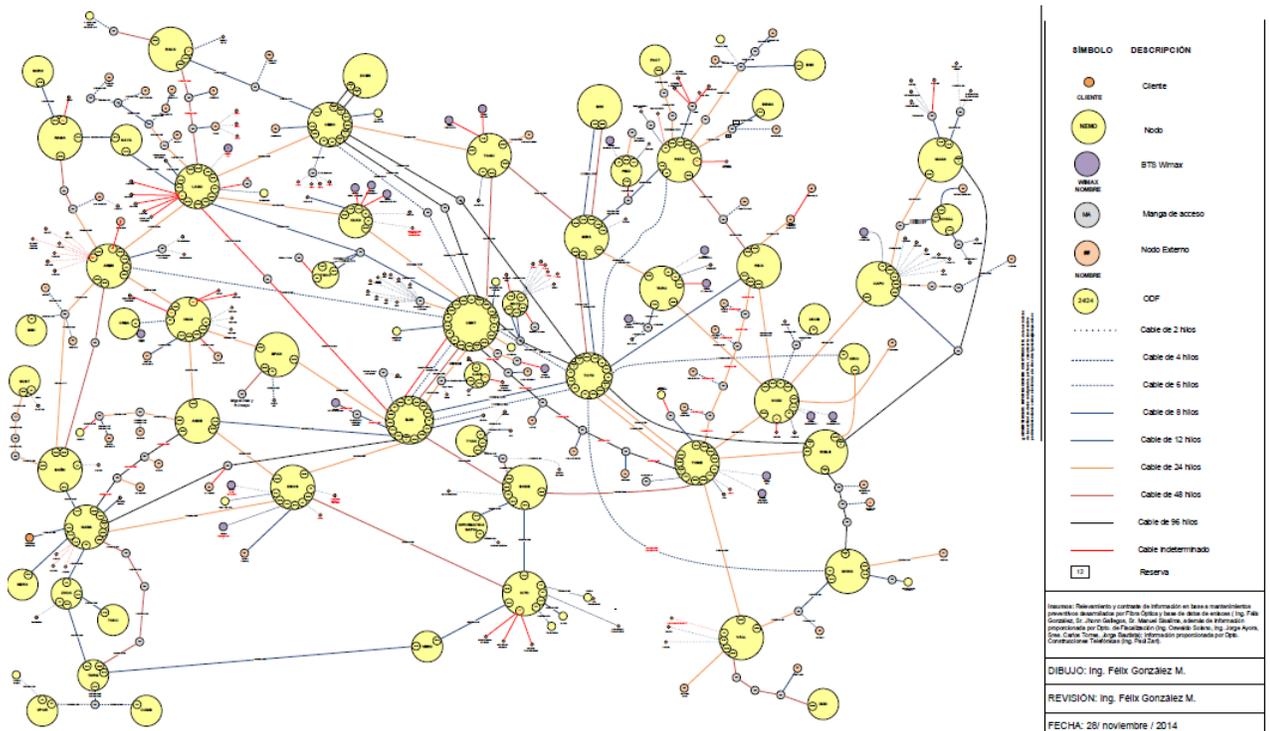


Figura 4.13: Topología actual de fibra en la red IP/ MPLS de ETAPA EP. Autor ING Felix Gonzales

En la figura 4.13 se aprecia el tendido de fibra, parte de este tendido se utiliza en la red IP/MPLS para la interconexión de equipos de core agregación acceso y nodos MSAN locales y nodos MSAN remotos llamados armarios activos.

La fibra utilizada principalmente es el tipo g 655 y g652d esta fibra se aprecia en las figuras 4.14 4.15 respectivamente.



Figura 4.14: fibra sin autosuspension de 24 hilos tipo g.655

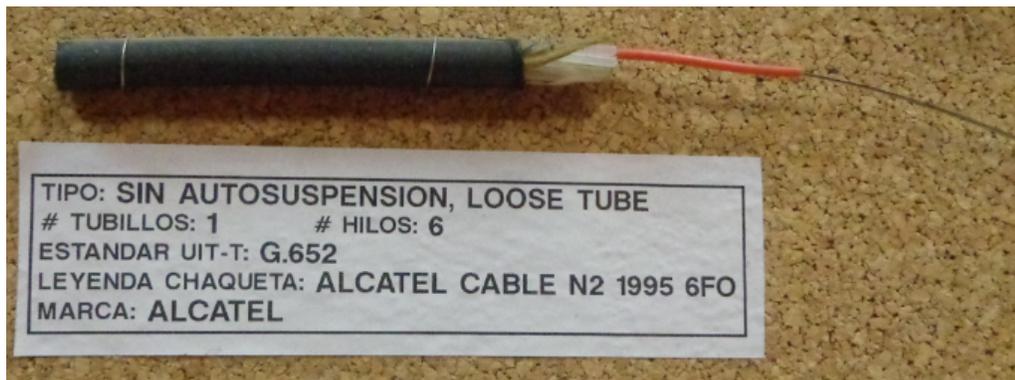


Figura 4.15: fibra sin autosuspension de 6 hilos tipo g.652

En las centrales en los diferentes puntos de la ciudad se encuentran los ODFs (organizador de fibra óptica), este es un elemento usado como punto de interconexión entre cable de fibra proveniente de la planta externa y equipos activos, o se puede utilizar para interconexión de enlaces internos.



Figura 4.16: Rack de ODFs

Los ODFs tienen las siguientes características :

- Dentro del ODF se colocan las bandejas de empalme, en donde se albergan las fusiones de fibra, además la conectorización.
- Los ODF son de capacidades variables, y así mismo pueden tener varios tipos de adaptadores como por ejemplo FC LC SC.
- Es conveniente que los ODFs contengan un área de para las reservas de los patchcords y que sean de bandeja deslizable.
- El patcheo en un ODF puede ser frontal o transversal.

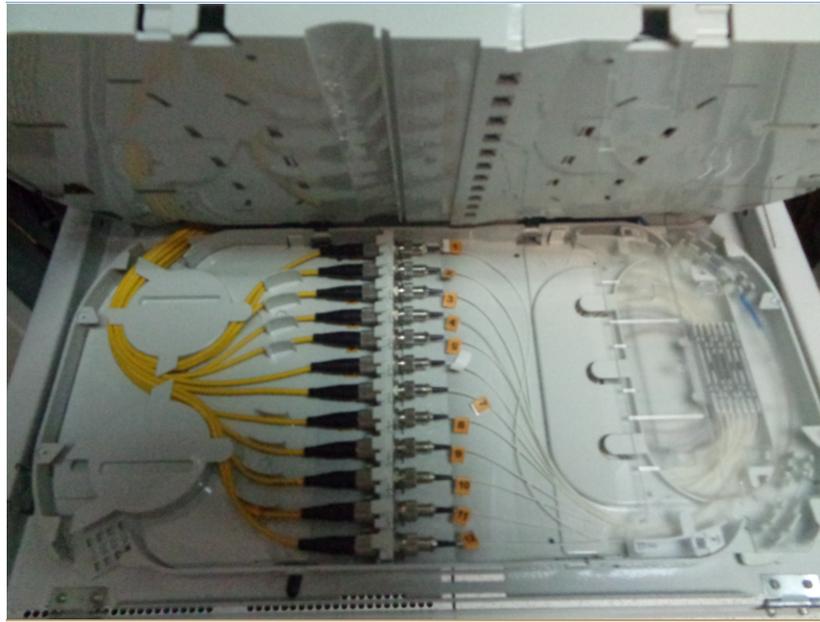


Figura 4.17: Bandeja de ODF

Los ODFs sirven para organizar los enlaces de fibra y poder interconectar los diferentes equipos como routers switches etc, la interconexión de los equipos se realiza mediante patchcords, existen principalmente tres tipos de conectores para los patchcords FC SC LC , todos estos pueden combinarse en sus extremos es decir patchcords FC-LC, SC-SC, SC-FC, etc.

Generalmente los patchcords tipo FC-FC se utilizan para realizar patcheos en los ODFs generalmente enlaces internos ubicados en la mismo nodo.

Los patchcords FC-LC se utilizan para la interconexión en los SFP de los equipos como routers y switch a los ODFs

Los patchcords SC se utilizan en los rack de conversores para lo que es el servicio de P2P.



Figura 4.18: Terminales de patchcords SC, LC, FC

4.1.4. Servicios que brinda la red IP/MPLS.

El backbone IP/MPLS es el encargado de realizar el transporte para los servicios de voz y datos que actualmente oferta ETAPA EP. A continuación se describe como se ofertan los servicios:

4.1.4.1. Servicio de Internet y Red de datos

El servicio de Internet se brinda atravez de VPN/MPLS en capa 2 este servicio es conocido como VPLS.

La tecnología de VPLS se basa en Ethernet, esta se ha desarrollado rápidamente en los últimos 10 años, y es ampliamente utilizado . La tasa de capacidad se ha incrementado de 10 Mbit / s hasta 100 Mbit / s , y actualmente es de 10 Gbit / s , y el costo de implementacion ha disminuido. La tecnología Ethernet se aplica ampliamente en la Intranet de la empresa y la red del operador , especialmente en la red de área metropolitana (MAN). Con gran ancho de banda y bajo costo

es una alternativa competitiva. MAN Ethernet a menudo proporciona el servicio de punto a punto dentro de una sola red de área amplia (WAN).

Con el desarrollo de Multi - Protocol Label Switching (MPLS), la Red Privada Virtual en capa 2 (L2VPN) basada en MPLS es ampliamente aplicada. VPLS es similar al servicio de Ethernet , se ha desarrollado para proporcionar un servicio de múltiples puntos de MAN / WAN . VPLS es una tecnología basada en L2VPN MPLS y Ethernet. VPLS implementa la creación de redes de punto a multipunto VPN , que es una solución mas efectiva que el servicio original L2VPN de punto a punto . VPLS evita que el proveedor la gestión de la información de enrutamiento del usuario interno en comparativa con L3VPN . VPLS también se llama servicio de LAN transparente . A diferencia del servicio de punto a punto de L2VPN común , VPLS permite al proveedor de servicios ofrecer un servicio multipunto basada en Ethernet a los clientes a través de la red troncal MPLS. El proyecto de Internet Engineering Task Force (IETF) describe la solución VPLS que utiliza el circuito virtual MPLS (VC) como el enlace puente Ethernet para proporcionar el servicio VPLS a través de la red MPLS . La función primaria de VPLS es conectar múltiples segmentos de LAN de Ethernet a través de la red de paquetes conmutados (PSN) como si estuvieran usando una LAN. Un simple VPLS incluye múltiples sitios conectados al Provider Edge (PE) para implementar la LAN emulada.

Las VPLS sirven para dar conectividad en capa 2 entre el BRAS o un router de borde Cisco 7600 y las MSAN de la red de acceso ubicada en puntos estratégicos dentro de la ciudad de Cuenca.

El BRAS(servidor de acceso remoto de banda ancha) se muestra en la figura 4.19 , logea las cuentas residenciales y las cuentas corporativas con encapsulación PPPoE para los usuarios hacia el Internet, mientras que el router de borde CISCO 7600 que se muestra en la figura 4.20, brinda el servicio mediante encapsulación VLAN ya que el usuario posee una IP publica.

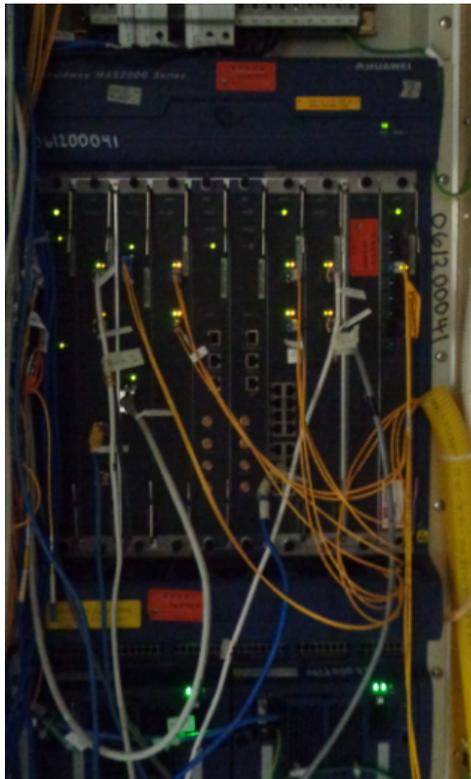


Figura 4.19: BRAS(Broadband remote access server)

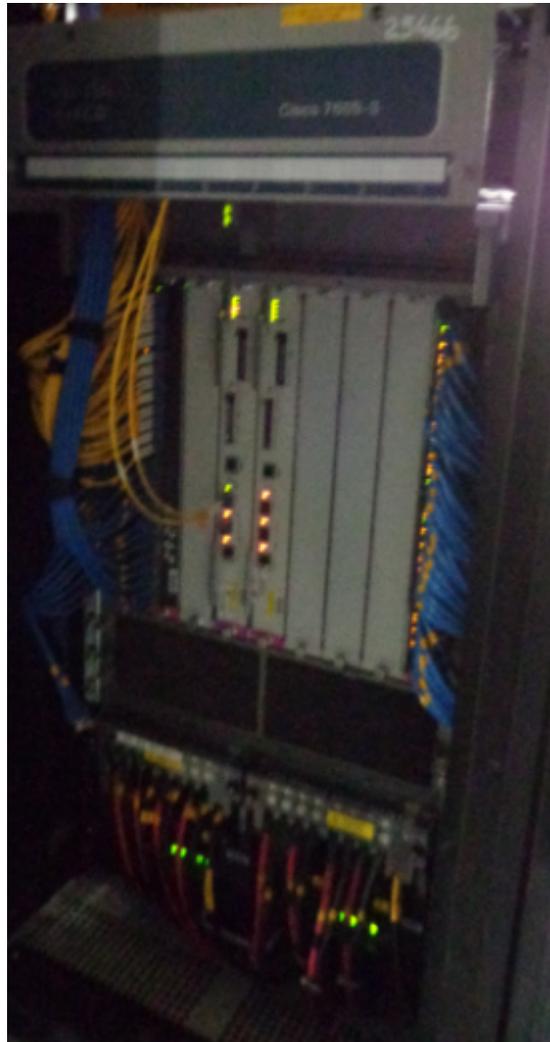


Figura 4.20: Router de borde CISCO 7600.

4.1.4.2. Servicio de Voz.

EL servicio de voz se implementa a través de VPNL3 en MPLS como se muestra en la figura , se utilizan 2 VPNs , una VPN llamada SIG-VOIP que es dirigida hacia el SOFTSWITCH (ver figura) desde el SBC (ver figura) o a los equipos MSAN (ver figura) según el tipo de servicio de voz , otra VPN llamada SRV-VOIP que va dirigida desde el SBC hacia el cliente SIP como se aprecia en la figura.

Este modo de implementacion se toma como una medida de seguridad contra ataques hacia el SOFTSWITCH, ya que el SBC sirve como una especie de firewall para que usuarios externos no puedan tener conectividad a este y evitar ataques.

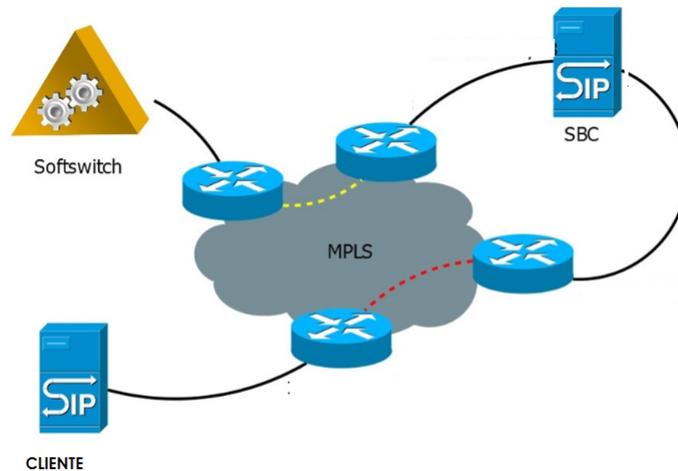


Figura 4.21: Esquema para el servicio de voz

SOFTSWITCH SOFTX3000 El softswitch es el encargado del tráfico de voz mediante conmutación de paquetes IP, es un dispositivo muy importante dentro de las redes NGN (new generation network).

El softswitch es el encargado del control de las llamadas, gestión del servicio y señalización, es la unidad de administración de las redes NGN ya que interconecta las redes de telefonía fija con la red de paquetes conmutados brindando calidad de servicio y confiabilidad con precios módicos.



Figura 4.22: softswitch HUAWEI SOFTX3000

4.1.5. Gestión de la red.

Para la gestión de la red se utiliza el protocolo SNMP es un protocolo de nivel de aplicación para consulta a los diferentes elementos que forma una red, (routers, switches, hubs, hosts, modems,

impresoras, etc). Cada equipo conectado a la red ejecuta unos procesos (agentes), para que se pueda realizar una administración tanto remota como local de la red. Dichos procesos van actualizando variables (manteniendo históricos) en una base de datos, que pueden ser consultadas remotamente. Por ejemplo, en el caso de: - un router: interfaces activos, la velocidad de sus enlaces serie, número de errores, bytes emitidos, bytes recibidos, ... - en una impresora: que se terminó el papel, ... - en un módem: la pérdida de conexión, etc - en un switch: bocas conectadas, desconectar un boca en el caso de IPs duplicadas, si la máquina está infectada de virus, etc

SNMP: arquitectura 4 componentes principales: estación (o consola) de administración agente de administración base de información de administración protocolo de administración

SNMP facilita la comunicación entre la estación administradora y el agente de un dispositivo de red (o nodo administrado), permitiendo que los agentes transmitan datos estadísticos (variables) a través de la red a la estación de administración.

SNMP: funcionamiento La forma normal de uso del SNMP es el sondeo (o pooling):

1. Pregunta: que la estación administradora envíe una solicitud a un agente (proceso que atiende petición SNMP) pidiéndole información o mandándole actualizar su estado de cierta manera. Este método se conoce como sondeo.
2. Respuesta: la información recibida del agente es la respuesta o la confirmación a la acción solicitada. Problema del sondeo: se incrementa con los nodos administrados y en ocasiones puede llegar a perjudicar el rendimiento de la red.

Método Interrupción: Es mejor que un agente pueda mandar la información al nodo administrador puntualmente, ante una situación predeterminada, por ejemplo una anomalía detectada en la red

PRTG PRTG Network Monitor es la solución de monitorización “Todo en Uno” con una completa serie de características de monitorización, con una interfaz intuitiva y fácil de usar y tecnología de última generación, adecuado para redes de cualquier tamaño. PRTG asegura la disponibilidad y mide el tráfico y el uso de los componentes de red. Reduce costos evitando interrupciones, optimizando las conexiones, la carga y calidad, ahorrando tiempo y controlando los Acuerdos de Nivel de Servicio (SLAs)

En la figura 4.23 se aprecia la interface de usuario principal del PRTG en la interface se debe ingresar los datos de usuario para tener acceso a la plataforma.

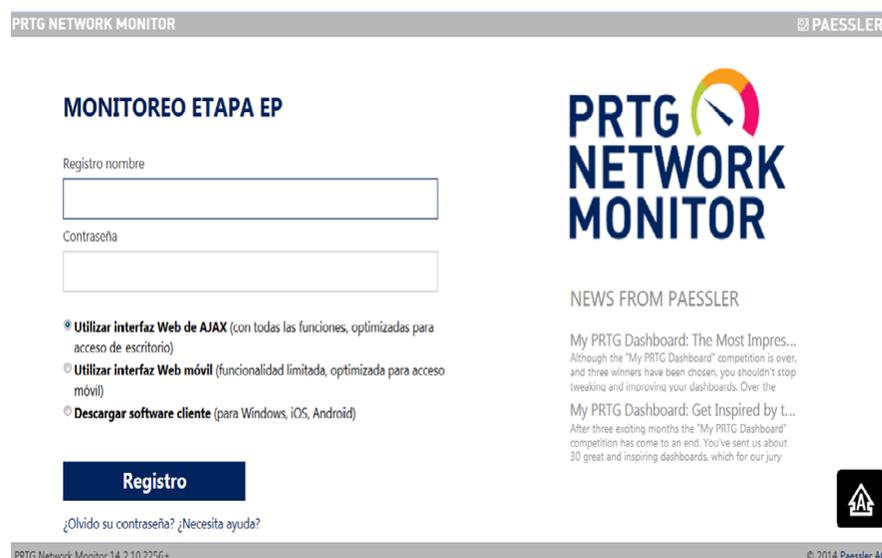


Figura 4.23: Interfaz de usuario PRTG

En la plataforma existen varias alternativas para la monitorización de la red (ver figura 4.24)se utiliza la opción de ver resultados, esta opción se permite visualizar los diferentes equipos utilizados en la red IP/MPLS ademas crear sensores para los diferentes equipos.



Figura 4.24: Opciones de trabajo en el PRTG

En la figura 4.25se presentan los diferentes equipos en la red como los equipos de core de agregación o de acceso.

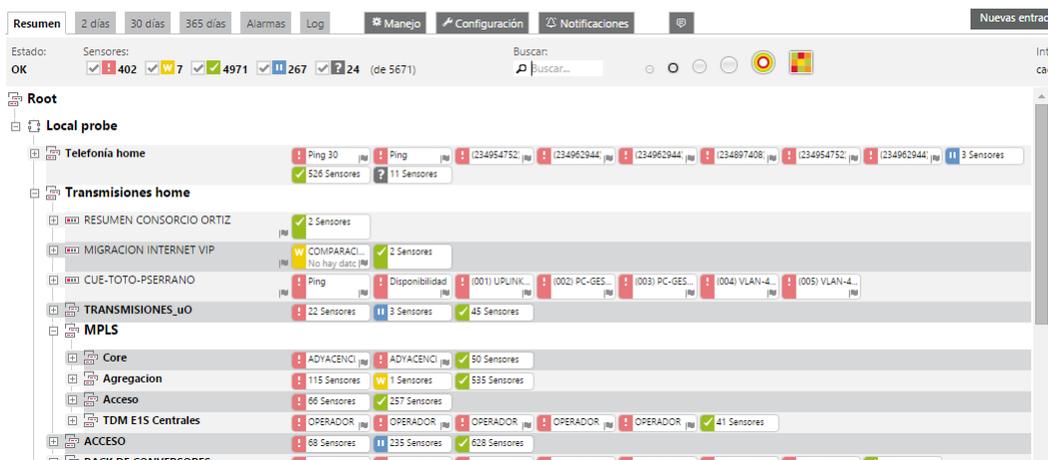


Figura 4.25: Equipos sensados en la red

En cada equipo se puede ver los puertos disponibles ademas se puede crear sensores para nuevos puertos como se muestra en la figura 4.26

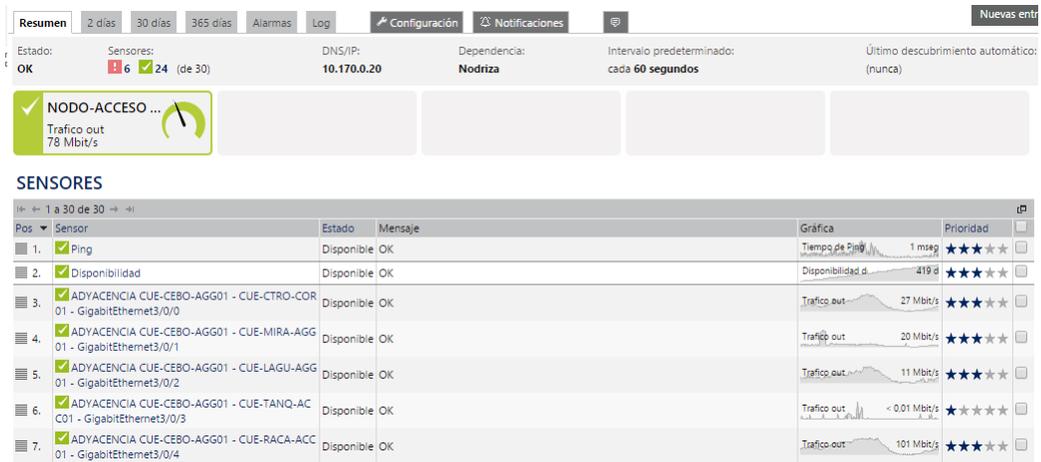


Figura 4.26: Puertos sensados en los equipos.

En cada puerto se puede visualizar el tráfico de entrada tráfico de salida errores en el tráfico como se aprecia en las figuras 4.274.28 .

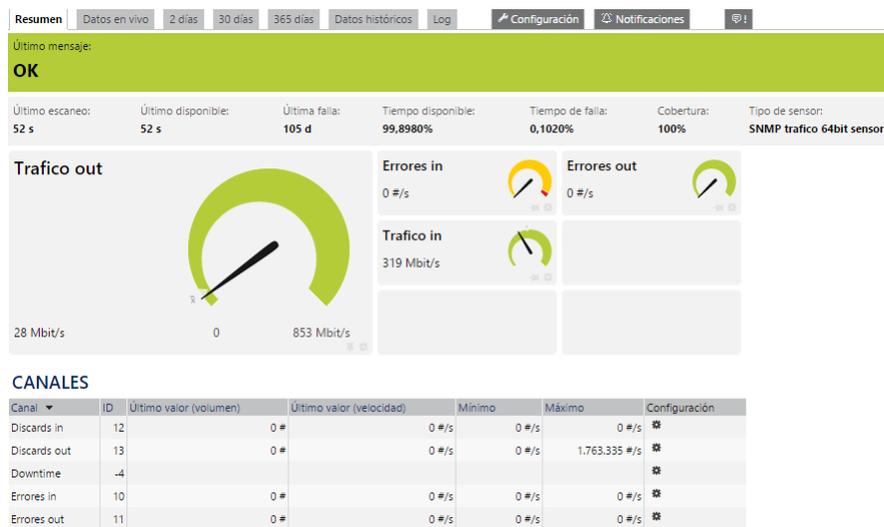


Figura 4.27: Resumen del sensor en un puerto

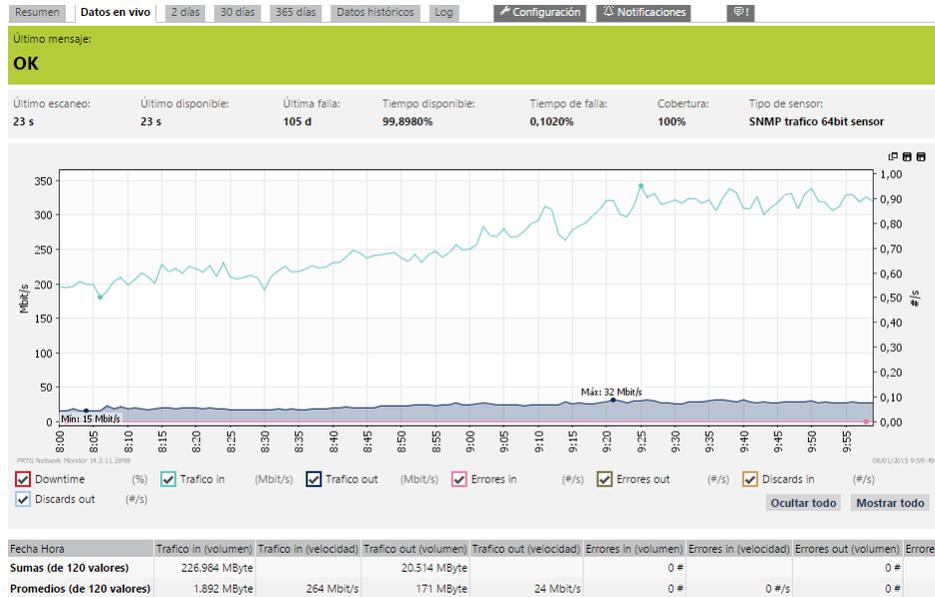


Figura 4.28: Trafico cursado en un puerto

4.1.6. Prestaciones de la red.

4.1.6.1. Análisis de la capacidad y trafico en la red

Para soportar el servicio de IPTV , la red de banda ancha debe ser escalable en varias dimensiones , el más importante de que son la penetración del servicio (para soportar hasta 100 % de absorción de servicio), la capacidad de red (debe soportar TV, HDTV , y servicios unicast), y la mezcla de servicios (la red debe ser escalable y soportar flexibilidad para la introducción de nuevos servicios) .

La capacidad de red es directamente relacionado con la penetración del servicio , pero también es una cuestión de arquitectura de red (grado de flexibilidad) . Para soportar altos niveles de penetración, uso simultáneo , múltiple canales por hogar , y soportar servicios con una alto trafico (impulsado en gran medida por unicast y tráfico HDTV). La red de banda ancha debe proporcionar un ancho de banda suficiente tanto para conmutación de conexiones de capacidad y de transporte . Con el tiempo, IPTV dará a los usuarios finales una forma interactiva y experiencia multimedia personalizado que incluye contenido bajo demanda y la comunicación combinacional de servicios. El diseño de la red debe facilitar el desplazamiento de servicios a puntos más alejados de la red - por ejemplo, al mover los servidores de vídeo bajo demanda más cerca de los usuarios finales para liberar ancho de banda en las redes de backbone.

A continuación se presentan las características en lo que se refiere a capacidades totales de trafico de los equipos utilizados en la red IP/MPLS de ETAPA EP para posteriormente mostrar el trafico actual que tiene la red.

Equipo de core NE40-X8:

El equipo NE40E -X8 cuenta con ocho ranuras LPU . Cada ranura LPU soporta el tráfico de subida de 40 Gbit / s y tráfico de bajada de 40 Gbit / s . La capacidad de conmutación de todo el sistema es 1,28 Tbit / s. La capacidad de la placa madre es de 15 Tbit / s . Las reservas de backplane de 400 Gbit / s de ancho de banda para el tráfico de subida y de 400 Gbit / s de ancho de banda para el tráfico de bajada para cada ranura LPU .

Equipos de agregación y acceso Quidway S9300 A continuación en la tabla 4.1se muestra las características de los equipos de agregación y acceso.

ítem	configuración en el 9312	configuración en el 9303
Procesador	700Mhz	500Mhz
DDR2 SDRAM	1 GB	512 MB
NVRAM	512 KB	512 KB
Flash	64 MB	64 MB
CF card	512 MB	512 MB
Capacidad de conmutación	2 Tbit/s	288 Gbit/s
Capacidad de placa madre	4.8 Tbit/s	1.2 Tbit/s
Capacidad de interfaz de usuario	576 GE	144 GE
Número de ranuras para LPUs	12	3
Número de ranuras para SRUs/MCUs	2	2

Tabla 4.1: Características de los equipos de acceso

Cálculo de la capacidad de conmutación y la interfaz de Capacidad

- Cálculo de la capacidad de conmutación

La capacidad de conmutación de la S9300 se calcula mediante la siguiente fórmula:

Capacidad de conmutación = capacidad de una SRU x Número de unidades SRU

Por ejemplo : Si la capacidad de conmutación de un SRU es 512 Gbit / s , y el S9300 tiene dos unidades SRU , la capacidad de conmutación de la S9300 es 1 Tbit / s .

- Cálculo de la capacidad de interfaz

La capacidad de la interfaz de S9300 se calcula mediante la siguiente fórmula:

Capacidad Interface = tasa máxima interfaz x Densidad de interfaces

La tasa máxima de interfaz es la velocidad máxima de transmisión en cada interfaz . La densidad de interfaces es el número de un cierto tipo de interfaces soportadas por todo el equipo.

Por ejemplo :

Cada LPU del S9300 soporta 48 interfaces de GE . El S9312 tiene ranuras 12 LPU y cada LPU ofrece 48 interfaces de GE . Por lo tanto, el S9312 ofrece totalmente 576 interfaces de GE , es decir, la densidad de interfaz es 576. La velocidad de transmisión de cada interfaz de GE es 1 Gbit / s ; Por lo tanto, la capacidad de la interfaz de S9312 es 576 Gbit / s.

Análisis de el trafico en la red. A continuación se planteara el trafico actual en las diferentes adyacencias entre equipos de core agregación y acceso ademas el trafico hacia los nodos MSAN que son el inicio de la red de acceso, los equipos elegidos son equipos que por su ubicación soportan mas carga de trafico , por ejemplo equipos ubicados en el Centro de la ciudad.

A continuación se analizara el nodo ubicado en la central Centro (Centro-agregación) este nodo es el uplink de varios nodos MSAN que tiene conectividad con puertos Gigabitethernet. En la figura se aprecia el trafico cursado hacia un nodo MSAN tiene un trafico de 246 Mbits/s en horas pico y un trafico de 24 Mbits/s en horas no pico, el trafico soportado por el puerto es de 1000Mbits/s mostrando una subutilizacion en los recurso de la red ya que se ocupa un 24.6 % de capacidad en horas pico y un 2.4 % en horas no pico.

En lo que se refiere a capacidad de conmutación del equipo Centro-Agregación soporta 2Tbits /s como se muestra en la tabla , en la figura se aprecia la utilización del equipo mostrando el trafico cursado por este es de 3 Gbit/s utilizando el 3 por ciento de su totalidad de capacidad de conmutación.

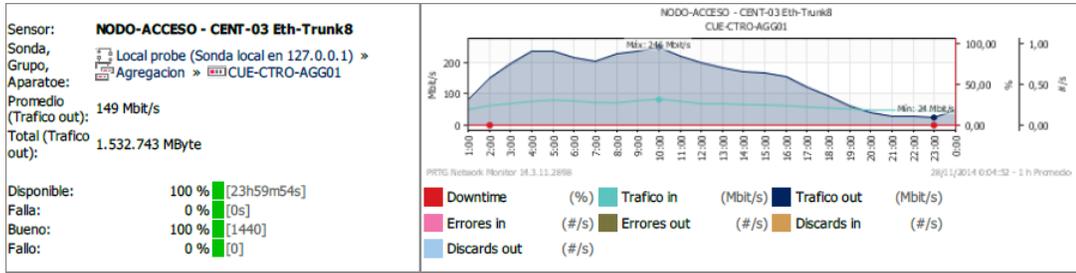


Figura 4.29: Trafico del puerto Gigabitethernet en el equipo de agregación en el centro (CNTRO-AGG01) hacia el equipo MSAN CENT-03



Figura 4.30: sensores en el equipo de agregación TOTO-AGG01

Para las demás adyacencias se puede consultar el anexo 2 y para los equipos MSAN el anexo 3.

4.1.6.2. Análisis de los factores de seguridad y calidad de servicio en la red IP/MPLS.

Como se aprecia en la figura las principales medidas de seguridad son un firewall que protege a los servidores de DNS, mail, Y al AAA, ademas existen ACL en los routers de borde hacia Internet para evitar ataques desde la Nube. Para la implementacion de seguridad en el lado de los clientes los nodos MSAN cuentan con protecciones contra ataques de DOS.

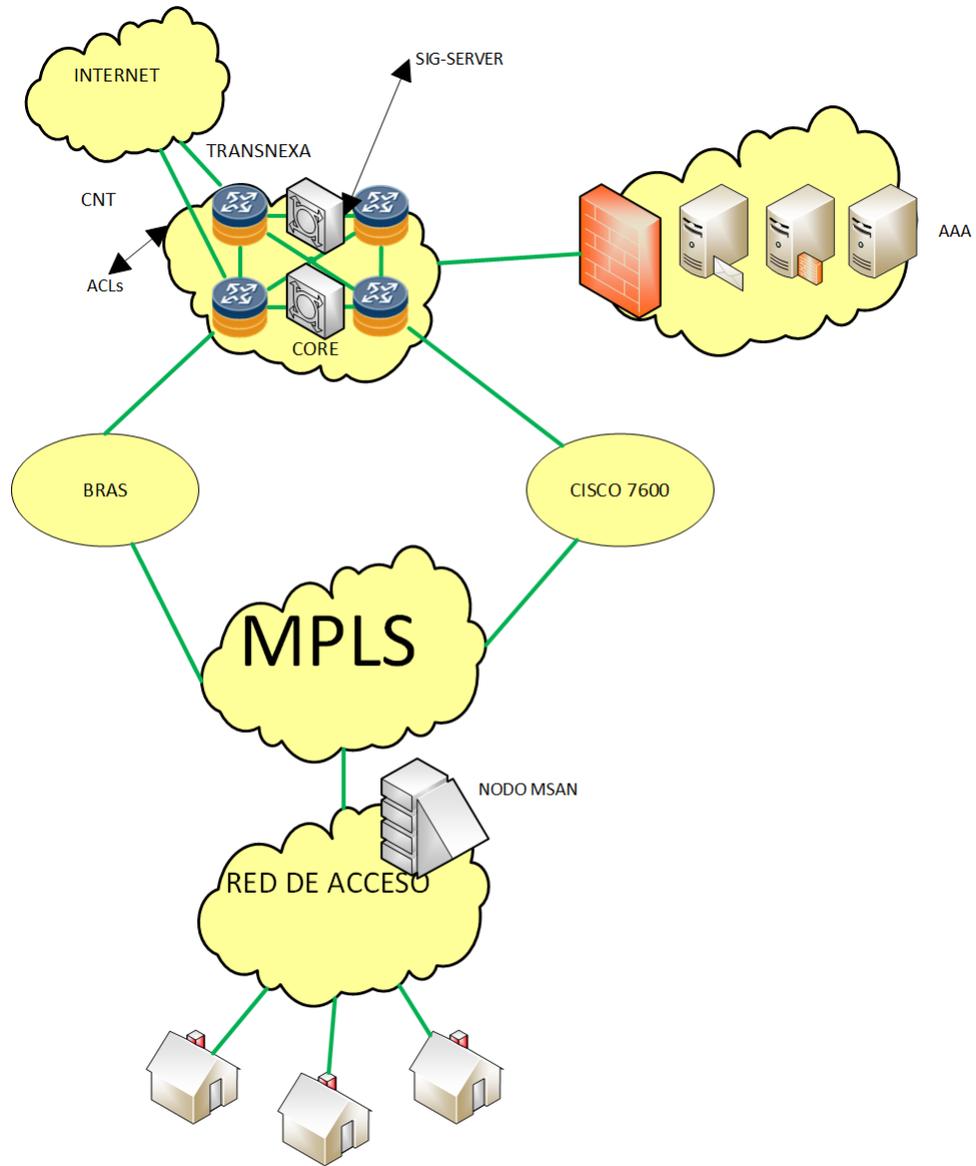


Figura 4.31: Diagrama en bloques de la red para servicios desde Internet hasta el usuario final

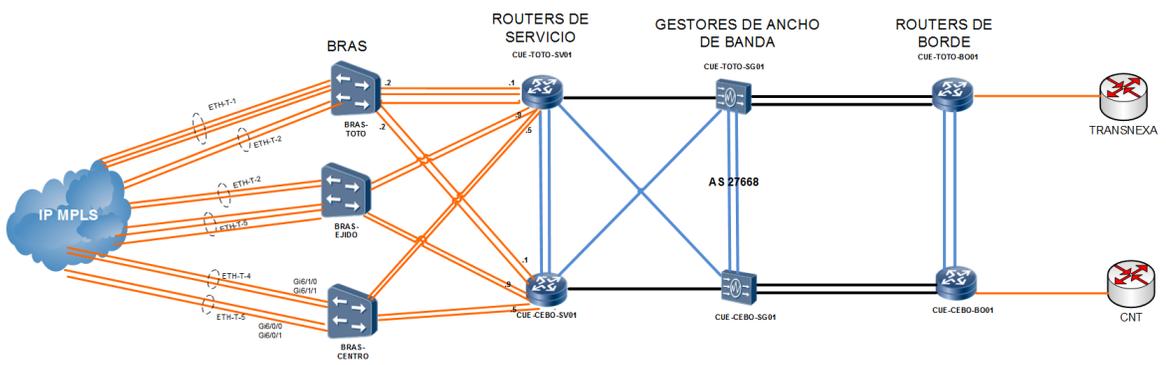


Figura 4.32: Diagrama de conexión de la red de INTERNET del ISP

Para poder acceder a Internet las cuentas se logean a través del AAA que procede con los procesos de Authorization Access Accounting deben cumplirse con los tres procesos para que el usuario disponga del servicio de Internet.

El dispositivo que asegura la calidad del servicio es el SIG HUAWEI este es un administrador de ancho de banda que ofrece los diferentes velocidades de servicio a través de túneles. encapsulacion

4.2. Propuesta para la implementacion IPTV.

La solución IPTV puede ser dividida en tres niveles principales:

- Backend: principalmente responsable de la gestión de servicios, suscriptores, comercio, gestión de activos y workflows.
- Cabecera de TV(Head end): responsable de codificar y cifrar el contenido de vídeo (en vivo y a la demanda) almacenamiento y entrega de videos al usuario.
- Aplicaciones de usuario final: proporciona tanto aplicaciones de usuario final como facilidades para el desarrollo de aplicaciones por parte de terceros.

Por encima de estos tres niveles y cubriéndolos a todos, estaría el Sistema de Gestión de Red, que permite la monitorización y gestión unificada con todos los elementos al mismo tiempo que ofrece una interfaz única hacia los sistemas de monitorización del proveedor de servicios.

La figura muestra un esquema general de la plataforma.

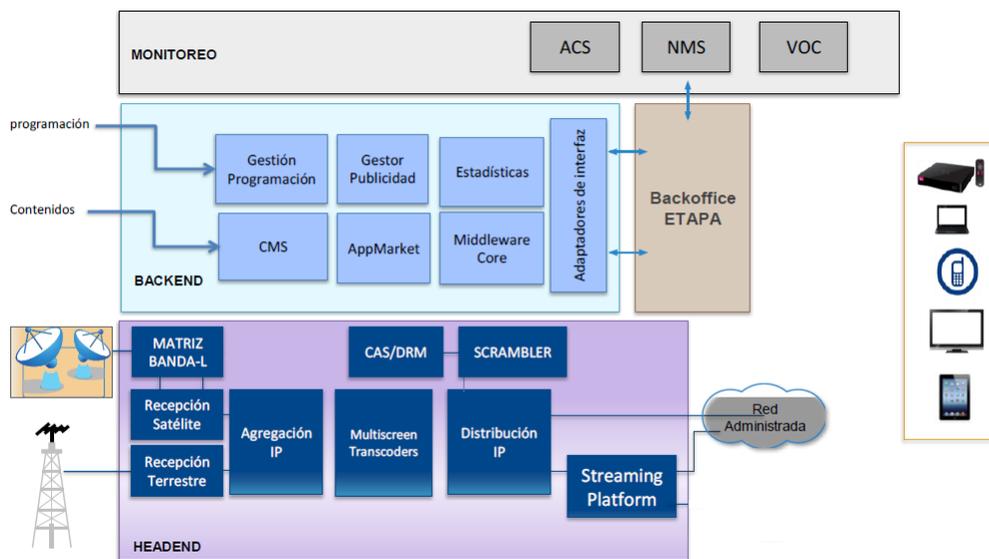


Figura 4.33: Diagrama plataforma IPTV[11]

A continuación se describe de una manera mas detallada los distintos componentes de la solución IPTV.

4.2.1. Head end

El bloque de Head-end está formado por un conjunto de equipos encargados de procesar las señales de vídeo desde su captación hasta su entrega a los dispositivos de usuario.

La cabecera IPTV está basada en los siguientes productos y tecnologías, totalmente integrados entre sí:

- El sistema de compresión multi-pantalla será Wowza.
- El CAS/DRM utilizado será Safeview,
- Los IRDs y los scramblers serán AppearTV.
- Los dispositivos y formatos de entrega compatibles son IPTV STBs
 - Flujos MPEG2-TS de multidifusión para canales en vivo, con formato de vídeo MPEG4.
 - Entrega SmoothStreaming y/o HLS para VoD, catchup TV y nPVR.
 - Todos los LNBs serán marca SMW y PLL.

La instalación incluye todos los elementos necesarios como elementos de fijación, LNBs, cableado, sistema de puesta a tierra, etc. Asimismo, se ha previsto la construcción de bases de hormigón para todas las antenas satelitales y otras adecuaciones físicas que puedan ser necesarias. Las señales recibidas por el parque de antenas se transmiten por cable coaxial en banda L desde el parque de antenas hasta la sala de equipos proporcionada por ETAPA. Las señales de banda L recibidas en la sala de equipos se conectarán a través de paneles de conexión (patch panels) a los IRDs, mediante conexiones BNC de 75 ohm.

4.2.1.1. Contribución

Conjunto de equipos encargados de la recepción de la señal y su adecuación a los formatos requeridos por la siguiente fase (codificación).

Adquisición de contenido: La oferta incluye el suministro, instalación y puesta en servicio de un parque de antenas satelitales en el espacio previsto por ETAPA el cual se cree conveniente ubicar en el Data Center en la localidad del Cebollar. Este parque de antenas está basado en productos de la más alta calidad existente en el mercado y está diseñado para recibir todos los canales previstos en el RFI entregado por ETAPA. Consta de las siguientes antenas:

- Una antena banda C/Ku Motorizada de 7,6 metros con capacidad de memorias pre grabadas y velocidad variable, marca ASG Signal.
- Un total de ocho antenas fijas banda C y banda Ku para la recepción simultánea en banda C y en banda Ku, de 4,9 m de diámetro cada una, para polarización lineal y circular según el origen de la señal, marca Profelin.

Todos los LNBs serán marca SMW y PLL. La instalación incluye todos los elementos necesarios como elementos de fijación, LNBs, cableado, sistema de puesta a tierra, etc. Asimismo, se ha previsto la construcción de bases de hormigón para todas las antenas satelitales y otras adecuaciones físicas que puedan ser necesarias. Las señales recibidas por el parque de antenas se transmiten por cable coaxial en banda L desde el parque de antenas hasta la sala de equipos proporcionada por ETAPA. Las señales de banda L recibidas en la sala de equipos se conectarán a través de paneles de conexión (patch panels) a los IRDs, mediante conexiones BNC de 75 ohm.

Receptores IRDs de Señales Satelitales SD y HD: Se ha considerado que los IRDs serán proporcionados por Safeview, que se encargará de su instalación y configuración. Se considera que no tiene sentido realizar un procesamiento masivo de todas estas señales mediante matrices HD/SD SDI/ASI, puesto que existen IRDs con salida IP en formato Transport Stream MPEG, tanto para señales MPEG2 como MPEG4. Por ello para todos estos servicios, 134 señales de TV y los 50 canales de audio (correspondientes a un solo IRD) se recomienda el uso de IRDs Cisco, Motorola y Tandberg con salidas MPEGoIP habilitadas y conectados directamente al switch de agregación permitiendo realizar además la monitorización de estas señales directamente en formato IP.

Recepción de canales nacionales: Hay un total de 6 canales nacionales cuyo origen se encuentra redundado, por un lado en transporte aéreo en TDT, en el estándar de Ecuador, ISDBTb y por otro lado señales directas de los propios estudios de televisión. Estas señales sí serán integradas en una solución unificada de conmutación digital con conversión a IP de la marca Evertz.

4.2.1.2. Procesamiento

Equipos destinados a la transcodificación de las señales recibidas a los formatos de vídeo requeridos por los equipos de cliente.

Etapas de Codificación: En la siguiente fase, la contribución se recibe en formato IP (MPEG-TS) a la entrada de los transcodificadores. La señal recibida es codificada en H.264 y entregada en formato IPTV para todos los canales de TV, utilizando un encoder. Se proponen los siguientes perfiles de salida:

Nombre del perfil	Resolución	Ancho de banda(Kbps)
SD	WVGA	1400
HD	1080i	7000

Tabla 4.2: Perfiles de salida para dispositivos finales.

Las señales codificadas se envían a un concentrador IP desde donde se reparten a los distintos elementos que hacen uso de ellas, por ejemplos la red de distribución multicast o red VoD.

Etapas de codificación del servicio de VOD El equipamiento de VOD propuesto está formado por el sistema Wowza Media Streamer, integrado con el CMS Safeview. El CMS se encarga de realizar la transcodificación offline multiformato y envía los archivos obtenidos al sistema de almacenamiento interno del paquetizador Wowza Media Server para su procesamiento.

Un contenido de VOD se puede recibir en múltiples formatos (FLV, MP4, MOV, M4V, MP4A, 3GP, 3G2, PIFF, ISM, ISMC, ISMV, ISMA) y el Media Streamer encriptará y empaquetará a los diferentes modos de distribución (HLS, Smoothstreaming, Adobe streaming) manteniendo una sola versión de los contenidos. Esto tiene la ventaja de que ofrece una gran flexibilidad de distribución entre múltiples dispositivos manteniendo una sola copia de los contenidos. Las señales codificadas se ingestan en los servidores edge de la CDN Wowza Media Server, desde donde se distribuirán a los usuarios finales.

4.2.2. Back End (Plataforma de Middleware)

4.2.2.1. Principios generales

La solución de alta disponibilidad del middleware comprende una configuración de múltiples capas donde la persistencia de datos, acceso a los datos y la lógica del negocio se separan.

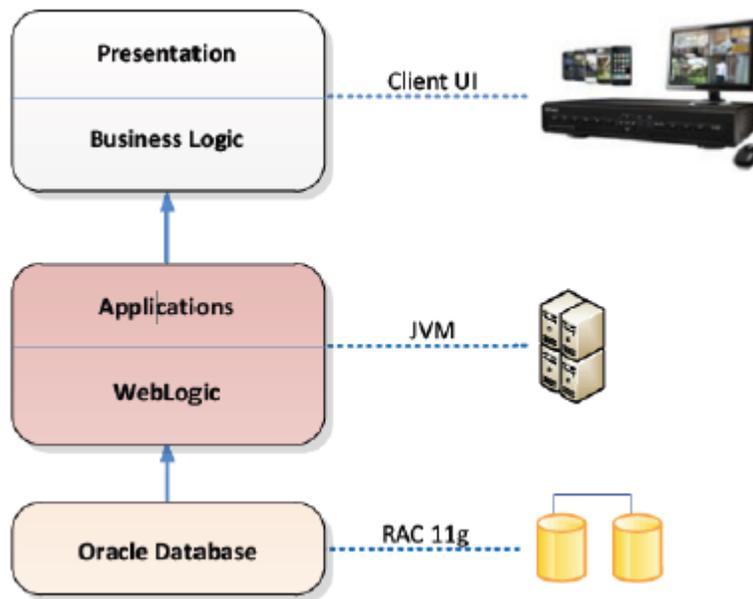


Figura 4.34: Capas del Middleware[11]

Las capas que componen la plataforma son:

- Capa de almacenamiento: Consiste en dispositivos de almacenamiento de Red (NAS), donde cada clúster de base de datos está ligado a una NAS. Cada NAS contiene múltiples discos configurados en RAID 6 para proveer una alta redundancia de datos, permitiendo que la información sobreviva en caso de la falla de algún disco duro.
- Capa de base de datos: Consiste en un clúster de servidores, donde cada uno de ellos actúa como un nodo dentro del clúster, que trabajan en conjunto sobre una instancia de base de datos. Ante la falla de un nodo dentro del clúster, los demás integrantes de este, se hacen cargo de mantener la instancia funcionando.
- Capa de aplicación: Esta capa contiene la lógica de servicio de datos, junto con los propios servicios de gestión de la plataforma. El componente de servicio de datos (data services) es responsable de comunicarse con la capa de base de datos para manipular los datos almacenados en la plataforma, y a su vez ésta le entrega servicio a los demás componentes de la capa de aplicación y a la capa cliente.
- Capa de cliente: Es la presentación al usuario final, donde este recibe los diferentes servicios proporcionados por la plataforma e interactúa con ellos.

4.2.2.2. Sistema de reportes y estadísticas.

Este módulo permite al operador analizar los datos de uso del servicio con un gran nivel de profundidad. Ello se hace mediante reportes que convierten datos crudos en información con significado útil, permitiendo a los usuarios tomar decisiones estratégicas, tácticas y operacionales de la manera más efectiva. Los informes generados recopilan grandes cantidades de información histórica y actual que permiten detectar fallos en la configuración de la oferta y nuevas oportunidades. Los informes de negocio de uso del servicio pueden segmentarse por localización geográfica, por región, por servicio o por pantalla.



Figura 4.35: Gráficos del uso del servicio.[11]

4.2.2.3. Sistema de gestión de contenido (cms).

El componente de Gestión del Contenido, basado en el producto CMS de Safeview, es el elemento que coordina la gestión y el acceso a los activos de vídeo. Los principales bloques funcionales de este componente son:

- Ingesta - cargas de nuevos activos de vídeo.
- Gestión - procesa activos digitales en coordinación con la cabecera de vídeo.
- Publicación - hace que los activos digitales estén disponibles para el usuario final.
- Reproducción - controla la experiencia del usuario en concierto con las aplicaciones de usuario y la CDN.
- Políticas - define las políticas de restricciones y publicidad que, respectivamente, controlan el acceso a las colecciones de contenido y anuncios publicados.
- Gestión de derechos - define los derechos y el otorgamiento de las licencias controlando el acceso del usuario al contenido protegido.

El componente de Gestión de Contenido controla el ciclo de vida de los activos de vídeo desde la ingesta, codificación, encriptado y almacenamiento de contenido, a la distribución y la entrega (transmisión). Puede ser considerado como la central de comando & control siendo el Head-End el responsable de ejecutar las tareas definidas en el flujo de trabajo como copiar, borrar, codificar archivos, etc. Este componente también maneja las políticas que definen las restricciones, poniendo reglas de acceso para medios y reproductores basadas en una gran variedad de propiedades que son sólo relevantes en el momento de la solicitud. Esto incluye restricciones basadas en ubicaciones geográficas, tipos de dispositivos, dominios de referencia, autenticación de usuario, firmas de codificación, derechos y rangos de direcciones IP.

4.2.2.4. Gestión de la oferta comercial.

La solución permite al operador definir una oferta comercial adaptada para el servicio y los hábitos y gustos del cliente. El servicio permite:

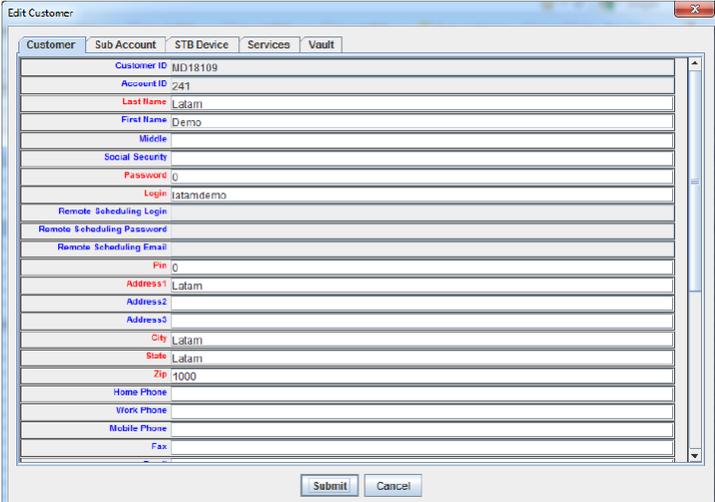
- Crear productos simples y complejos, desde productos con un solo vídeo a paquetes complejos. Los activos se pueden combinar libremente y se pueden reutilizar en varios productos.

- Crear productos alternativos / complementarios que enriquecen la oferta: por ejemplo, versión HD versus versión SD.
- Crear suscripciones basadas en una amplia gama de opciones. Los nuevos contenidos creados en la plataforma cuyos metadatos se ajusten a las reglas de una suscripción pasan automáticamente a formar parte de ella.
- Definir los precios. El precio puede ser fijo o puede variar en el tiempo (es decir, 20 % de descuento durante los primeros 2 meses). Es posible definir esquemas de evolución de precios en el tiempo que luego pueden ser automáticamente aplicados a varios productos.
- Crear productos que los usuarios puedan disfrutar gratuitamente, con o sin proceso de compra (compra a precio 0).

Todas las funciones relacionadas con la gestión de oferta están disponibles a través de una API SOA. Además, el módulo de Gestión de Oferta proporciona una interfaz web a través de la cual se puede gestionar la oferta comercial de la plataforma.

4.2.2.5. Gestión de suscriptores.

Este componente es responsable de mantener los registros del usuario relacionados con la solución IPTV. Para cada suscriptor se almacena diferente información, como un identificador único, nombre completo, la dirección de correo electrónico, la dirección del domicilio, el número de teléfono, etc., tal como se muestra en la figura.



The screenshot shows a web browser window titled "Edit Customer". The interface has a tabbed menu at the top with "Customer" selected. Below the menu is a form with the following fields and values:

Customer ID	MD18109
Account ID	241
Last Name	Lafam
First Name	Demo
Middle	
Social Security	
Password	0
Legit	latamdemo
Remote Scheduling Login	
Remote Scheduling Password	
Remote Scheduling Email	
Pin	0
Address1	Lafam
Address2	
Address3	
City	Lafam
State	Lafam
Zip	1000
Home Phone	
Work Phone	
Mobile Phone	
Fax	

At the bottom of the form are "Submit" and "Cancel" buttons.

Figura 4.36: Pantalla de información del suscriptor[11]

Las siguientes pantallas muestran algunos parámetros con los que se puede caracterizar a cada uno de los suscriptores, así como la lista de receptores asignado a cada uno de ellos.

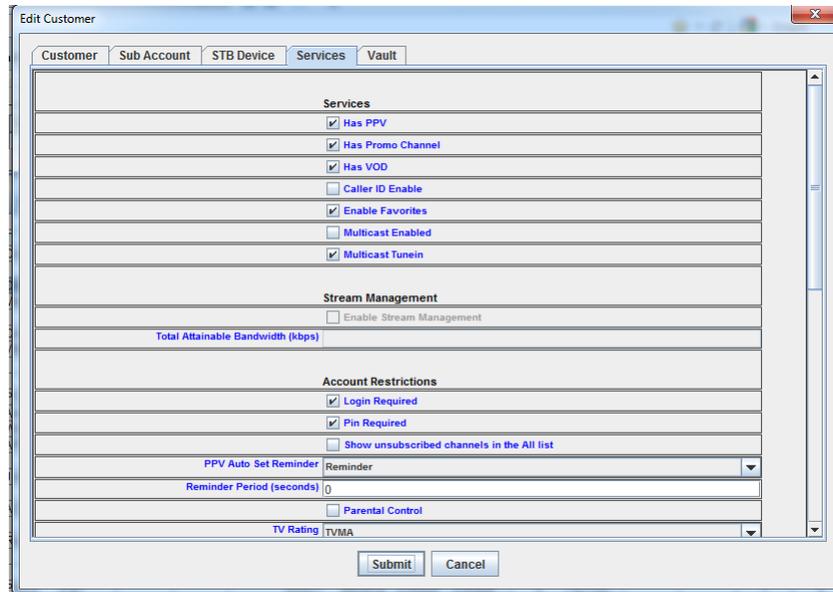


Figura 4.37: Pantalla de configuracion del suscriptor[11]

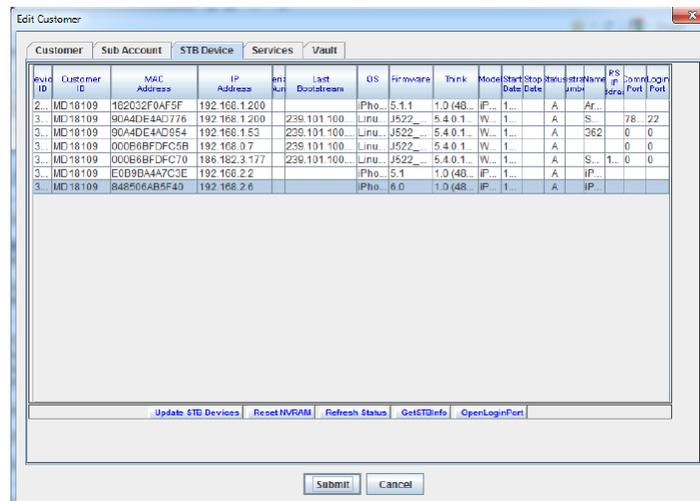


Figura 4.38: Pantalla de configuracion del suscriptor[11]

La Gestión de Suscriptores también es responsable del seguimiento a las actividades del suscriptor en la plataforma, como la historia de compras o los bookmarks. Al mantener la información de bookmarks en el Back-end, el usuario puede continuar la reproducción de un contenido desde otro dispositivo distinto al que la inició. A continuación se muestra una pantalla en la que se listan los contenidos adquiridos por el usuario.

RentID	CustomerId	Login	Title	Transaction Date	Run Time	Due Date	Type	Protocol	Shared
303	MD 18 109	istamdmo	Faster (HD)	11/12/2012	0137	04/01/2013	VOD	HLS	<input type="checkbox"/>
304	MD 18 109	istamdmo	Company M...	11/12/2012	0144	04/01/2013	VOD	HLS	<input type="checkbox"/>
305	MD 18 109	istamdmo	Fair Game (...)	11/13/2012	0148	04/02/2013	VOD	HLS	<input type="checkbox"/>
306	MD 18 109	istamdmo	Take Me Ho...	11/13/2012	0154	04/02/2013	VOD	HLS	<input type="checkbox"/>
307	MD 18 109	istamdmo	Beautiful (HD)	11/13/2012	0228	04/02/2013	VOD	HLS	<input type="checkbox"/>
308	MD 18 109	istamdmo	The Lord of ...	11/13/2012	0258	04/02/2013	VOD	HLS	<input type="checkbox"/>
309	MD 18 109	istamdmo	Carte se P...	11/13/2012	0001	04/02/2013	VOD	HTTP	<input type="checkbox"/>
310	MD 18 109	istamdmo	Carte se P...	11/13/2012	0001	04/02/2013	VOD	HTTP	<input type="checkbox"/>
313	MD 18 109	istamdmo	ComicCon...	11/13/2012	0128	04/02/2013	VOD	HLS	<input type="checkbox"/>
320	MD 18 109	istamdmo	BLURNE	11/18/2012	0008	04/05/2013	VOD	HLS	<input type="checkbox"/>
331	MD 18 109	istamdmo	Surviving Sid	11/18/2012	0007	04/05/2013	VOD	HLS	<input type="checkbox"/>
347	MD 18 109	istamdmo	Despicable ...	11/18/2012	0135	04/07/2013	VOD	HLS	<input type="checkbox"/>
348	MD 18 109	istamdmo	Dogs Spect...	11/18/2012	0005	04/07/2013	VOD	HLS	<input type="checkbox"/>

Figura 4.39: Pantalla del listado de compras del suscriptor[11]

Durante el proceso de registro, la aplicación del cliente proporciona un nombre de usuario y contraseña al Sistema de Gestión de Subscriptores (SMS), con lo que se valida al usuario y al dispositivos mismo. En el caso de dispositivos siempre conectados como los descodificadores, existe la posibilidad de almacenar localmente las credenciales tras el primer ingreso para que los posteriores procesos de autenticación sean transparentes para el usuario.

4.2.2.6. Gestión y distribución de EPG.

El sistema de gestión de la EPG está encargado de las siguientes funciones:

- Gestionar la información de EPG para todos las canales de televisión definidos en la plataforma:
 - Mantener el almacenamiento de la información de EPG
 - Mantener las listas de favoritos de los usuarios
 - Sincronizar automáticamente con los sistemas de grabación para marcar programas de catchup TV de forma coherente en el EPG
- Actuar como un Front-End para las aplicaciones del cliente, proporcionando estas funciones:
 - La lista de canales de televisión o Información de EPG completa con facilidades de búsqueda
 - Metadata de los programas incluyendo las imágenes, información y calificación parental o Información de programa actual y siguiente
 - Gestión de listas de canales favoritos
- Ofrecer interfaces para provisión de la EPG:
 - Compatibles con la ingesta automática de información EPG
 - Proporciona una UI para la gestión manual de EPG

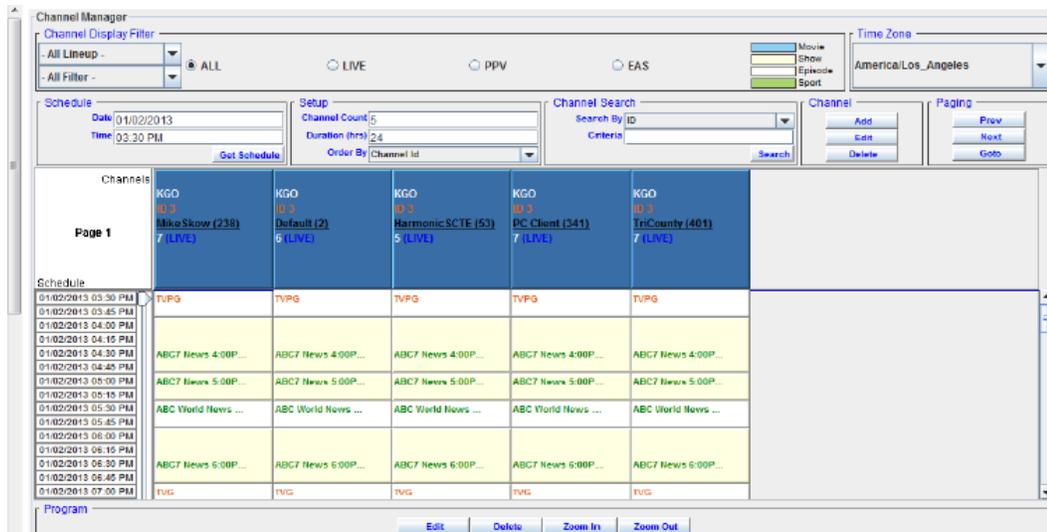


Figura 4.40: Pantalla de gestion de canales del EPG[11]

4.2.2.7. Servicios de grabación en red.

Los servidores de Origin son los sistemas a cargo de aplicar grabaciones basadas en red para servicios de NPVR y Catchup TV. El sistema está encargado de aplicar las grabaciones y ofrecer al operador y a los usuarios finales los correspondientes APIs para acceder y gestionar los mismos. Como un requisito previo, el sistema EPG exporta periódicamente los datos al sistema de Origin. El sistema EPG se sincroniza automáticamente con el sistema para ingestar los nuevos programas que deben ser grabados en catchup TV. En ese momento los programas son marcados en el EPG con un indicador que hace referencia al contenido correspondiente grabado en el sistema de Origin. Mediante este indicador, las aplicaciones del cliente pueden solicitar fácilmente la repetición de un programa de TV del servicio catchup TV, directamente del EPG UI.

4.2.2.8. Gestión de Derechos Digitales y Protección del Contenido (CAS/DRM).

Los servidores de Origin son los sistemas a cargo de aplicar grabaciones basadas en red para servicios de NPVR y Catchup TV. El sistema está encargado de aplicar las grabaciones y ofrecer al operador y a los usuarios finales los correspondientes APIs para acceder y gestionar los mismos. Como un requisito previo, el sistema EPG exporta periódicamente los datos al sistema de Origin. El sistema EPG se sincroniza automáticamente con el sistema para ingestar los nuevos programas que deben ser grabados en catchup TV. En ese momento los programas son marcados en el EPG con un indicador que hace referencia al contenido correspondiente grabado en el sistema de Origin. Mediante este indicador, las aplicaciones del cliente pueden solicitar fácilmente la repetición de un programa de TV del servicio catchup TV, directamente del EPG UI.

4.3. Realización de pruebas en la red IP/MPLS.

4.3.1. Multicast

MPLS es popular entre los proveedores de servicios ya que integra el servicio de VPNs, ofreciendo una separación lógica de redes sobre una misma infraestructura física. Las VPNs MPLS son llamadas comúnmente peer to peer ya que el cliente extrae las rutas del router de borde (PE).

Como primer paso para una VPN en multicast se implementa una BGP/MPLS VPN ya que se transmite datos de multidifusión y mensajes de control de las instancias de PIM que es el protocolo de multidifusión. En la figura se muestra la topología física utilizada, R1, R2 y R4 siendo routers de

borde del proveedor (PE), los routers R3 y R5 son routers de core o de proveedor (P) y finalmente los routers R6, R7 y R8 siendo los routers de clientes.

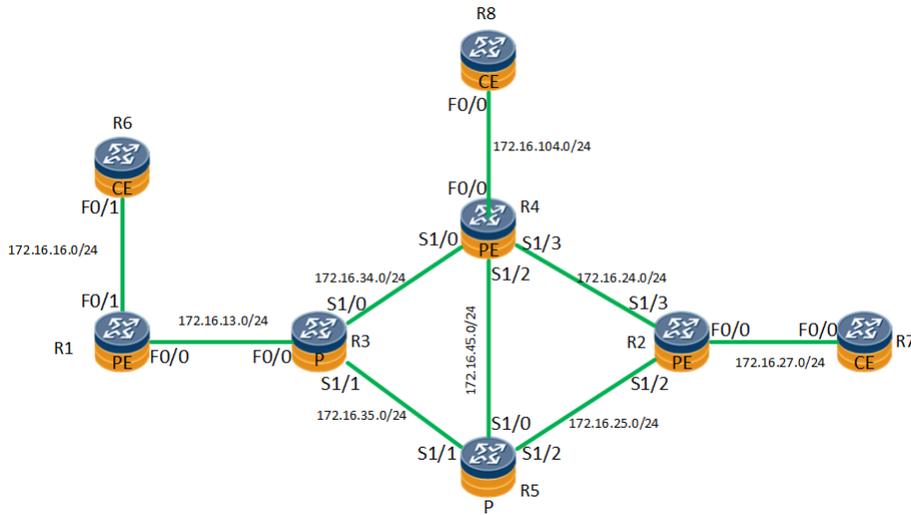


Figura 4.41: Topología para la implementación de la VPN BGP/MPLS

Para la implementación debe tener en claro que MPLS es una técnica de tunelización mas que un servicio o aplicación, es una plataforma de enrutamiento y reenvío, combinando el envío por conmutación de etiquetas con el enrutamiento de la capa de red.

Como se aprecia en la figura el círculo azul es el dominio MPLS, los routers R1 R2 y R4 son routers PE estos están directamente conectados a los routers de los clientes (CE), Los routers PE son los encargados de transportar las rutas de los clientes mediante el protocolo BGP por lo tanto estos routers esta en una topología mallada lógica IBGP entre ellos como se muestra en la figura.

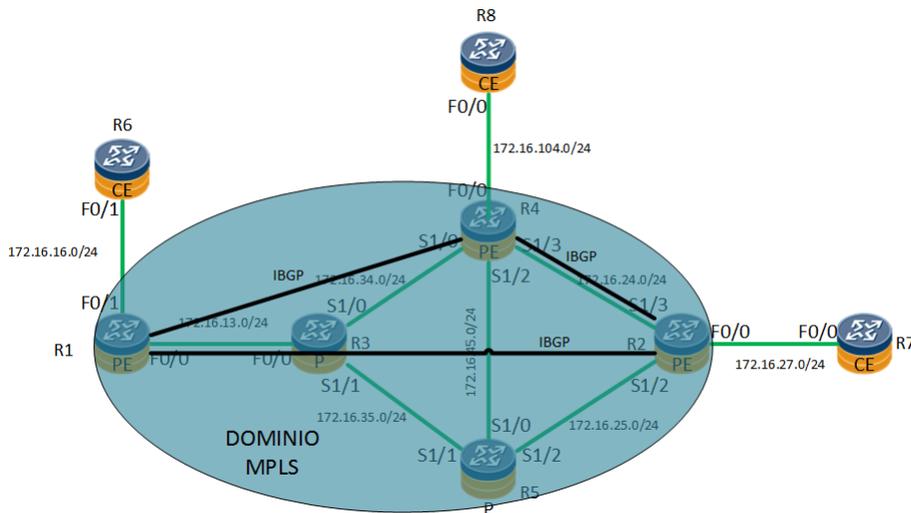


Figura 4.42: Pares IBGP entre los dispositivos PE

Para la implementación se deben seguirlos siguientes pasos:

- Configurar el protocolo IGP en este casos era el protocolo ISIS en el dominio MPLS para tener conectividad entre los routers ademas configurar LDP para la extracción de las etiquetas.

- Configurar las VRF (VPN routing and forwarding table), en una analogía se puede decir que es una especie de router virtual que maneja y aísla la tabla de enrutamiento y reenvió de los clientes de las VPNs .
 - configurar el route distinguisher y el route target de la VRF
- Configurar MPBGP para el enrutamiento de las rutas de los clientes entro los dispositivos PE.

A continuación se procederá a verificar como se realiza el proceso de las operaciones de las etiquetas para le trafico entre los clientes monitoreando los paquetes con Wireshark. Para esto se procede a realizar el envio de un paquete ICMP desde el router R6 al router R7.

En el router R1 se aprecia que existen dos etiquetas una de transporte que es la numero 18 y la de etiqueta de VPN que es la numero 24.

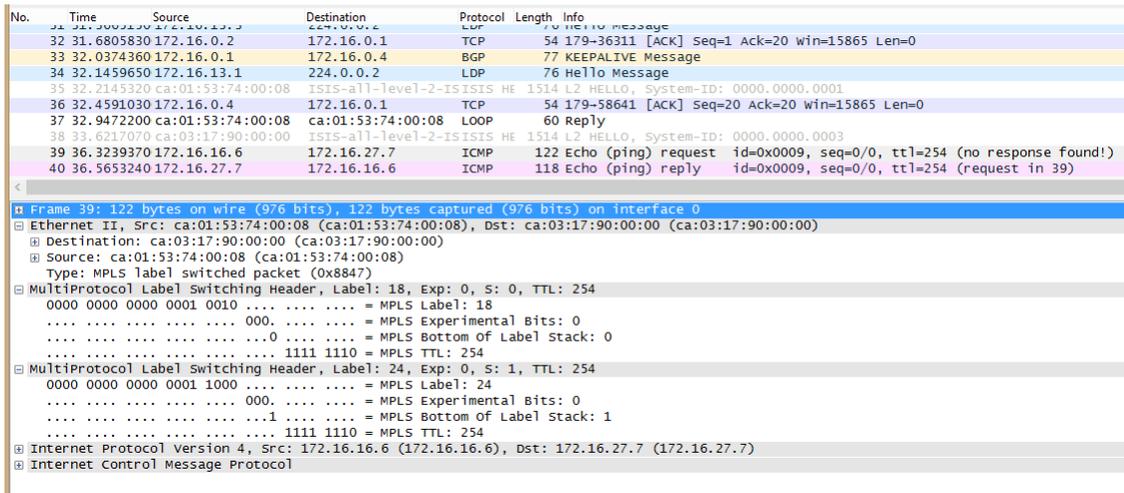


Figura 4.43: Paquete ICMP capturado en el router R1.

En el router 3 se aprecia la operacion de etiqueta swap intercambia el numero de la etiqueta de transporte 18 por la 21. Mantienedndo la etiqueta de VPN numero 24

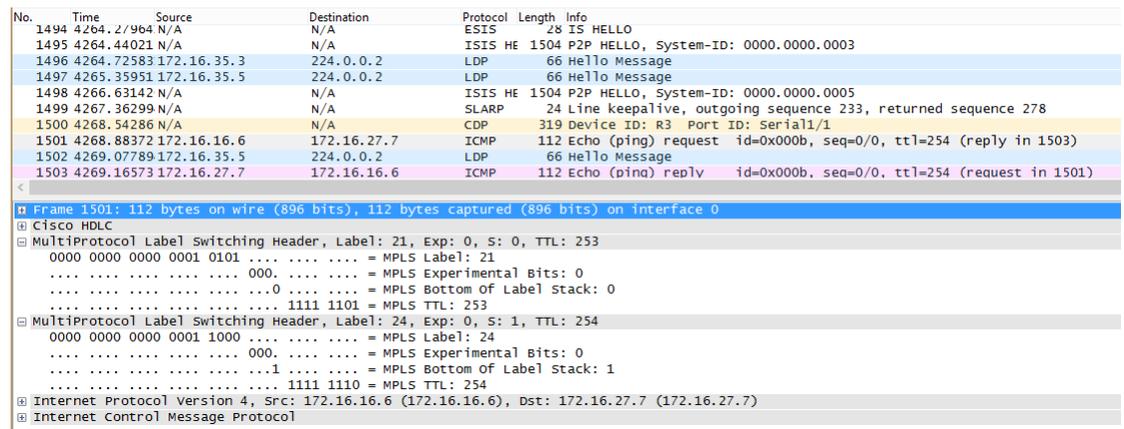


Figura 4.44: Paquete ICMP capturado en el router 3

En el router 5 se realiza la operacion PHP quitando la etiqueta de transporte numero 21, quedando solo la etiqueta de VPN numero 24 como se aprecia en la figura

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
33	24.5581570	172.16.16.6	172.16.27.7	ICMP	108	Echo (ping) request id=0x000d, seq=3/768, ttl=254 (reply in 34)
34	24.7178360	172.16.27.7	172.16.16.6	ICMP	112	Echo (ping) reply id=0x000d, seq=3/768, ttl=254 (request in 33)
35	24.9502050	172.16.25.2	224.0.0.2	LDP	66	Hello Message
36	24.9815910	172.16.16.6	172.16.27.7	ICMP	108	Echo (ping) request id=0x000d, seq=4/1024, ttl=254 (reply in 37)
37	25.1200190	172.16.27.7	172.16.16.6	ICMP	112	Echo (ping) reply id=0x000d, seq=4/1024, ttl=254 (request in 36)
38	25.7012830	N/A	N/A	SLARP	24	Line keepalive, outgoing sequence 651, returned sequence 645
39	27.2917180	172.16.25.5	224.0.0.2	LDP	66	Hello Message
40	27.9237850	172.16.25.2	224.0.0.2	LDP	66	Hello Message
41	28.7925910	N/A	N/A	ISIS HE	1504	P2P HELLO, System-ID: 0000.0000.0002


```

Frame 36: 108 bytes on wire (864 bits), 108 bytes captured (864 bits) on interface 0
Cisco HDLC
MultiProtocol Label Switching Header, Label: 24, Exp: 0, S: 1, TTL: 252
0000 0000 0000 0001 1000 .... = MPLS Label: 24
.... = MPLS Experimental Bits: 0
.... = MPLS Bottom Of Label Stack: 1
.... = MPLS TTL: 252
Internet Protocol Version 4, Src: 172.16.16.6 (172.16.16.6), Dst: 172.16.27.7 (172.16.27.7)
Internet Control Message Protocol
    
```

Figura 4.45: Paquete ICMP capturado en el router 5

El diseño en multicast se vuelve un poco mas complicado ya que como se sabe el enrutamiento multicast es de uno a varios, existe varias soluciones para multicast como por ejemplo MLSP que son caminos que usan conmutación de etiquetas para la entrega de paquetes en multicast, esta solución es reciente no siendo disponible en todas las versiones de equipos disponibles.

Otra solución que se aplica y se mostrara a continuación es una especie de modificación de MPLS ya que utiliza túneles GRE para la implementacion del reenvió multicast, se podría implementar una solución multicast de uno a varios destinos con túneles GRE desde los clientes, pero esto significaría implementar una topología full mesh entre todos los CE generando un problema en la escalabilidad.

Para resolver este problema se implementan los túneles GRE en el lado del proveedor, ya que los paquetes que desde la fuente del cliente llegan al PE y se encapsulan en túneles mGRE con destino multicast , el enrutamiento multicast se hace en el core del proveedor implementando algún protocolo de multicast en este caso sera PIM-SSM que es una variación del PIM-SM ha esta solución se le llama default MDT.

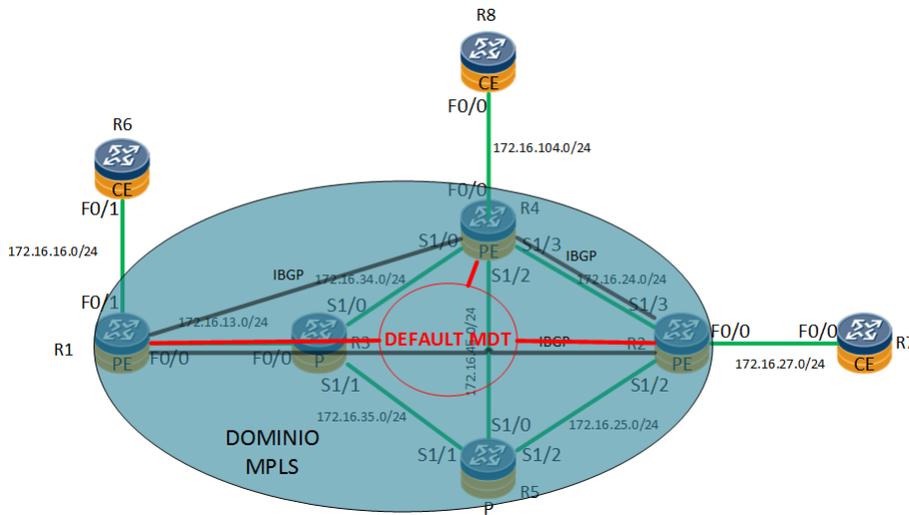


Figura 4.46: Árbol de distribución multicast en el core de la red MPLS.

Para la implementacion se deben seguir los siguientes pasos.

- Implementar un protocolo de multicast globalmente para este caso se utilizara PIM-SSM que es una modificación de PIM-SM.
- configurar los arboles de distribución default MDT y data MDT de la VPN.
- Implementar las VRF en multicast mVRF.

A continuación se verificara los paquetes de control en multicast así como el envío de paquetes de datos utilizando Wireshark.

- Anuncio de los pares BGP para formar el share MDT

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
197	130.628133	172.16.0.1	172.16.0.4	TCP	60	40955-179 [ACK] Seq=241 Ack=241 win=16144 Len=0
198	131.015373	172.16.0.2	172.16.0.1	BGP	83	UPDATE Message
199	131.243429	172.16.0.1	172.16.0.2	TCP	60	28293-179 [ACK] Seq=241 Ack=241 win=16144 Len=0
227	154.448959	172.16.0.1	172.16.0.2	BGP	87	UPDATE Message
228	154.501099	172.16.0.1	172.16.0.2	BGP	131	UPDATE Message
229	154.501272	172.16.0.1	172.16.0.4	BGP	87	UPDATE Message
230	154.501405	172.16.0.1	172.16.0.4	BGP	131	UPDATE Message
233	156.259143	172.16.0.1	172.16.0.2	BGP	160	[TCP Retransmission] UPDATE Message, UPDATE Message
234	156.424270	172.16.0.1	172.16.0.4	BGP	160	[TCP Retransmission] UPDATE Message, UPDATE Message


```

Type Code: LOCAL_PREF (5)
Length: 4
Local preference: 100
Path Attribut - MP_REACH_NLRI
  Flags: 0x80: Optional, Non-transitive, Complete
    1... .... = Optional: Optional
    .0.. .... = Transitive: Non-transitive
    ..0. .... = Partial: Complete
    ...0 .... = Length: Regular length
  Type Code: MP_REACH_NLRI (14)
  Length: 26
  Address family: IPv4 (1)
  Subsequent address family identifier: Unknown (66)
  Next hop network address (4 bytes)
  Subnetwork points of attachment: 0
  Network layer reachability information (17 bytes)
    Route Distinguisher: 100:100
    IPv4 Address: 172.16.0.1 (172.16.0.1)
    Group Address: 239.0.0.100 (239.0.0.100)
    
```

Figura 4.47: Anuncio de los pares BGP desde el PE (R1) para formar el share MDT

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
236	157.213320	172.16.0.4	172.16.0.1	TCP	54	179-40955 [ACK] Seq=241 Ack=343 win=16042 Len=0
237	157.286211	172.16.0.2	172.16.0.1	TCP	54	[TCP Dup ACK 235#1] 179-28293 [ACK] Seq=241 Ack=343 win=16042 Len=0
239	157.353713	172.16.0.4	172.16.0.1	TCP	54	[TCP Dup ACK 236#1] 179-40955 [ACK] Seq=241 Ack=343 win=16042 Len=0
254	166.203641	172.16.0.2	172.16.0.1	BGP	83	UPDATE Message
255	166.281170	172.16.0.2	172.16.0.1	BGP	127	UPDATE Message
257	167.096071	172.16.0.1	172.16.0.2	TCP	60	28293-179 [ACK] Seq=343 Ack=343 win=16042 Len=0
293	198.708662	172.16.0.4	172.16.0.1	BGP	83	UPDATE Message
294	198.725909	172.16.0.4	172.16.0.1	BGP	127	UPDATE Message
296	199.480925	172.16.0.1	172.16.0.4	TCP	60	40955-179 [ACK] Seq=343 Ack=343 win=16042 Len=0


```

Type Code: LOCAL_PREF (5)
Length: 4
Local preference: 100
Path Attribut - MP_REACH_NLRI
  Flags: 0x80: Optional, Non-transitive, Complete
    1... .... = Optional: Optional
    .0.. .... = Transitive: Non-transitive
    ..0. .... = Partial: Complete
    ...0 .... = Length: Regular length
  Type Code: MP_REACH_NLRI (14)
  Length: 26
  Address family: IPv4 (1)
  Subsequent address family identifier: Unknown (66)
  Next hop network address (4 bytes)
  Subnetwork points of attachment: 0
  Network layer reachability information (17 bytes)
    Route Distinguisher: 100:100
    IPv4 Address: 172.16.0.2 (172.16.0.2)
    Group Address: 239.0.0.100 (239.0.0.100)
    
```

Figura 4.48: Anuncio de los pares BGP desde el PE (R2) para formar el share MDT

No.	Time (format as specified)	Source	Destination	Protocol	Length	Info
254	166.203	172.16.0.1	172.16.0.1	BGP	83	UPDATE Message
255	166.281170	172.16.0.2	172.16.0.1	BGP	127	UPDATE Message
257	167.096071	172.16.0.1	172.16.0.2	TCP	60	28293-179 [ACK] Seq=343 Ack=343 win=16042 Len=0
293	198.708662	172.16.0.4	172.16.0.1	BGP	83	UPDATE Message
294	198.725909	172.16.0.4	172.16.0.1	BGP	127	UPDATE Message
296	199.480925	172.16.0.1	172.16.0.4	TCP	60	40955-179 [ACK] Seq=343 Ack=343 win=16042 Len=0
303	202.857333	172.16.0.1	172.16.0.2	BGP	77	KEEPALIVE Message
304	203.199879	172.16.0.2	172.16.0.1	TCP	54	179-28293 [ACK] Seq=343 Ack=362 win=16023 Len=0
312	211.032411	172.16.0.1	172.16.0.4	BGP	77	KEEPALIVE Message


```

Type Code: LOCAL_PREF (5)
Length: 4
Local preference: 100
Path Attribute - MP_REACH_NLRI
  Flags: 0x80: optional, Non-transitive, Complete
  1... .. = Optional: Optional
  .0... .. = Transitive: Non-transitive
  ..0... .. = Partial: Complete
  ...0... .. = Length: Regular length
Type Code: MP_REACH_NLRI (14)
Length: 26
Address family: IPv4 (1)
Subsequent address family identifier: unknown (66)
Next hop network address (4 bytes)
Subnetwork points of attachment: 0
Network layer reachability information (17 bytes)
  Route Distinguisher: 100:100
  IPv4 Address: 172.16.0.4 (172.16.0.4)
  Group Address: 239.0.0.100 (239.0.0.100)
    
```

Figura 4.49: Anuncio de los pares BGP desde el PE (R4) para formar el share MDT

- Mensajes join del protocolo PIM para unirse al share MDT

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
222	151.512964	172.16.13.3	224.0.0.13	PIMv2	72	Hello
231	155.851856	172.16.13.1	224.0.0.13	PIMv2	72	Hello
238	157.286301	172.16.13.3	224.0.0.13	PIMv2	68	Join/Prune
240	158.156493	172.16.0.1	224.0.0.13	PIMv2	96	Hello
256	166.763663	172.16.13.1	224.0.0.13	PIMv2	68	Join/Prune
274	183.588664	172.16.13.1	224.0.0.13	PIMv2	72	Hello
277	184.996746	172.16.0.2	224.0.0.13	PIMv2	96	Hello
278	185.222327	172.16.0.1	224.0.0.13	PIMv2	96	Hello
289	196.609237	172.16.13.3	224.0.0.13	PIMv2	72	Hello
295	199.205779	172.16.13.1	224.0.0.13	PIMv2	68	Join/Prune


```

Frame 238: 68 bytes on wire (544 bits), 68 bytes captured (544 bits) on interface 0
Ethernet II, Src: ca:03:17:90:00:00 (ca:03:17:90:00:00), Dst: IPv4mcast_0d (01:00:5e:00:00:0d)
Internet Protocol Version 4, Src: 172.16.13.3 (172.16.13.3), Dst: 224.0.0.13 (224.0.0.13)
Protocol Independent Multicast
  0010 ... = Version: 2
  ... 0011 = Type: Join/Prune (3)
  Reserved byte(s): 00
  Checksum: 0x8063 [correct]
PIM options
  Upstream-neighbor: 172.16.13.1 (172.16.13.1)
  Reserved byte(s): 00
  Num Groups: 1
  Holdtime: 210s
  Group 0: 239.0.0.100/32
    Num Joins: 1
    IP address: 172.16.0.1/32 (s)
    Num Prunes: 0
    
```

Figura 4.50: Mensajes join del protocolo PIM de el router PE (R1) para unirse al share MDT

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
222	151.512964	172.16.13.3	224.0.0.13	PIMv2	72	Hello
231	155.851856	172.16.13.1	224.0.0.13	PIMv2	72	Hello
238	157.286301	172.16.13.3	224.0.0.13	PIMv2	68	Join/Prune
240	158.156493	172.16.0.1	224.0.0.13	PIMv2	96	Hello
256	166.763663	172.16.13.1	224.0.0.13	PIMv2	68	Join/Prune
274	183.588664	172.16.13.1	224.0.0.13	PIMv2	72	Hello
277	184.996746	172.16.0.2	224.0.0.13	PIMv2	96	Hello
278	185.222327	172.16.0.1	224.0.0.13	PIMv2	96	Hello
289	196.609237	172.16.13.3	224.0.0.13	PIMv2	72	Hello
295	199.205729	172.16.13.1	224.0.0.13	PIMv2	68	Join/Prune

```

<
[+] Frame 256: 68 bytes on wire (544 bits), 68 bytes captured (544 bits) on interface 0
[+] Ethernet II, Src: ca:01:53:74:00:08 (ca:01:53:74:00:08), Dst: IPv4mcast_0d (01:00:5e:00:00:0d)
[+] Internet Protocol Version 4, Src: 172.16.13.1 (172.16.13.1), Dst: 224.0.0.13 (224.0.0.13)
[+] Protocol Independent Multicast
  0010 .... = Version: 2
  .... 0011 = Type: Join/Prune (3)
  Reserved byte(s): 00
  Checksum: 0x8060 [correct]
  [+] PIM options
    Upstream-neighbor: 172.16.13.3 (172.16.13.3)
    Reserved byte(s): 00
    Num Groups: 1
    Holdtime: 210s
  [+] Group 0: 239.0.0.100/32
    [+] Num Joins: 1
      IP address: 172.16.0.2/32 (S)
    Num Prunes: 0
  
```

Figura 4.51: Mensajes join del protocolo PIM de el router PE (R2) para unirse al share MDT

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
238	157.286301	172.16.13.3	224.0.0.13	PIMv2	68	Join/Prune
240	158.156493	172.16.0.1	224.0.0.13	PIMv2	96	Hello
250	166.763663	172.16.13.1	224.0.0.13	PIMv2	68	Join/Prune
274	183.588664	172.16.13.1	224.0.0.13	PIMv2	72	Hello
277	184.996746	172.16.0.2	224.0.0.13	PIMv2	96	Hello
278	185.222327	172.16.0.1	224.0.0.13	PIMv2	96	Hello
289	196.609237	172.16.13.3	224.0.0.13	PIMv2	72	Hello
295	199.205729	172.16.13.1	224.0.0.13	PIMv2	68	Join/Prune
320	213.542988	172.16.13.1	224.0.0.13	PIMv2	72	Hello

```

<
[+] Frame 295: 68 bytes on wire (544 bits), 68 bytes captured (544 bits) on interface 0
[+] Ethernet II, Src: ca:01:53:74:00:08 (ca:01:53:74:00:08), Dst: IPv4mcast_0d (01:00:5e:00:00:0d)
[+] Internet Protocol Version 4, Src: 172.16.13.1 (172.16.13.1), Dst: 224.0.0.13 (224.0.0.13)
[+] Protocol Independent Multicast
  0010 .... = Version: 2
  .... 0011 = Type: Join/Prune (3)
  Reserved byte(s): 00
  Checksum: 0x805e [correct]
  [+] PIM options
    Upstream-neighbor: 172.16.13.3 (172.16.13.3)
    Reserved byte(s): 00
    Num Groups: 1
    Holdtime: 210s
  [+] Group 0: 239.0.0.100/32
    [+] Num Joins: 1
      IP address: 172.16.0.4/32 (S)
    Num Prunes: 0
  
```

Figura 4.52: Mensajes join del protocolo PIM de el router PE (R4) para unirse al share MDT

- Mensajes de control entre vecinos PIM por el share MDT

Los paquetes rojo son el trafico de control que va por el share MDT ya que como se aprecia en las siguientes figuras existe la encapsulación en un tunel GRE con destino al grupo multicast compartido.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
277	184.990740	172.16.0.2	224.0.0.13	PIMv2	96	Hello
278	185.222327	172.16.0.1	224.0.0.13	PIMv2	96	Hello
289	196.609237	172.16.13.3	224.0.0.13	PIMv2	72	Hello
295	199.205729	172.16.13.1	224.0.0.13	PIMv2	68	Join/Prune
320	213.542988	172.16.13.1	224.0.0.13	PIMv2	72	Hello
322	214.249026	172.16.0.2	224.0.0.13	PIMv2	96	Hello
323	214.585010	172.16.0.1	224.0.0.13	PIMv2	96	Hello
339	225.449439	172.16.13.1	224.0.0.13	PIMv2	68	Join/Prune
345	230.353824	172.16.0.4	224.0.0.13	PIMv2	96	Hello
346	230.530539	172.16.0.1	224.0.0.13	PIMv2	96	Hello

```

<
[+] Frame 323: 96 bytes on wire (768 bits), 96 bytes captured (768 bits) on interface 0
[+] Ethernet II, Src: ca:01:53:74:00:08 (ca:01:53:74:00:08), Dst: IPv4mcast_64 (01:00:5e:00:00:64)
[+] Internet Protocol Version 4, Src: 172.16.0.1 (172.16.0.1), Dst: 239.0.0.100 (239.0.0.100)
[+] Generic Routing Encapsulation (IP)
[+] Internet Protocol Version 4, Src: 172.16.0.1 (172.16.0.1), Dst: 224.0.0.13 (224.0.0.13)
[+] Protocol Independent Multicast
    0010 .... = Version: 2
    .... 0000 = Type: Hello (0)
    Reserved byte(s): 00
    Checksum: 0xefb3 [correct]
[+] PIM options: 5
    [+] Option 1: Hold Time: 105s
    [+] Option 20: Generation ID: 3211407679
    [+] Option 19: DR Priority: 1
    [+] Option 21: State Refresh Capable: version = 1, Interval = 0s
    [+] Option 65004: unknown: 65004
    
```

Figura 4.53: Trafico sobre el share MDT desde el PE (R1) hacia los vecinos PIM

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
277	184.990740	172.16.0.2	224.0.0.13	PIMv2	96	Hello
278	185.222327	172.16.0.1	224.0.0.13	PIMv2	96	Hello
289	196.609237	172.16.13.3	224.0.0.13	PIMv2	72	Hello
295	199.205729	172.16.13.1	224.0.0.13	PIMv2	68	Join/Prune
320	213.542988	172.16.13.1	224.0.0.13	PIMv2	72	Hello
322	214.249026	172.16.0.2	224.0.0.13	PIMv2	96	Hello
323	214.585010	172.16.0.1	224.0.0.13	PIMv2	96	Hello
339	225.449439	172.16.13.1	224.0.0.13	PIMv2	68	Join/Prune
345	230.353824	172.16.0.4	224.0.0.13	PIMv2	96	Hello
346	230.530539	172.16.0.1	224.0.0.13	PIMv2	96	Hello

```

<
[+] Frame 322: 96 bytes on wire (768 bits), 96 bytes captured (768 bits) on interface 0
[+] Ethernet II, Src: ca:03:17:90:00:00 (ca:03:17:90:00:00), Dst: IPv4mcast_64 (01:00:5e:00:00:64)
[+] Internet Protocol Version 4, Src: 172.16.0.2 (172.16.0.2), Dst: 239.0.0.100 (239.0.0.100)
[+] Generic Routing Encapsulation (IP)
[+] Internet Protocol Version 4, Src: 172.16.0.2 (172.16.0.2), Dst: 224.0.0.13 (224.0.0.13)
[+] Protocol Independent Multicast
    0010 .... = Version: 2
    .... 0000 = Type: Hello (0)
    Reserved byte(s): 00
    Checksum: 0xb836 [correct]
[+] PIM options: 5
    [+] Option 1: Hold Time: 105s
    [+] Option 20: Generation ID: 3193399759
    [+] Option 19: DR Priority: 1
    [+] Option 21: State Refresh Capable: version = 1, Interval = 0s
    [+] Option 65004: unknown: 65004
    
```

Figura 4.54: Trafico sobre el share MDT desde el PE (R2) hacia los vecinos PIM

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
277	184.990740	172.16.0.2	224.0.0.13	PIMv2	96	Hello
278	185.222327	172.16.0.1	224.0.0.13	PIMv2	96	Hello
289	196.609237	172.16.13.3	224.0.0.13	PIMv2	72	Hello
295	199.205729	172.16.13.1	224.0.0.13	PIMv2	68	Join/Prune
320	213.542988	172.16.13.1	224.0.0.13	PIMv2	72	Hello
322	214.249026	172.16.0.2	224.0.0.13	PIMv2	96	Hello
323	214.585010	172.16.0.1	224.0.0.13	PIMv2	96	Hello
339	225.449439	172.16.13.1	224.0.0.13	PIMv2	68	Join/Prune
345	230.353824	172.16.0.4	224.0.0.13	PIMv2	96	Hello
346	230.530539	172.16.0.1	224.0.0.13	PIMv2	96	Hello

```

<
[+] Frame 345: 96 bytes on wire (768 bits), 96 bytes captured (768 bits) on interface 0
[+] Ethernet II, Src: ca:03:17:90:00:00 (ca:03:17:90:00:00), Dst: IPv4mcast_64 (01:00:5e:00:00:64)
[+] Internet Protocol Version 4, Src: 172.16.0.4 (172.16.0.4), Dst: 239.0.0.100 (239.0.0.100)
[+] Generic Routing Encapsulation (IP)
[+] Internet Protocol Version 4, Src: 172.16.0.4 (172.16.0.4), Dst: 224.0.0.13 (224.0.0.13)
[+] Protocol Independent Multicast
    0010 .... = Version: 2
    .... 0000 = Type: Hello (0)
    Reserved byte(s): 00
    Checksum: 0x6405 [correct]
[+] PIM options: 5
    [+] Option 1: Hold Time: 105s
    [+] Option 20: Generation ID: 3133063577
    [+] Option 19: DR Priority: 1
    [+] Option 21: State Refresh Capable: version = 1, Interval = 0s
    [+] Option 65004: unknown: 65004
    
```

Figura 4.55: Trafico sobre el share MDT desde el PE (R4) hacia los vecinos PIM

- paquetes ICMP request multicast y reply unicast

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1899	1297.76808	172.16.16.6	239.6.6.6	ICMP	138	Echo (ping) request id=0x0000, seq=0/0, ttl=254
1900	1298.67541	172.16.104.10	172.16.16.6	ICMP	118	Echo (ping) reply id=0x0000, seq=0/0, ttl=254
1901	1298.78617	172.16.27.7	172.16.16.6	ICMP	118	Echo (ping) reply id=0x0000, seq=0/0, ttl=254
1909	1302.84097	172.16.16.6	239.6.6.6	ICMP	138	Echo (ping) request id=0x0001, seq=0/0, ttl=254
1910	1303.03460	172.16.104.10	172.16.16.6	ICMP	118	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=0/0, ttl=254
1911	1303.03479	172.16.27.7	172.16.16.6	ICMP	118	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=0/0, ttl=254


```

<
[ ] Frame 1899: 138 bytes on wire (1104 bits), 138 bytes captured (1104 bits) on interface 0
[ ] Ethernet II, Src: ca:01:53:74:00:08 (ca:01:53:74:00:08), Dst: IPv4mcast_64 (01:00:5e:00:00:64)
[ ] Internet Protocol Version 4, Src: 172.16.0.1 (172.16.0.1), Dst: 239.0.0.100 (239.0.0.100)
[ ] Generic Routing Encapsulation (IP)
[ ] Internet Protocol Version 4, Src: 172.16.16.6 (172.16.16.6), Dst: 239.6.6.6 (239.6.6.6)
[ ] Internet Control Message Protocol
    
```

Figura 4.56: Paquete enviado desde la fuente hacia los clientes

1899	1297.76808	172.16.16.6	239.6.6.6	ICMP	138	Echo (ping) request id=0x0000, seq=0/0, ttl=254
1900	1298.67541	172.16.104.10	172.16.16.6	ICMP	118	Echo (ping) reply id=0x0000, seq=0/0, ttl=254
1901	1298.78617	172.16.27.7	172.16.16.6	ICMP	118	Echo (ping) reply id=0x0000, seq=0/0, ttl=254
1909	1302.84097	172.16.16.6	239.6.6.6	ICMP	138	Echo (ping) request id=0x0001, seq=0/0, ttl=254
1910	1303.03460	172.16.104.10	172.16.16.6	ICMP	118	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=0/0, ttl=254
1911	1303.03479	172.16.27.7	172.16.16.6	ICMP	118	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=0/0, ttl=254


```

<
[ ] Frame 1900: 118 bytes on wire (944 bits), 118 bytes captured (944 bits) on interface 0
[ ] Ethernet II, Src: ca:03:17:90:00:00 (ca:03:17:90:00:00), Dst: ca:01:53:74:00:08 (ca:01:53:74:00:08)
[ ] MultiProtocol Label Switching Header, Label: 25, Exp: 0, S: 1, TTL: 253
[ ] Internet Protocol Version 4, Src: 172.16.104.10 (172.16.104.10), Dst: 172.16.16.6 (172.16.16.6)
[ ] Internet Control Message Protocol
    
```

Figura 4.57: Respuesta desde los clientes en unicast

4.3.2. Unicast

Para las pruebas en Unicast se utilizó una VPLS que es una VPNL2 (VPN capa 2) entre los equipos ubicados en Cebollar y la ciudadela Tomebamba como se muestra en la figura 4.58.

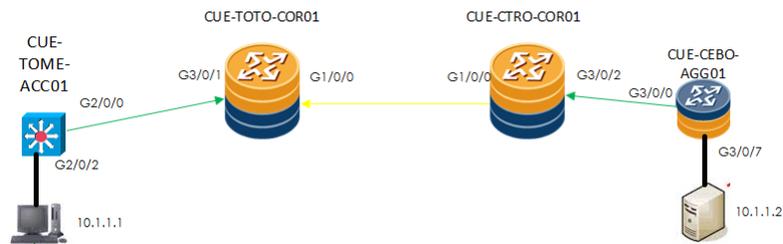


Figura 4.58: Topología para pruebas unicast.

En el anexo 4 se encuentran las configuraciones realizadas en cada equipo mostrado en la topología.

A continuación se muestra la verificación de funcionalidad mostrando el estado de la VPN creada.

```

<CUE-TOME-ACC01> display vsi name PRUEBAS_UNICAST verbose
***VSI Name : PRUEBAS_UNICAST
Administrator VSI : no
Isolate Spoken : disable
VSI Index : 0
PW Signaling : ldp
Member Discovery Style : static
PW MAC Learn Style : unqualify
    
```

```

Encapsulation Type : vlan
MTU : 1500
Mode : uniform
Service Class : -
Color : -
DomainId : 0
Domain Name :
VSI State : up
VSI ID : 777320000
*Peer Router ID : 10.170.0.20
VC Label : 23552
Peer Type : dynamic
Session : up
Tunnel ID : 0x20021,
Interface Name : Vlanif203
State : up
**PW Information:
*Peer Ip Address : 10.170.0.20
PW State : up
Local VC Label : 23552
Remote VC Label : 23552
PW Type : label
Tunnel ID : 0x20021

```

Como se puede apreciar en la información mostrada la VPN se encuentra en estado ARRIBA (UP).

A continuación se procedió a enviar paquetes ICMP al server con la IP 10.1.1.2 desde el cliente con la IP 10.1.1.1

```

ping 10.1.1.2
PING 10.1.1.2: 56 data bytes, press CTRL_C to break
Reply from 10.1.1.2: bytes=56 Sequence=1 ttl=255 time=4 ms
Reply from 10.1.1.2: bytes=56 Sequence=2 ttl=255 time=5 ms
Reply from 10.1.1.2: bytes=56 Sequence=3 ttl=255 time=4 ms
Reply from 10.1.1.2: bytes=56 Sequence=4 ttl=255 time=5 ms
Reply from 10.1.1.2: bytes=56 Sequence=5 ttl=255 time=4 ms
— 10.1.1.2 ping statistics —
5 packet(s) transmitted
5 packet(s) received
0.00 % packet loss
round-trip min/avg/max = 4/12/42 ms

```

Capítulo 5

ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

5.1. Análisis de Mercado.

5.1.1. Ubicación del proyecto

Este estudio tendrá como beneficiario directo ETAPA EP, quien dará uso directo del análisis efectuado en la empresa para la posterior implementación de los servicios ensayados en el área de su jurisdicción. Beneficiaria a los usuarios que adquieran este servicio ya que dará más variedad de canales con respecto a la TV satelital que brinda ETAPA, además será más cómodo para el usuario recibir los tres servicios bajo una misma plataforma aun menor precio.



Figura 5.1: Mapa de la ciudad de Cuenca

5.1.2. Objetivo en el mercado

- Disponer de la Plataforma Tecnológica propia para proveer del servicio de Televisión Pagada IPTV.
- Ofrecer un servicio diferenciado y de calidad al proveer todos los servicios sobre un mismo medio físico.
- Ser una empresa de telecomunicaciones con servicios innovadores y posicionarse en el mercado.

5.1.3. Objetivos de la investigación

En la presente investigación para un empresa de telecomunicaciones , se ha planteado algunos objetivos los cuales serán de ayuda para tener una meta en la realización del proyecto.

El objetivo principal es definir si las zonas de cobertura consideradas para el presente estudio estarían dispuestas aceptar un nuevo producto de Televisión por Suscripción –IPTV, de acuerdo a las tendencias de los consumidores.

5.1.4. Población de estudio

Para el presente estudio y de acuerdo a las áreas de cobertura y capacidad que dispone la Empresa de Telecomunicaciones, estará enfocado en las áreas de cobertura en el cantón Cuenca. Para definir el tamaño de la muestra se ha considerado la población de la ciudad de cuenca siendo un total de 505.508 habitantes. Para este tipo de estudio se maneja un nivel de confianza de 95 % y un margen de error de 5 %. Así mismo se debe considerar en el cálculo que al aplicar un Muestreo focalizado, existe la menor varianza posible, ya que todos los elementos muestrales tienen un 95 % de probabilidad de ser escogidos. De lo mencionado anteriormente se desprende la siguiente fórmula para el cálculo del tamaño de la muestra.

$$n = \frac{Z^2 x P x Q x N}{\varepsilon^2 (n-1 - Z^2 x P x Q)}$$

Donde:

n = tamaño necesario de la muestra

Z = margen de confiabilidad

P = probabilidad de que el evento ocurra

Q = probabilidad de que el evento no ocurra

E = error de estimación

N = tamaño de la población

$$n = \frac{1,96^2 x 0,05 x 0,95 x 505,585}{0,05^2 (505,585 - 1) + 1,96^2 x 0,05 x 0,95} = 245$$

Aplicando las fórmulas respectivas, el resultado nos indica que se deben realizar encuestas a 245 clientes Banda Ancha.

5.1.5. Metodología

La investigación concluyente comprende un proceso sistemático y objetivo a través del cual se toma una muestra del mercado objetivo y se miden sus respuestas, utilizando una técnica estructurada de recolección de datos. Como método de recolección de datos se utilizará el de comunicación mediante entrevistas realizando preguntas a los encuestados mediante Internet. . Para la construcción de la base de datos se utilizará google forms y para procesar la información se utilizará el programa Excel. Antes de realizar la investigación concluyente se efectuó un plan piloto para poner a prueba el cuestionario preliminar. Luego de ejecutar los respectivos cambios se procedió a diseñar el cuestionario final con su instructivo, en el anexo 1 se muestra el cuestionario utilizado.

5.1.6. Hallazgos de la investigación

5.1.6.1. Análisis de frecuencias

- indique su edad

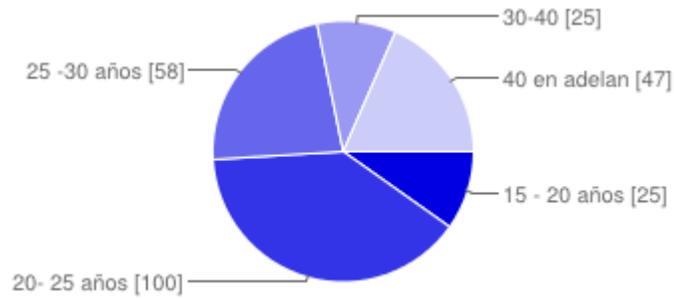


Figura 5.2: Edad de los usuarios encuestados

Edad	cantidad	Porcentaje
15 - 20 años	25	10 %
20- 25 años	100	39 %
25 -30 años	58	23 %
30-40 años	25	10 %
40 en adelante	47	18 %
Total	255	100 %

Tabla 5.1: Tabla de edad de los usuarios encuestados

Como se aprecia en la figura 5.2 la mayoría de los encuestados tienen entre 20 y 25 años siendo 100 de 255 personas el 39 % del total de encuestados, seguido por el 23 % de los encuestados que tienen la edad de 25 a 30 años, en tercer lugar se encuentra los encuestados mayores a 40 años siendo el 18 % por último tenemos a los usuarios de 30 a 40 años y de 15 a 20 años teniendo el 10 % cada uno .

- Indique la ubicación de su residencia.

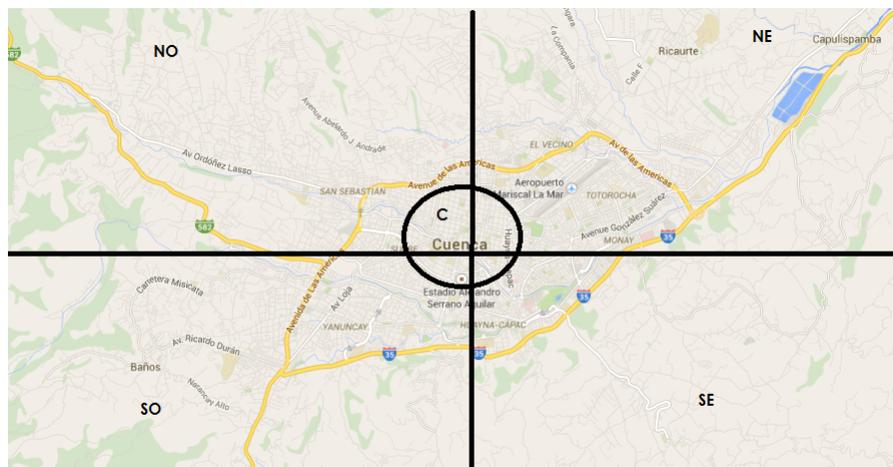


Figura 5.3: Mapa de Cuenca

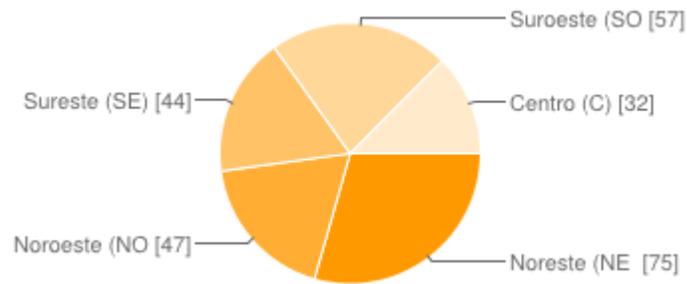


Figura 5.4: Cantidad de encuestados por Ubicación.

Ubicación	Cantidad	Porcentaje
Noreste	75	29 %
Noroeste	47	18 %
Sureste	44	17 %
Suroeste	57	22 %
Centro	32	13 %
	255	100 %

Tabla 5.2: Tabla de Cantidad de encuestados por Ubicación.

Como se aprecia en la figura 5.4 existe una uniformidad con respecto a la ubicación de los encuestados, ya que no varía de gran manera la cantidad de usuarios por ubicación.

- indique su sexo

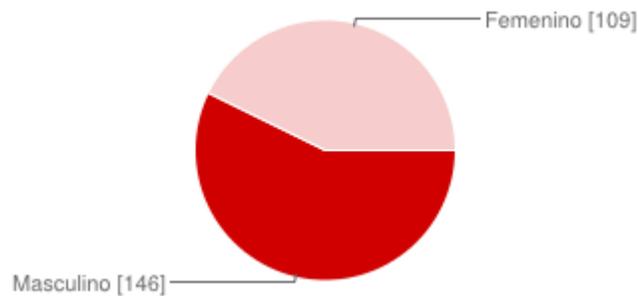


Figura 5.5: Cantidad de encuestados por sexo.

Sexo	cantidad	Porcentaje
Masculino	146	57 %
Femenino	109	43 %
	255	100 %

Tabla 5.3: Tabla de encuestados por sexo.

Como se aprecia en la figura 5.5 el número de encuestados del sexo femenino suman 109 de 255 dando el 43 %, mientras que el número de encuestados masculino suman 146 de 255 siendo el 57 %.

- Indique el número de miembros en su familia (incluidos padres e hijos).

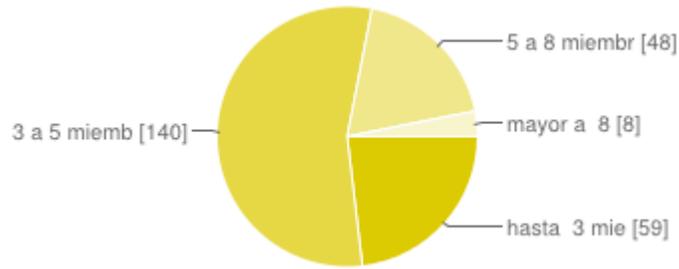


Figura 5.6: Numero de miembros de familia por encuestado.

N, de miembros	Cantidad	Porcentaje
hasta 2 miembros	59	23 %
de 3 a 5 miembros	140	55 %
de 6 a 8 miembros	48	19 %
mayor a 8 miembros	8	3 %
	255	100 %

Tabla 5.4: Tabla del numero de miembros de familia por encuestado

Como se muestra en la figura 5.6 la mayoría de personas pertenecen a un núcleo familiar conformado en su totalidad entre 3 y 5 miembros, sumando 140 de 255 total de los encuestados siendo el 55 %, le siguen las familias pequeñas de hasta 3 miembros dando 59 de 255 representando el 23 %, luego las familias de 5 a 8 miembros con un porcentaje del 19 % siendo 48 del total de 255, por ultimo se tiene familias grandes mayores a 8 miembros, siendo 8 de 255 abarcando el 3 %.

Como se aprecia en el cuadro se obtiene la media ponderada, con estos datos se podría calcular el numero de familias en Cuenca dividiendo el numero total de habitantes para la media ponderada dando como resultado 120.359 familias.

N, de miembros	Porcentaje	media
hasta 2 miembros	23 %	1.5
de 3 a 5 miembros	55 %	4
de 6 a 8 miembros	19 %	7
mayor a 8 miembros	3 %	10
	100 %	4.175=4.2

Tabla 5.5: Aproximación de familias en cuenca segun datos de la encuesta.

- ¿ De los siguientes servicios seleccione cuales son prioritarios para usted ?

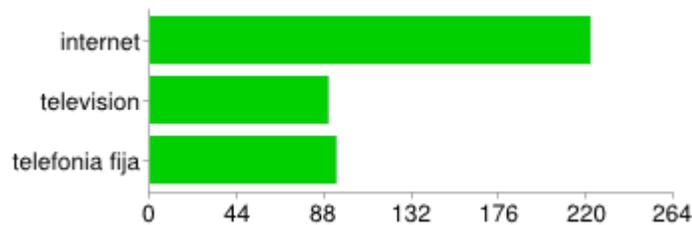


Figura 5.7: Servicios prioritarios según los encuestados

Servicio	Cantidad	Porcentaje
Internet	222	87 %
Telefonía	90	35 %
Television	94	37 %
Total	255	100 %

Tabla 5.6: Tabla de Servicios prioritarios según los encuestados

La mayoría de encuestados tiene como prioridad el servicio de Internet como se muestra en la figura 5.7 222 de los 255 encuestados les interesa este servicio siendo el 87 %, le sigue en prioridad el servicio de Television marcando un 37 % siendo 94 encuestados del total, por ultimo sin mucha diferencia le sigue el servicio de telefonía fija teniendo 90 encuestados siendo el 34 % del total.

- ¿cuanto paga mensualmente por el servicio de telefonía fija?

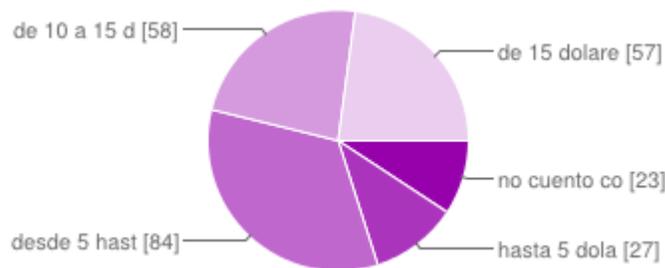


Figura 5.8: Datos de los encuestados con respecto al servicio de telefonía fija.

Precio	Cantidad	Porcentaje
no cuento con el servicio	23	9 %
hasta 5 dolares	27	11 %
desde 5 hasta 10 dolares	85	33 %
de 10 a 15 dolares	59	23 %
de 15 dolares en adelante	57	22 %
Total	255	100 %

Tabla 5.7: Tabla de datos de los encuestados con respecto al servicio de telefonía fija.

Como se aprecia en la figura 5.8y la tabla la mayoría de personas tienen el servicio de telefonía fija, del 91 % de los encuestados que disponen el servicio el 33 % paga alrededor de entre 5 y 10 dolares del servicio, no variando mucho con los demás precios, ya que el 11 % paga hasta 5 dolares, el 23 % paga de 10 a 15 dolares y el 22 % paga hasta 15 dolares. Solo el 9 % no dispone del servicio.

- ¿cuanto paga mensualmente por el servicio de Internet?

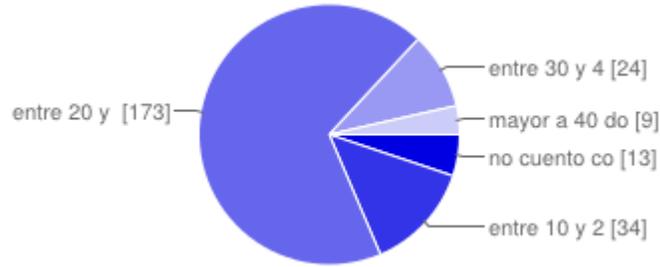


Figura 5.9: Datos de los encuestados con respecto al servicio de Internet

Precio	Cantidad	Porcentaje
No cuento con el servicio	13	5 %
Entre 10 y 20 dolares	34	13 %
Entre 20 y 30 dolares	174	68 %
entre 30 y 40 dolares	25	10 %
Mayor a 40 dolares	9	4 %
Total	255	100 %

Tabla 5.8: Tabla de Datos de los encuestados con respecto al servicio de Internet

Como se aprecia en la figura 5.9 del total del 95 % de encuestados que poseen el servicio la mayoría paga de entre 20 y 30 dolares siendo el 68 % del total de encuestados, luego viene el 13 % que paga entre 10 y 20 dolares, siguiendo los usuarios que pagan entre 30 y 40 dolares significando el 10 % , por ultimo tenemos a los usuarios que pagan por el servicio una cantidad mayor a 40 dolares siendo el 4 %. Como se aprecia solo el 5 % de los encuestados no disponen del servicio.

- ¿ Usted cuenta con el servicio de televisión pagada ?

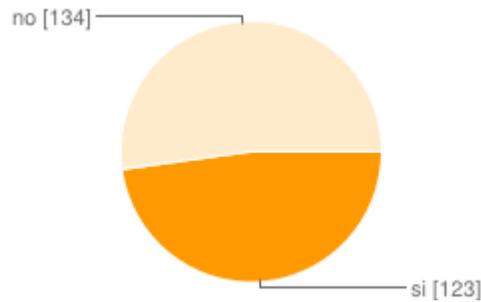


Figura 5.10: Disposición del usuarios del servicio de television pagada

Dispone del servicio de TV pagada	Cantidad	Porcentaje
Si	123	48 %
No	134	52 %
Total	255	100 %

Tabla 5.9: Tabla de disposición del usuarios del servicio de television pagada

Se puede observar en la figura 5.10 que el 48 % de los encuestados dispone el servicio de televisión pagada pudiendo considerarlos luego para posibles estrategias de captación de clientes, el 52 % de encuestados no dispone del servicio de televisión pagada siendo potenciales clientes.

- ¿ Cual es el nombre de su proveedor de televisión pagada ?

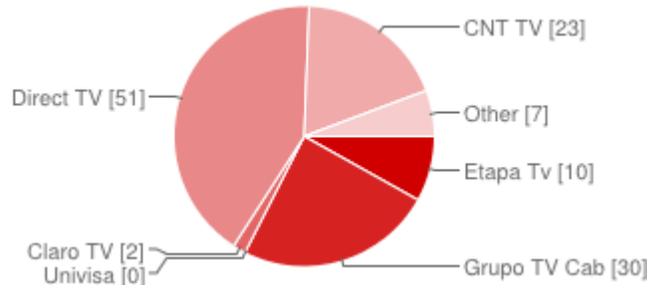


Figura 5.11: Datos de proveedores de televisión pagada para los usuarios que disponen del servicio.

Proveedor	Cantidad	Porcentaje absoluto	Porcentaje por pregunta.
Etapa TV	10	4 %	8 %
Grupo TV Cable	30	12 %	24 %
Univisa	0	0 %	0 %
Claro TV	2	1 %	2 %
Direct TV	51	20 %	41 %
CNT TV	23	9 %	19 %
Other	7	3 %	6 %
Total	123	48 %	100 %

Tabla 5.10: Tabla de datos de proveedores de televisión pagada para los usuarios que disponen del servicio.

Como podemos apreciar en la figura 5.11 la mayoría de usuarios de televisión pagada es decir el 48 % de la totalidad de encuestados tiene como proveedor a Direct TV con el 20 %, detrás de este se encuentra TV cable con el 12 %, luego CNT TV con el 9 %, ETAPA TV cuenta con la acogida del 4 %, CLARO TV con el 1 % y otros proveedores con el 3 %.

- ¿Cuanto es el precio por el servicio de televisión pagada ?

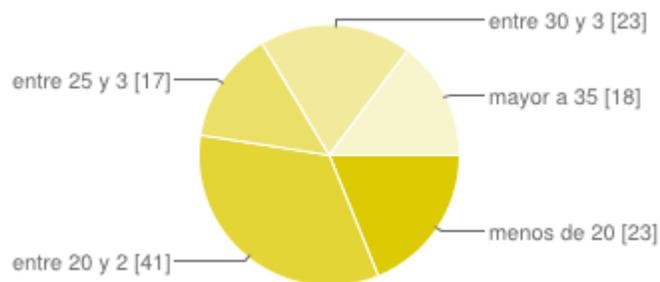


Figura 5.12: Datos del precio de los usuarios que disponen del servicio de televisión pagada

Precio	Cantidad	Porcentaje absoluto	Porcentaje por pregunta.
Menos de 20	23	9 %	19 %
Entre 20 y 25	41	16 %	33 %
Entre 25 y 30	17	7 %	14 %
Entre 30 y 35	23	9 %	19 %
Mayor a 35	18	7 %	15 %
Total	123	48 %	100 %

Tabla 5.11: Tabla de datos del precio de los usuarios que disponen del servicio de televisión pagada

Como se puede apreciar en la figura 5.12 el 48% de encuestados que disponen del servicio de televisión pagada , un 20% paga por el servicio de televisión pagada un valor mayor a 35 dolares, el 12% paga entre 20 y 25 dolares , el 4% de los encuestados paga menos de 20 dolares, , el 1% entre 30 y 35 dolares.

- 11 Si una empresa proveedora de servicios de televisión pagada le brinda servicios diferenciados a los de su proveedor actual . 5 ¿Lo contrariara cambiando a su proveedor actual ?

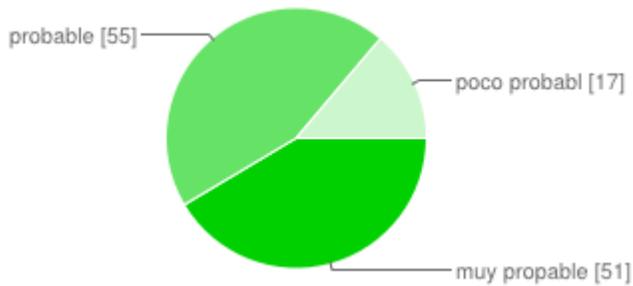


Figura 5.13: Usuarios que disponen del servicio que podrían cambiarse de servidor.

Proveedor	Cantidad	Porcentaje absoluto	Porcentaje por pregunta.
Muy probable	51	20 %	41 %
Probable	55	21 %	45 %
Poco probable	17	7 %	14 %
Total	123	48 %	100 %

Tabla 5.12: Tabla de Usuarios que disponen del servicio que podrían cambiarse de servidor.

Como se muestra en la figura 5.13 48% de encuestados que disponen del servicio de televisión pagada, el 20% indica que tendría una muy buena probabilidad de cambiarse de proveedor , el 21% indica una probabilidad de cambiarse de proveedor mientras que 7% indica que seria poco probable el cambio de proveedor.

- 12 ¿ Cual es la probabilidad de contratar en un futuro el servicio de televisión pagada? (IPTV).

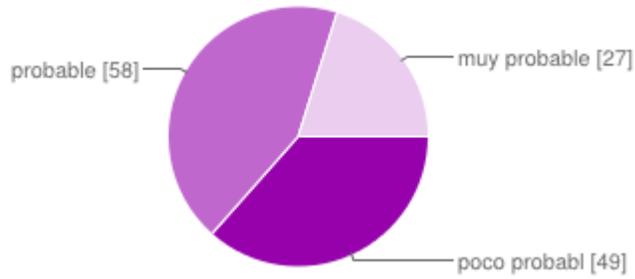


Figura 5.14: Encuestados que no disponen del servicio de televisión pagada y su probabilidad de contratarlo.

Proveedor	Cantidad	Porcentaje absoluto	Porcentaje por pregunta.
Muy probable	49	19 %	36 %
Probable	58	23 %	43 %
Poco probable	27	11 %	20 %
Total	134	52 %	100 %

Tabla 5.13: Tabla de encuestados que no disponen del servicio de televisión pagada y su probabilidad de contratarlo.

Del 52 % de encuestados que no disponen del servicio de televisión pagada, el 19 % indica que es probable que contraten a futuro el servicio de televisión pagada, el 23 % indica que es probable la contratación del servicio de televisión pagada, el 11 % indica que es poco probable contratar el servicio.

- 13 ¿ cuánto estaría dispuesto a pagar por el servicio de televisión pagada (IPTV) ?

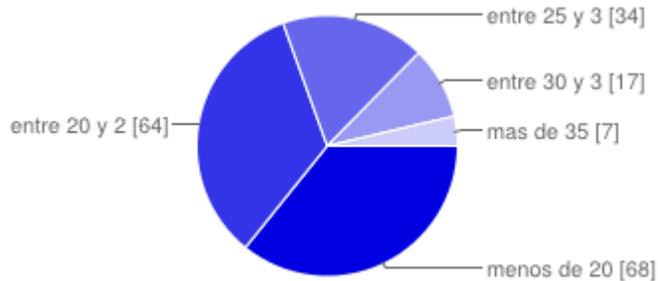


Figura 5.15: Precios que los usuarios estarían dispuestos a pagar por el servicio de television pagada

Precio	Cantidad	Porcentaje absoluto
Menos de 20	68	26 %
Entre 20 y 25	64	25 %
Entre 25 y 30	34	13 %
Entre 30 y 35	17	7 %
Mayor a 35	7	3 %
Total	134	52 %

Tabla 5.14: Tabla de los precios que los usuarios estarían dispuestos a pagar por el servicio de television pagada

Se muestra en la figura 5.15 que el 52 % de encuestados que no disponen del servicio de televisión pagada, el 26 % estaría dispuesto a pagar menos de 20 dolares por el servicio , el 25 % entre 20 y 25 dolares , el 13 % entre 25 y 30 dolares, el 7 % entre 30 y 35 dolares y el 3 % un precio mayor a 35 dolares.

- ¿ cuantas televisiones tiene en su hogar ?

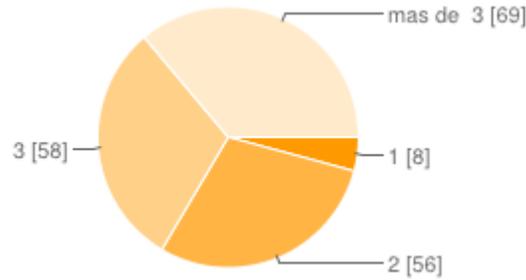


Figura 5.16: Cantidad de televisiones que disponen los encuestados.

Cantidad de TV	Cantidad	Porcentaje absoluto	Porcentaje por pregunta.
1	8	3 %	4 %
2	56	22 %	20 %
3	58	23 %	30 %
mas de 3	69	27 %	36 %
total	191	75 %	100 %

Tabla 5.15: Tabla de la cantidad de televisiones que disponen los encuestados.

En la figura 5.16se aprecia que el 75 % de los encuestados entre los que no tienen el servicio de televisión pagada y quieren contratarlo y los usuarios que disponen del servicio pero existe una probabilidad de que se cambien de proveedor de entre los cuales el 27 % dispone en su hogar de mas de 3 televisiones, el 23 % con 3 televisores, el 22 % con 2 televisiones y el 3 % con 1 televisión.

- 15 Para un servicio TRIPLE PLAY sobre fibra óptica. ¿ Cuanto estaría dispuesto a pagar?

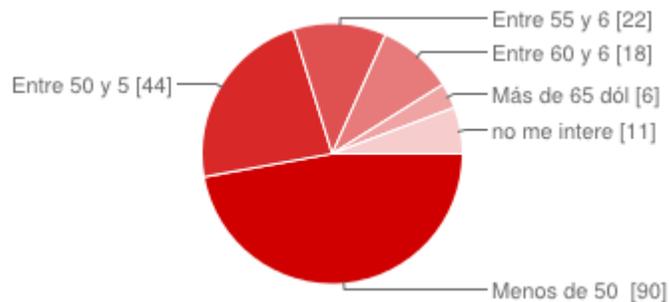


Figura 5.17: Precios que los usuarios estarían dispuestos a pagar por el servicio TRIPLE PLAY.

Precio	Cantidad	Porcentaje absoluto	Porcentaje por pregunta.
Menos de 50	90	35 %	47 %
Entre 50 y 55 dolares	44	17 %	23 %
Entre 55 y 60 dolares	22	9 %	12 %
Entre 60 y 65 dolares	18	7 %	9 %
Mayor de 65 dolares	6	2 %	3 %
No me interesa	11	4 %	6 %
Total	191	75 %	100 %

Tabla 5.16: Tabla de Precios que los usuarios estarían dispuestos a pagar por el servicio TRIPLE PLAY.

Como se aprecia en la figura 5.17 el 75 % de los encuestados que no tienen el servicio de Television pagada y quieren contratarlo , o que disponen del servicio pero existe una probabilidad de que se cambien de proveedor, el 71 % se interesaría en un servicio TRIPLE PLAY, de los cuales el 35 % estaría dispuesto a pagar menos de 50 dolares, el 17 % estaría dispuesto a pagar entre 50 y 55 dolares, el 9 % estaría dispuesto a pagar entre 55 y 60 dolares, el 2 % mayor a 65 dolares, y al 4 % no le interesa el servicio TRIPLE PLAY.

- 16 ¿ Cuanto le interesan los programas deportivos ?

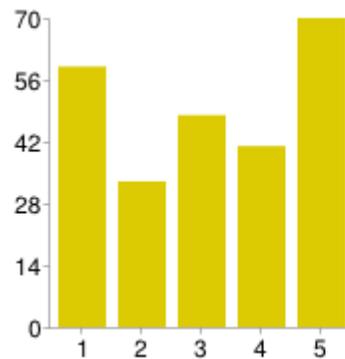


Figura 5.18: Nivel de interés de los encuestados en programacion deportiva.

interés	Cantidad	Porcentaje absoluto
no me gusta	59	23 %
no me interesa	33	13 %
me da igual	48	19 %
me interesa	41	16 %
me interesa mucho	70	27 %
en blanco	4	2 %
total	255	100 %

Tabla 5.17: Tabla del nivel de interés de los encuestados en programacion deportiva.

- 17 ¿ Cuanto le interesan los noticieros ?

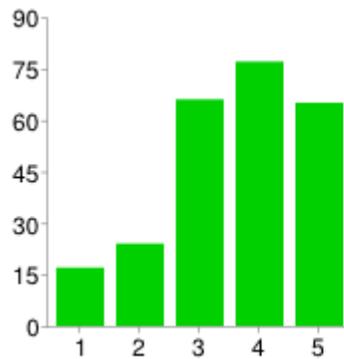


Figura 5.19: Nivel de interés de los encuestados en noticieros

interés	Cantidad	Porcentaje absoluto
no me gusta	17	7 %
no me interesa	24	9 %
me da igual	66	26 %
me interesa	77	30 %
me interesa mucho	65	25 %
en blanco	6	3 %
total	255	100 %

Tabla 5.18: Nivel de interés de los encuestados en noticieros

- 18 ¿ Cuanto le interesan las películas ?

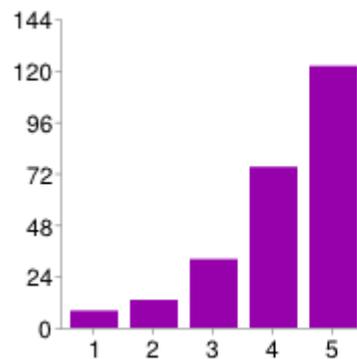


Figura 5.20: Nivel de interés de los encuestados en las películas

interés	Cantidad	Porcentaje absoluto
no me gusta	8	3 %
no me interesa	13	5 %
me da igual	32	12 %
me interesa	75	29 %
me interesa mucho	122	47 %
en blanco	5	4 %
total	255	100 %

Tabla 5.19: Nivel de interés de los encuestados en las películas

- 19 ¿ Cuanto le interesan los programas de telenovelas ?

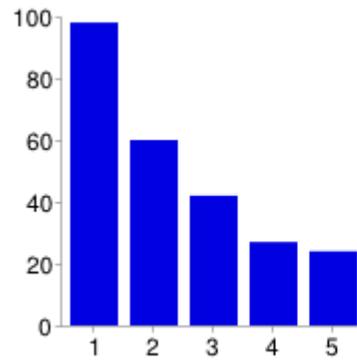


Figura 5.21: Nivel de interés de los encuestados en las telenovelas

interés	Cantidad	Porcentaje absoluto
no me gusta	98	38 %
no me interesa	60	23 %
me da igual	42	16 %
me interesa	27	11 %
me interesa mucho	24	9 %
en blanco	4	3 %
total	255	100 %

Tabla 5.20: Nivel de interés de los encuestados en las telenovelas

- 20 ¿ Cuanto le interesan los programas de salud ?

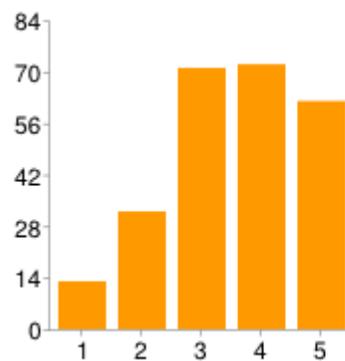


Figura 5.22: Nivel de interés de los encuestados en los programas de salud

interés	Cantidad	Porcentaje absoluto
no me gusta	13	5 %
no me interesa	32	12 %
me da igual	71	28 %
me interesa	72	28 %
me interesa mucho	62	24 %
en blanco	5	3 %
total	255	100 %

Tabla 5.21: Nivel de interés de los encuestados en los programas de salud

- 21 ¿ Cuanto le interesan los programas de documentales ?

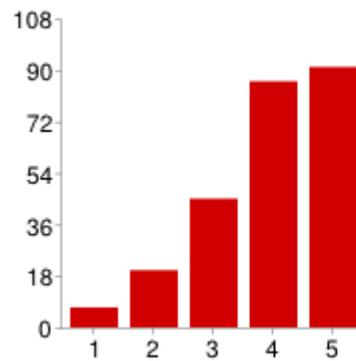


Figura 5.23: Nivel de interés de los encuestados en los programas de documentales

interés	Cantidad	Porcentaje absoluto
no me gusta	7	3 %
no me interesa	20	8 %
me da igual	45	18 %
me interesa	86	33 %
me interesa mucho	91	35 %
en blanco	6	3 %
total	255	100 %

Tabla 5.22: Nivel de interés de los encuestados en los programas de documentales

- 22 ¿ Cuanto le interesan los programas infantiles ?

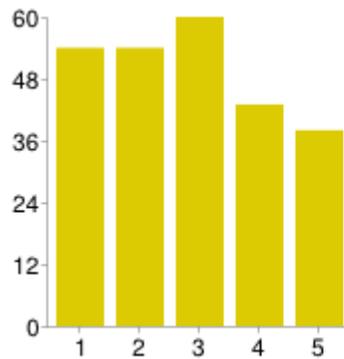


Figura 5.24: Nivel de interés de los encuestados en los programas infantiles

interés	Cantidad	Porcentaje absoluto
no me gusta	54	21 %
no me interesa	54	21 %
me da igual	60	23 %
me interesa	43	17 %
me interesa mucho	38	15 %
en blanco	6	3 %
total	255	100 %

Tabla 5.23: Nivel de interés de los encuestados en los programas de infantiles

- 23 indique sus ingresos

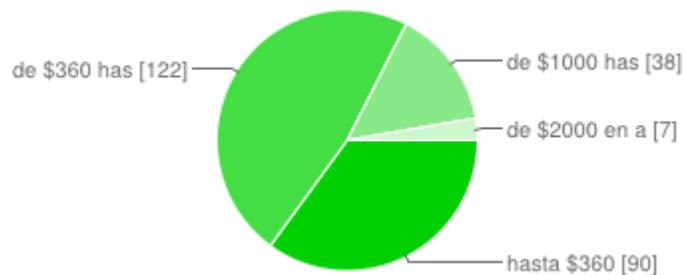


Figura 5.25: Nivel de ingresos de los encuestados

ingresos	Cantidad	Porcentaje absoluto
Hasta \$360	90	35 %
de \$360 hasta \$1000	122	47 %
de \$1000 hasta \$2000	38	15 %
de \$2000 en adelante	7	3 %
total	255	100 %

Tabla 5.24: Nivel de ingresos de los encuestados.

Del total de encuestados, el 47% tiene como ingresos de de \$360 hasta \$1000 dolares, el 35% hasta 360 dolares, el 15% de \$1000 hasta \$2000 , mientras que el 3% tiene ingresos mayores a 2000 dolares.

5.1.6.2. Análisis de tablas cruzadas

Para el análisis de tablas cruzadas se basara en los 3 objetivos de las investigación que son:

- El nivel de captación
- Definir el producto
- Tipo de Cliente.

Nivel de captación. Para el nivel de captación se tiene a los encuestados que no disponían del servicio de televisión pagada pero tenían una probabilidad de contratarlo.

Etiquetas de fila	Cuenta de Timestamp
muy probable	27
probable	58
Total general	85

Figura 5.26: Usuarios que disponen del servicio de televisión pagada pero tendrían una muy alta probabilidad de contratarlo.

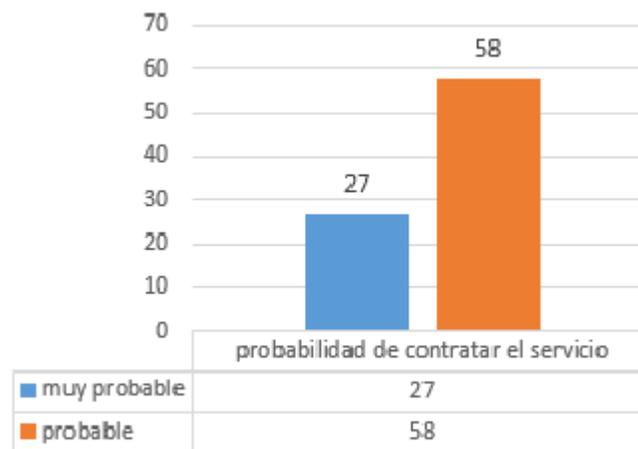


Figura 5.27: Usuarios que disponen del servicio de televisión pagada pero tendrían una muy alta probabilidad de contratarlo.

Como se aprecia en la figura 5.27 27 encuestados no disponen del servicio pero estarían dispuestos a contratarlo, en porcentaje sería el 10% de los encuestados y un 31% de los usuarios que no disponen de televisión pagada.

Existen también personas que cuentan con el servicio pero desean cambiarse de proveedor como se muestra en la figura 5.29, se aprecia que 50 usuarios muy probablemente se cambiara de proveedor de los 123 usuarios que disponían del servicio, en porcentaje sería 40% de las personas que disponen del servicio y un 20% del total de los encuestados.

Cuenta de Timestamp	Etiquetas de columna		Total general
Etiquetas de fila	muy propable	probable	
cabletel		1	1
Claro TV	1	1	2
CNT TV	8	14	22
Direct TV	22	19	41
Etapa Tv	3	3	6
Grupo TV Cable	12	15	27
puntonet	1		1
ServiCable	2	1	3
Tv c	1		1
Total general	50	54	104

Figura 5.28: Usuarios que disponen del servicio pero tienen una muy alta probabilidad de cambiarse de proveedor

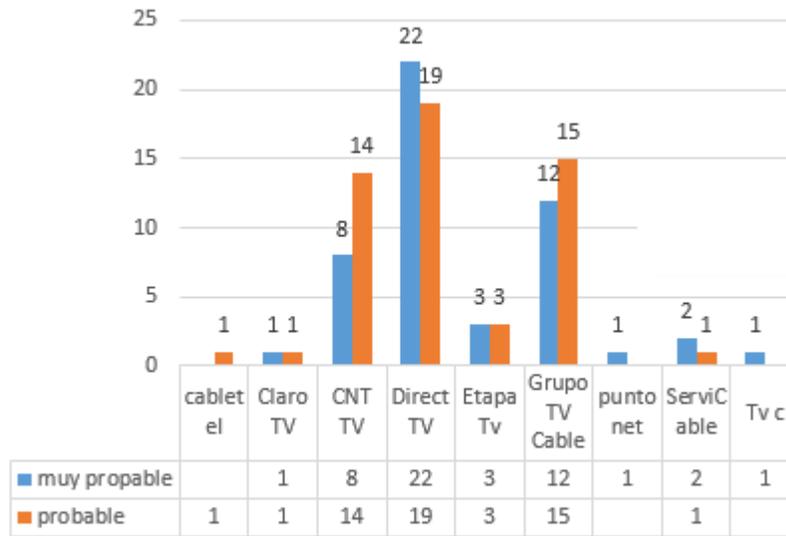


Figura 5.29: Usuarios que disponen del servicio pero tienen una muy alta probabilidad de cambiarse de proveedor

Se aprecia que al sumar el total de usuarios interesados el 30% del total de los encuestados estaría interesados en el servicio.

Definir el producto A continuación se definirá las preferencias de los usuarios en cuanto a programación, se realizaran tablas cruzadas entre diferentes preguntas para saber el interés en programación de los posibles usuarios que contratarían el servicio, es decir los que no disponen del servicio pero quieren contratarlo y los que disponen del servicio pero probablemente se cambiarían de proveedor.

- ¿ Cuanto le interesan los programas deportivos ?

Cuenta de Timestamp		Etiquetas de columna		
Etiquetas de fila		Femenino	Masculino	Total general
no me gusta		12	8	20
no me interesa		5	1	6
me da igual		7	5	12
me interesa		3	5	8
me interesa mucho		1	28	29
(en blanco)		1	1	2
Total general		29	48	77

Figura 5.30: Nivel de interés de los posibles usuarios de el servicio de television pagada en la programacion deportiva

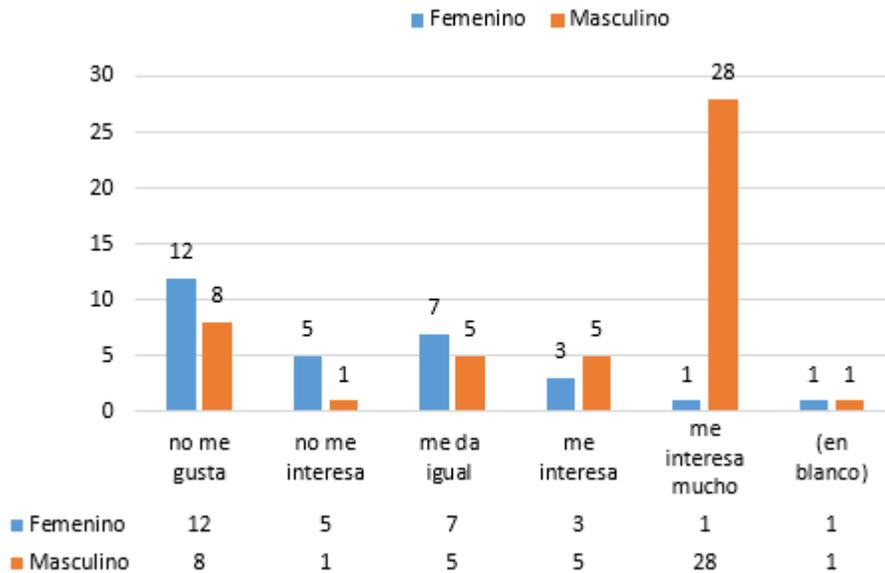


Figura 5.31: Nivel de interés de los posibles usuarios de el servicio de television pagada en la programacion deportiva

Los posibles usuarios de el servicio son 77 de 255 es decir el 30% de los encuestados , como se muestra en la figura 5.35a 29 encuestados les interesa mucho la programación deportiva de los cuales se diferencia una gran brecha de genero ya que 28 son hombres y 1 son mujeres, también se verifica que a 8 personas les interesa la programación deportiva de los cuales 3 son mujeres y 5 son varones dando un total de 8 personas del sexo femenino. En total a 31 personas que en porcentaje es el 40 % de los posibles clientes les gusta la programación deportiva.

- ¿ Cuanto le interesan los noticieros ?

Cuenta de Timestamp		Etiquetas de columna		
Etiquetas de fila		Femenino	Masculino	Total general
no me gusta		4	2	6
no me interesa		3		3
me da igual		4	11	15
me interesa		9	19	28
me interesa mucho		8	14	22
(en blanco)		1	2	3
Total general		29	48	77

Figura 5.32: Nivel de interés de los posibles usuarios de el servicio de television pagada en la programacion de Noticieros

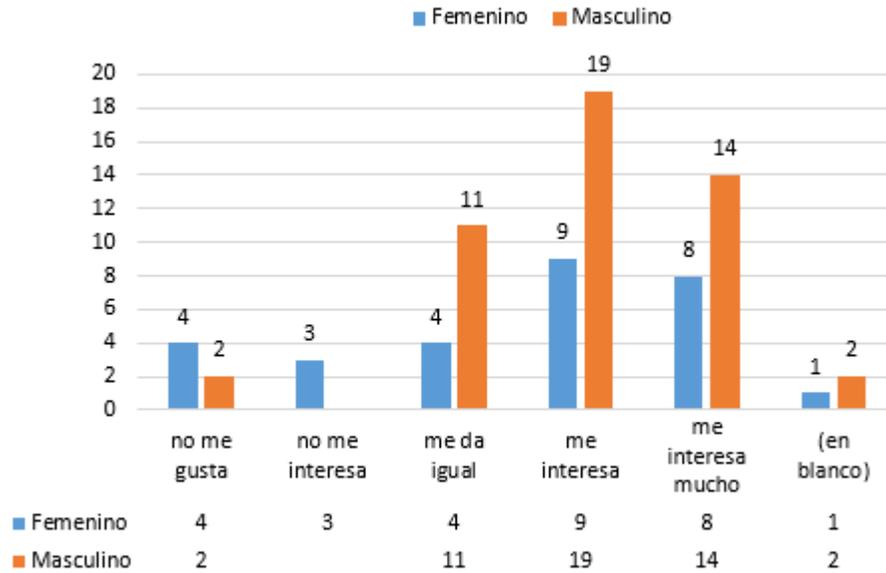


Figura 5.33: Nivel de interés de los posibles usuarios de el servicio de television pagada en la programacion de noticieros

Como se aprecia en la figura 5.33 , existen 8 encuestados del sexo femenino que le interesan mucho los noticieros, mientras que del sexo masculino existen 14 siendno un total de 22, también se aprecia que existen 9 encuestados del sexo femenino que le interesan los noticieros mientras que a 19 encuestados del sexo masculino le interesan siendo un total de 28 encuestados. El numero total de encuestados que les interesa los noticieros son 50 en porcentaje al 65 % de las personas encuestadas que serian posibles clientes del servicio.

- ¿ Cuanto le interesan las películas ?

Cuenta de Timestam	Etiquetas de columna		
Etiquetas de fila	Femenino	Masculino	Total general
no me gusta	1	0	1
no me interesa	1	0	1
me da igual	4	4	8
me interesa	8	17	25
me interesa mucho	14	26	40
(en blanco)	1	1	2
Total general	29	48	77

Figura 5.34: Nivel de interés de los posibles usuarios de el servicio de television pagada en la programacion de películas

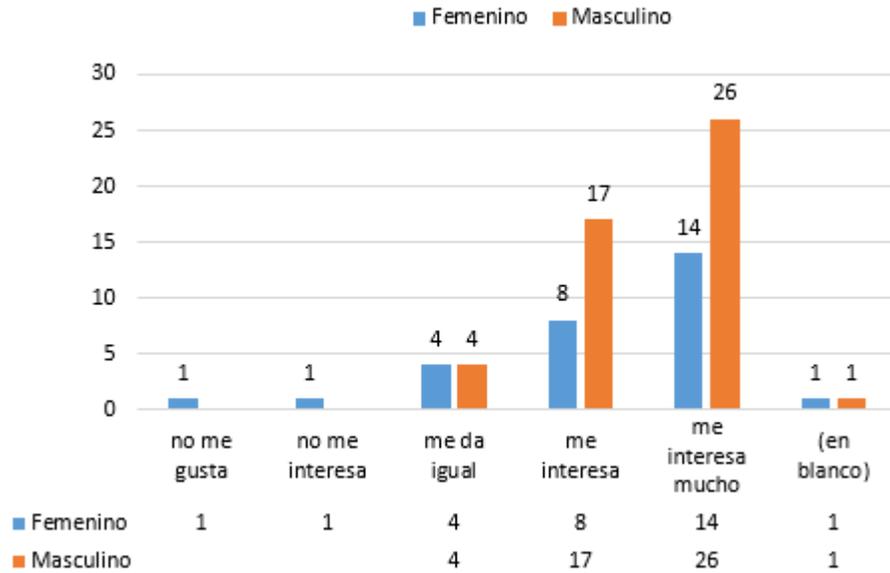


Figura 5.35: Nivel de interés de los posibles usuarios de el servicio de television pagada en la programacion de películas

Como se aprecia en la figura 5.35 existen 40 personas que les interesa mucho las películas de los cuales 14 son mujeres y 26 son hombres. Existen 25 personas que les gustan las películas de los cuales 8 son mujeres y 17 varones, en total existen 65 personas que les interesa las películas siendo el 84 de los posibles clientes.

- ¿ Cuanto le interesan los programas de telenovelas ?

Cuenta de Timestamp	Etiquetas de columna		
Etiquetas de fila	Femenino	Masculino	Total general
no me gusta	6	17	23
no me interesa	1	15	16
me da igual	13	6	19
me interesa	2	4	6
me interesa mucho	6	5	11
(en blanco)	1	1	2
Total general	29	48	77

Figura 5.36: Nivel de interés de los posibles usuarios de el servicio de television pagada en la programacion de telenovelas

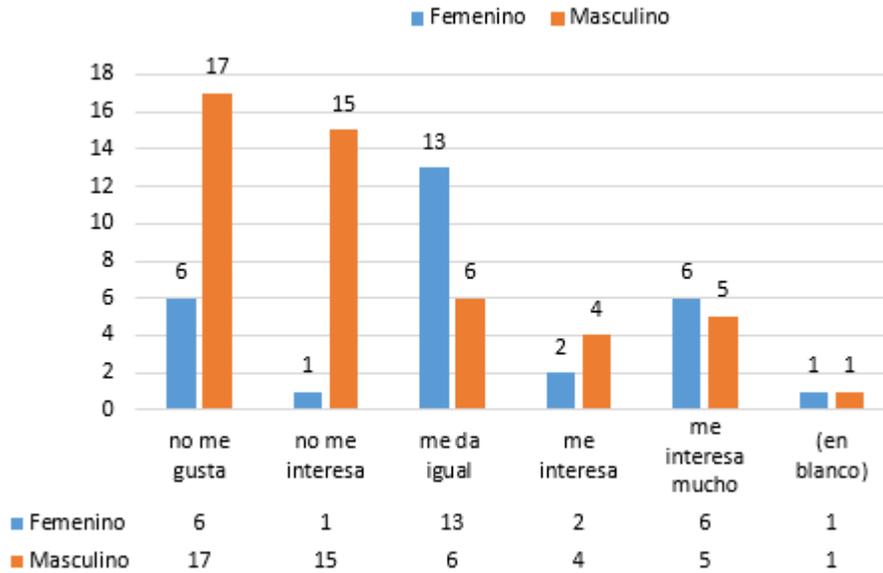


Figura 5.37: Nivel de interés de los posibles usuarios de el servicio de television pagada en la programacion de telenovelas

Como se muestra en la figura 5.37 existen 11 personas que les interesa mucho las telenovelas mientras que a 6 personas les interesa las novelas, en total existen 17 personas que les interesa las telenovelas, como se aprecia no hay gran interés ya que solo al 22% de los posibles clientes les atrae esta programación.

- 20 ¿ Cuanto le interesan los programas de salud ?

Cuenta de Timestamp	Etiquetas de columna		
Etiquetas de fila	Femenino	Masculino	Total general
no me gusta	1	3	4
no me interesa	4	3	7
me da igual	8	12	20
me interesa	5	17	22
me interesa mucho	10	11	21
(en blanco)	1	2	3
Total general	29	48	77

Figura 5.38: Nivel de interés de los posibles usuarios de el servicio de television pagada en los programas de salud

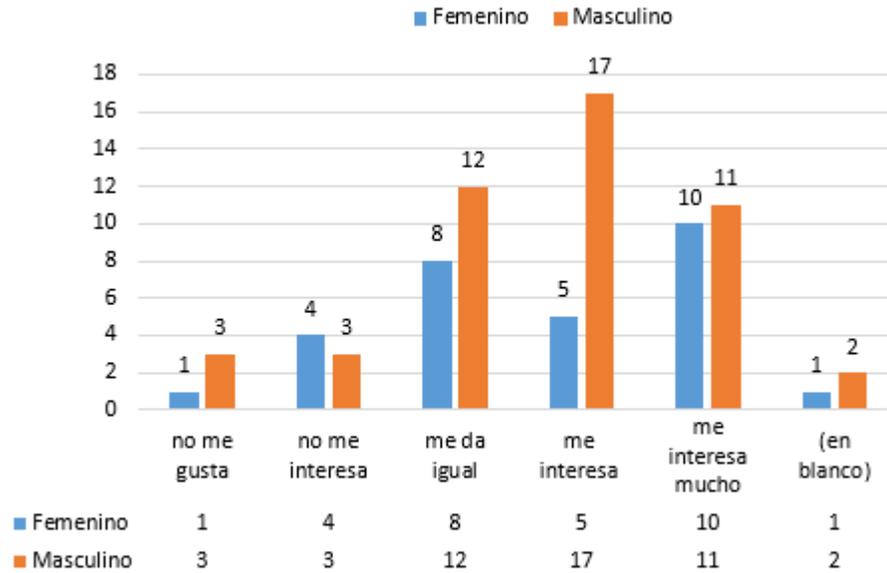


Figura 5.39: Nivel de interés de los posibles usuarios de el servicio de television pagada en los programas de salud

Se aprecia en la figura 5.39 existen 21 personas que les interesa mucho los programas de salud 10 mujeres y 11 hombres , también se aprecia que a 22 personas les interesa este tipo de programación entre 5 mujeres y 17 hombres. En total el numero de interesados en este tipo de programación son 43 personas siendo el 56 % de los posibles clientes del servicio.

- ¿ Cuanto le interesan los programas de documentales ?

Cuenta de Timestamp	Etiquetas de columna	Femenino	Masculino	Total general
Etiquetas de fila				
no me gusta		1		1
no me interesa		3	3	6
me da igual		9	5	14
me intresa		6	20	26
me interesa mucho		9	18	27
(en blanco)		1	2	3
Total general		29	48	77

Figura 5.40: Nivel de interés de los posibles usuarios de el servicio de television pagada en los programacion de documentales

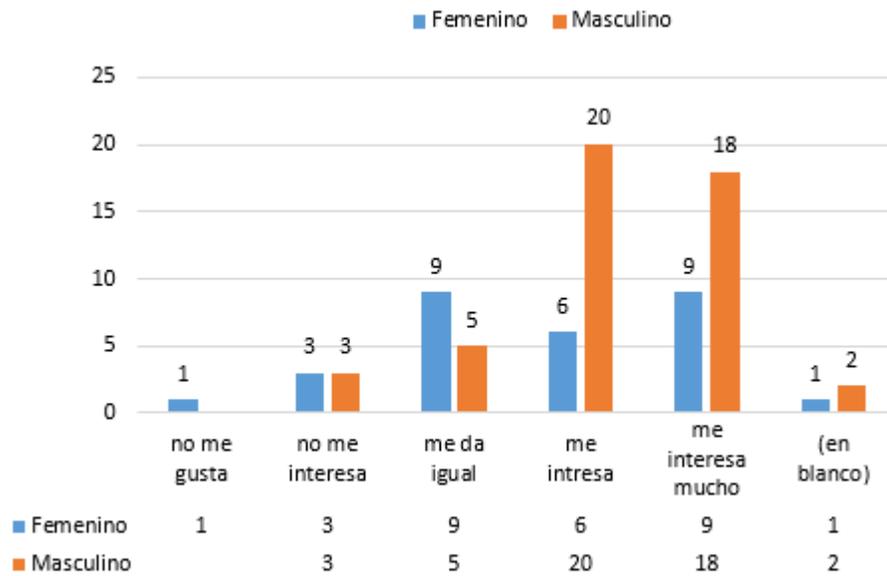


Figura 5.41: Nivel de interés de los posibles usuarios de el servicio de television pagada en los programacion de documentales

Se aprecia en la figura 5.41 que existen 27 personas que les interesa mucho los programas de documentales, 26 que les interesa este tipo de programación, en total existen 53 personas que les interesa los documentales en porcentaje siendo el 69 % de los posibles clientes del servicio.

- ¿ Cuanto le interesan los programas infantiles ?

Cuenta de Timestamp	Etiquetas de columna		
Etiquetas de fila	Femenino	Masculino	Total general
no me gusta	7	10	17
no me interesa	4	11	15
me da igual	5	9	14
me interesa	4	9	13
me interesa mucho	8	7	15
(en blanco)	1	2	3
Total general	29	48	77

Figura 5.42: Nivel de interés de los posibles usuarios de el servicio de television pagada en los programacion de infantiles

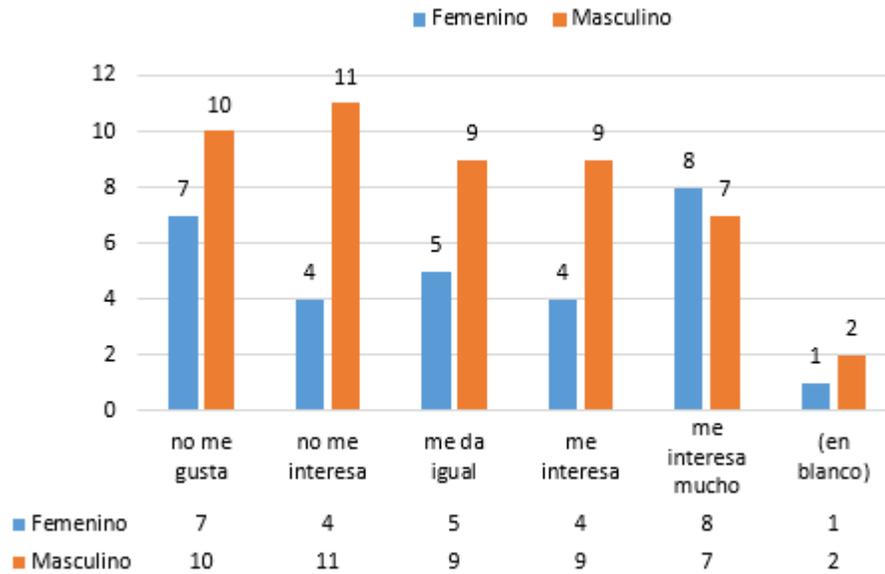


Figura 5.43: Nivel de interés de los posibles usuarios de el servicio de television pagada en los programacion de infantiles

En la figura 5.43se muestra que existen 15 personas que les interesa mucho la programación infantil, existen 13 que les interesa dicha programación , en total existen 28 personas que les interesa este tipo de programación siendo el 36% de los posibles clientes.

Definir el tipo de cliente A continuación se tomara en cuenta a los potenciales clientes del servicio es decir a los clientes que no disponen del servicio pero lo contratarían y las personas que disponen del servicio pero se cambiarían de proveedor, se realizaran tablas cruzadas entre el nivel de ingresos de los clientes y los rangos de precios a pagar por el servicio de televisión pagada, con estos datos se podrá obtener los diferentes planes y el nivel de aceptación

Cuenta de Timestamp	Etiquetas de columna				Total general		
Etiquetas de fila	entre 20 y 25	entre 25 y 30	entre 30 y 35	mas de 35	menos de 20		
de \$1000 hasta \$2000	4	5	2	1	1	13	
de \$2000 en adelante	1		2	1		4	
de \$360 hasta \$1000	11	11	2	2		11	37
hasta \$360	10	3				10	23
Total general	26	19	6	4	22	77	

Figura 5.44: Nivel de aceptación para los diferentes planes del servicio de television pagada segun los ingresos de los encuestados

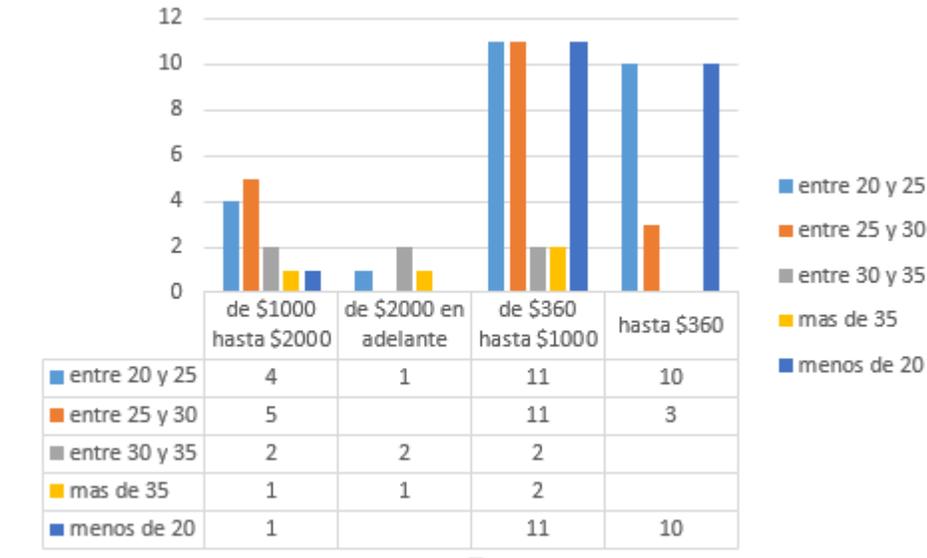


Figura 5.45: Nivel de aceptación para los diferentes planes del servicio de television pagada segun los ingresos de los encuestados

Como se aprecia en la figura 5.45 , existen 22 personas que estarían dispuestas a pagar menos de 20 dolares por el servicio, existen 26 personas que estarían dispuestas a pagar entre 20 y 25 dolares,entre 25 y 30 dolares hay 19 personas y por ultimo existen 10 personas dispuestas a pagar mas de 30 dolares por el servicio de televisión pagada.

También se analizara los interesados en promociones como el servicio TRIPLE PLAY.

Cuenta de Timestamp	Etiquetas de columna						
Etiquetas de fila	Entre 50 y 55 dólares	Entre 55 y 60 dólares	Entre 60 y 65 dólares	Más de 65 dólares	Menos de 50 dólares	Total general	
de \$1000 hasta \$2000	7	7	5	2	8	29	
de \$2000 en adelante		1	2	2	1	6	
de \$360 hasta \$1000	26	10	9	2	48	95	
hasta \$360	11	4	1		32	48	
Total general	44	22	17	6	89	178	

Figura 5.46: Nivel de interés segun ingresos para el servicio de TRIPLE PLAY

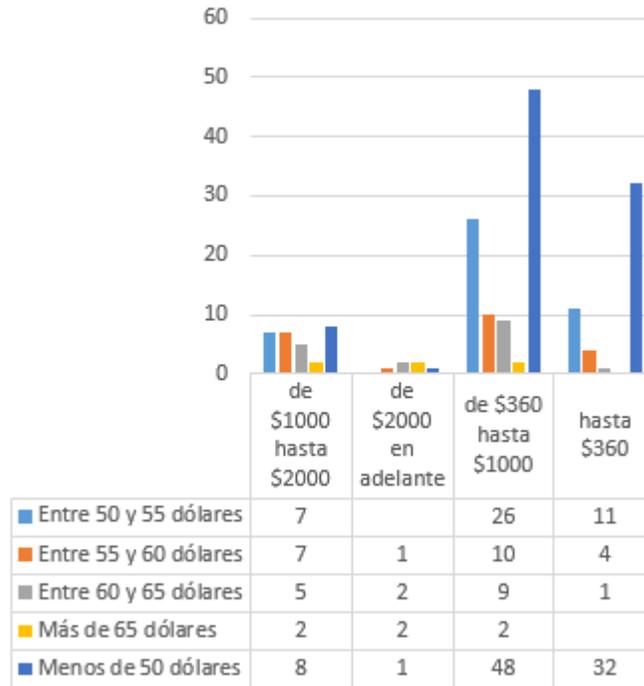


Figura 5.47: Nivel de interés según ingresos para el servicio de TRIPLE PLAY

En la figura 5.47, se aprecia el rango de precios que los usuarios estarían dispuestos a pagar por el servicio TRIPLE PLAY.

5.1.7. Competencia

Dentro del Cantón Cuenca encontramos diversas empresas que ofrecen el servicio de Televisión por Suscripción, sin embargo las tendencias del mercado y las preferencias de los consumidores han motivado a que las Empresas diversifiquen sus productos y servicios que en algunos casos aparte de ser una empresa de telefonía móvil, fija, ha decidido incursionar en el servicio de Televisión por Suscripción. El cantón Cuenca es un mercado que cada vez está más exigente en función de la tecnología y servicios diferenciados por lo que es una oportunidad para el servicio de televisión por suscripción mediante la red GPON

Los competidores más cercanos, de acuerdo a los datos obtenidos por el organismo de control Superintendencia de Telecomunicaciones son los siguientes:

SERVICIOS DE VIDEO POR SUSCRIPCIÓN	ESTACIÓN	Nº Canales
TELEVISIÓN CODIFICADA SATELITAL	CLARO TV	125
TELEVISIÓN CODIFICADA SATELITAL	CNT TV	250
TELEVISIÓN CODIFICADA SATELITAL	DIREC TV	125
TELEVISIÓN CODIFICADA SATELITAL	ETAPA TV	92
TELEVISIÓN CODIFICADA TERRESTRE	CV+	30
TELEVISIÓN POR CABLE	CENTRO NET TV	62
TELEVISIÓN POR CABLE	SATELCOM	73
T TELEVISIÓN POR CABLE	SERVICABLE	57

Tabla 5.25: Estadísticas servicios de Televisión por suscripción SUPERTEL.

De acuerdo con las encuestas se vio que la mayor cantidad de captación de clientes del servi-

cio de televisión pagada fueron los proveedores Direct TV y grupo TV cable con el 20% y 12% respectivamente. A continuación se muestran los planes de servicios de cada proveedor.

Planes y Paquetes	BRONCE	PLATA	ORO	PLATINO
Tarifa Mensual	\$ 28.06	\$ 35.85	\$ 46.16	\$ 102.67
Canales				
Canales Video SD (?)	59	79	108	108
Canales Video HD (?)	Disponible	Disponible	Disponible	Incluido
Canales Audio	36	36	36	36
Canales Premium (?)	Disponible	Disponible	Disponible	HBO + FOX+ + Paquete fútbol ecuatoriano incluidos.
Canales Pay Per View (?)	Disponible	Disponible	Disponible	Disponible
DIRECTV Play (?)	Disponible	Disponible	Disponible	Incluido

Figura 5.48: Planes de servicio de televisión pagada de la empresa DirectTV

FAMILIAR	103 CANALES	53 canales de video + 50 canales de música	\$12,99 Mens. + imp. Precio Final: \$16,73
BÁSICO	135 CANALES	85 canales de video + 50 canales de música	\$14,90 Mens. + imp. Precio Final: \$19,19
PREMIUM	147 CANALES	97 canales de video + 50 canales de música	\$21,50 Mens. + imp. Precio Final: \$27,69
SUPER PREMIUM	174 CANALES	124 canales de video + 50 canales de música	\$43,20 Mens. + imp. Precio Final: \$55,64

Figura 5.49: Planes de servicio de televisión pagada de la empresa Grupo TV Cable

5.1.8. Ventajas

La principal diferencia es que al contar con el servicio de televisión pagada IPTV serán las siguientes:

- Disponer si se desea de los tres servicios (televisión Internet telefonía fija) por un mismo medio de acceso fibra óptica siendo mas fiable que medios inalámbricos como el servicio de TV satelital.
- Disponer de televisión en vivo, con o sin interactividad relacionada con el programa de televisión actual.

- Disponer de televisión en diferido: TV Catch-Up (repeticiones de un programa de televisión que era hora de emisión o días atrás), puesta sobre la televisión (reproduce el programa de televisión actual desde su inicio)
- Disponer de vídeo bajo demanda (VOD): navegar un catálogo de vídeos, no relacionada con la programación de televisión.

5.2. Análisis económico.

5.2.1. Inversión

Dentro de el plan de inversiones como más significativos se encuentra la Plataforma Tecnológica y los servicios de Ingeniería que contempla la instalación de la solución y puesta en operación de la Plataforma, entre otros rubros necesarios para el correcto funcionamiento. Al ser una empresa de Telecomunicaciones ya en funcionamiento se requiere invertir en un monto muy pequeño en Equipos de computación, así como también en muebles y enseres. Además se encuentran los Gastos Pre operativos que son gastos antes de que se ejecute el proyecto, estos son es necesario contemplar un gasto pre operativo, se estableció un período de (6 meses) tiempo necesario para que el proyecto sea implementado . Se considera también un fondo para imprevistos del 5% de los gasto pre operativo La inversión total es de de dólares (Seis millones quinientos noventa mil ciento setenta y cuatro dólares).

INVERSION	
operativos	
Servicios de ingeniería	\$ 103.388,00
Plataforma equipos	\$ 5.667.299,00
Equipos de computacion	\$ 4.000,00
Muebles y enseres	\$ 4.000,00
preoperativos	
Gastos preoperativos	\$ 32.378,00
Total	\$ 5.778.687,00

Figura 5.50: Inversión del proyecto

5.2.2. Ingresos

		Cantidad de Clientes								
		25%	34%	37%						
		Clientes	Plan A	Plan B	Plan C	Valor A	Valor B	Valor C	Total estimado ventas anuales	
Mes 1		875	219	298	324	\$ 19	\$ 25	\$ 30	\$ 21.331	
Mes 2		1875	469	638	694	\$ 19	\$ 25	\$ 30	\$ 45.681	
Mes 3		2875	719	978	1064	\$ 19	\$ 25	\$ 30	\$ 70.031	
Mes 4		3875	969	1318	1434	\$ 19	\$ 25	\$ 30	\$ 94.381	
Mes 5		4875	1219	1658	1804	\$ 19	\$ 25	\$ 30	\$ 118.731	
Mes 6		5875	1469	1998	2174	\$ 19	\$ 25	\$ 30	\$ 143.081	
Mes 7		6875	1719	2338	2544	\$ 19	\$ 25	\$ 30	\$ 167.431	
Mes 8		7875	1969	2678	2914	\$ 19	\$ 25	\$ 30	\$ 191.781	
Mes 9		8875	2219	3018	3284	\$ 19	\$ 25	\$ 30	\$ 216.131	
Mes 10		9875	2469	3358	3654	\$ 19	\$ 25	\$ 30	\$ 240.481	
Mes 11		10875	2719	3698	4024	\$ 19	\$ 25	\$ 30	\$ 264.831	
año 1	12000	11875	2969	4038	4394	\$ 19	\$ 25	\$ 30	\$ 289.181	\$ 1.863.072
año 2	17000	16879	4220	5739	6245	\$ 19	\$ 25	\$ 30	\$ 411.005	\$ 4.261.897
año 3	22000	21883	5471	7440	8097	\$ 19	\$ 25	\$ 30	\$ 532.859	\$ 5.724.095
año 4	27000	26803	6701	9113	9917	\$ 19	\$ 25	\$ 30	\$ 652.654	\$ 7.184.204
año 5	31000	30799	7700	10472	11396	\$ 19	\$ 25	\$ 30	\$ 749.980	\$ 8.464.331
Total estimado en 5 años									\$ 27.497.599	

Figura 5.51: Ventas netas 5 primeros años

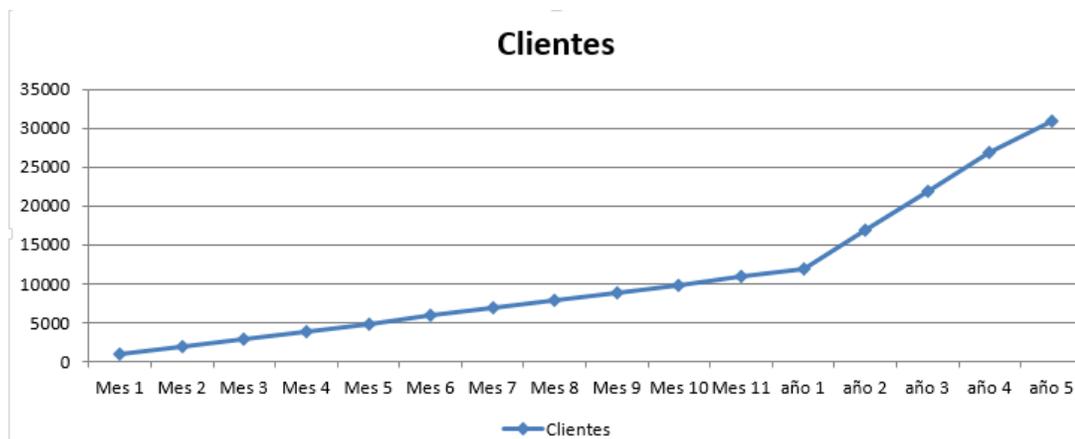


Figura 5.52: Crecimiento de clientes 5 primeros años

Para determinar los ingresos se estima que de acuerdo a los diferentes Planes propuestos se alcanzará una meta de ventas del 83% en el primer año del total de clientes potenciales que no disponían del servicio pero lo desean contratar obtenidos de la investigación de mercados, para el segundo año se contempla crecer en clientes en un 2% adicional, y para los tres siguientes años se pretende llegar al 86% de los clientes que disponen del servicio pero se desean cambiar de proveedor y de los clientes que no disponen del servicio pero lo desean.

5.2.3. Costos y gastos del proyecto

En lo referente al Cuadro de costos y gastos podemos indicar que el rubro de materiales es muy superior con respecto a la mano de obra, el valor de depreciación es alto ya que el equipo electrónico tiene un costo elevado. Con respecto a los gastos de ventas para el primer año se considera un valor alto en comparación con los otros años ya que se prevé alcanzar un 83 % del total de los clientes potenciales lo cual se desprende de la estrategia planteada.

COSTOS Y GASTOS						
periodo	año 1	año2	año 3	año 4	año 5	
COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCION						
Mano de obra directa	\$ 147.778,80	\$ 147.778,80	\$ 147.778,80	\$ 147.778,80	\$ 147.778,80	
Materiales directos.	\$ 116.640,36	\$ 1.758.005,19	\$ 1.778.687,60	\$ 1.778.687,60	\$ 1.778.687,60	
COSTOS INDIRECTOS DE PRODUCCION						
Depreciacion	\$ 1.200.000,00	\$ 1.200.000,00	\$ 1.200.000,00	\$ 1.200.000,00	\$ 1.200.000,00	
Mantenimiento y seguros	\$ 393.907,37	\$ 393.907,37	\$ 393.907,37	\$ 393.907,37	\$ 393.907,37	
GASTOS ADMINISTRATIVOS						
Remuneraciones	\$ 118.800,00	\$ 118.800,00	\$ 118.800,00	\$ 118.800,00	\$ 118.800,00	
GASTOS DE VENTAS						
Publicidad	\$ 130.000,00	\$ 3.200,00	\$ 1.200,00	\$ -	\$ -	
	\$ 2.107.126,53	\$ 3.621.691,36	\$ 3.640.373,77	\$ 3.639.173,77	\$ 3.639.173,77	\$ 16.647.539,20

Figura 5.53: Costos y Gastos.

5.2.4. Evaluación

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas Netas	\$ 1.863.072,00	\$ 4.261.897,00	\$ 5.724.095,00	\$ 7.184.204,00	\$ 8.464.331,00
COSTOS Y GASTOS					
COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCION					
Mano de obra directa	\$ 147.778,80	\$ 147.778,80	\$ 147.778,80	\$ 147.778,80	\$ 147.778,80
Materiales directos.	\$ 116.640,36	\$ 1.758.005,19	\$ 1.778.687,60	\$ 1.778.687,60	\$ 1.778.687,60
COSTOS INDIRECTOS DE PRODUCCION					
Depreciacion	\$ 1.200.000,00	\$ 1.200.000,00	\$ 1.200.000,00	\$ 1.200.000,00	\$ 1.200.000,00
Mantenimiento y seguros	\$ 393.907,37	\$ 393.907,37	\$ 393.907,37	\$ 393.907,37	\$ 393.907,37
GASTOS ADMINISTRATIVOS					
Remuneraciones	\$ 118.800,00	\$ 118.800,00	\$ 118.800,00	\$ 118.800,00	\$ 118.800,00
GASTOS DE VENTAS					
Publicidad	\$ 130.000,00	\$ 3.200,00	\$ 1.200,00	\$ -	\$ -
	\$ 2.107.126,53	\$ 3.621.691,36	\$ 3.640.373,77	\$ 3.639.173,77	\$ 3.639.173,77
Utilidad antes de impuestos	\$ (244.054,53)	\$ 640.205,64	\$ 2.083.721,23	\$ 3.545.030,23	\$ 4.825.157,23
Impuestos	\$ 38.645,60	\$ 101.060,15	\$ 317.595,00	\$ 536.792,00	\$ 743.676,00
Utilidad Neta	\$ (5.778.687,00)	\$ (282.700,13)	\$ 539.145,49	\$ 1.766.126,23	\$ 3.008.238,23
		8%			
TIR		11%			
VAN	\$ 752.522,56				

Figura 5.54: Evaluación

TIR

Como se muestra en la figura el TIR tiene el valor del 11 % mostrando que es un proyecto viable.

VAN

El valor obtenido es positivo esto nos refleja que el proyecto genera un valor agregado.

Periodo de recuperación de la inversión.

De acuerdo al modelo se prevee que el período de recuperación de la inversión será en 4 años 7 meses.

5.3. Impacto social y ambiental del despliegue del servicio.

La Responsabilidad Social Empresarial (RSE) es un modelo de gestión empresarial que se está aplicando en todo el mundo de este modo las empresas tendrán un desarrollo sostenible. En Ecuador el RSE está ganando importancia, nuestra Cámara en respuesta a esta nueva tendencia, ahora ofrece la alternativa de crear valor agregado con RSE mediante sus actividades.

RSE es un modelo de gestión empresarial, en el cual puede generar beneficios y ganancias para la empresa y al mismo tiempo aportar para generar un mundo mejor. Las actividades de RSE se basan en la iniciativa y responsabilidad propia de las empresas y van más allá de sólo cumplir leyes. Este modelo de gestión tiene tres pilares importantes y cada uno genera los beneficios mostrados en la figura 5.55.



Figura 5.55: Diagrama RSE. Fuente: <http://ecuador.ahk.de/es/servicios/responsabilidad-social-empresarial/>

A continuación se analizará el impacto social y ambiental que supone el despliegue del servicio de IPTV, se prevé que el impacto social será positivo en la economía de los consumidores ya que al entregar este servicio junto con los demás servicios que son telefonía e Internet disminuirían los costos que contratando los servicios por separado además se podría ofrecer un solo servicio de facturación por los tres servicios ahorrando tiempo y dinero a los usuarios.

En la actualidad los clientes buscan proveedores de servicios que maximicen el pago que realizan ofreciendo un mayor rendimiento en los servicios, por eso ETAPA EP busca ofrecer los tres servicios bajo una misma plataforma ahorrando costos y optimizando de los recursos que dispone, para así dar un servicio de mayor calidad a un precio competitivo tratando de captar a los clientes que dispone por el momento en los servicios de telefonía e Internet además tratar de captar usuarios suscritos a otras operadoras.

En lo referente a aportes para el desarrollo a la sociedad existe el impuesto para el desarrollo de las telecomunicaciones FODETEL que es la recaudación del 1% de lo facturado para inversiones en proyectos para el estado.

Para los empleados se implanta un lugar que respeta los derechos humanos con unas condiciones de trabajo dignas que favorezcan la seguridad y salud laboral y el desarrollo humano y profesional de los trabajadores.

Con respecto a la responsabilidad con el ambiente, al momento existen pautas para motivar a que las empresas contribuyan con el mantenimiento ambiental. Para el caso del sector de las telecomunicaciones es necesario que se emprenda y difunda con mayor énfasis programas para manejo de residuos tecnológicos, incluso se podría pensar en proyectos para crear plantas de desecho tecnológico que actualmente no existen en el país y que indudablemente sería de gran contribución y seguramente habría gran participación puesto que muchas empresas no tienen como deshacerse de los desechos que generan. Finalmente, a pesar de todos los mecanismos o incentivos que puede haber para motivar a los empresarios que sean socialmente responsables, se debería apelar a la

concientización de cada uno de ellos por lograr mejorar las condiciones del país visualizando a largo plazo el bien común.

Conclusiones

- La tecnología IP/ATM gestiona dos redes diferentes, una red IP y una red ATM para el incremento de N nodos IP se necesitaba la creación de $N*(N-1)$ circuitos virtuales en la red ATM, a diferencia de esto IP/MPLS solo necesitaría incrementar N nodos demostrando que integra ventajas con la escalabilidad de la red con respecto a otras tecnologías.
- Se pudo apreciar que en el backbone IP/MPLS de ETAPA EP se utiliza VPN VPLS para brindar el servicio de datos y VPN/BGP para el servicio de voz y la gestión de los equipos así se aprecia que la red IP/MPLS de ETAPA EP es una red convergente debido a que puede brindar diferentes servicios bajo una misma arquitectura.
- El servicio de Internet es muy utilizado para la ciudadanía como se aprecia en las encuestas por lo que se debe asegurar su disponibilidad al ser un servicio primordial, en ETAPA EP el aseguramiento del servicio y el QoS del servicio se lo realizan en el SIG-Server que actúa como gestor de ancho de banda.
- Es importante conocer las características que soportan los equipos de la red IP/MPLS, al realizar pruebas se observó que los equipos S9300 cuentan con el servicio de VPN/MPLS para multicast pero no se encontraban habilitados lo que generó problemas en las configuraciones respectivas.
- El transporte de los servicios en el backbone IP/MPLS de ETAPA EP se realiza mediante VPNs basadas en MPLS así cada servicio está aislado uno de otro en una misma arquitectura física, al implementar el transporte del servicio de IPTV los demás servicios no sufrirán problemas.
- Conocer los diferentes equipos utilizados en la red y sus características es algo muy importante para determinar el procesamiento y el tráfico que pueden soportar estos, así se definió técnicamente que en la red del backbone IP/MPLS de ETAPA EP existe una subutilización en cuanto a características de procesamiento y ancho de banda, se concluye que se podría brindar el servicio de IPTV ya que la red soportaría los requerimientos de los servicios.
- El objetivo principal del estudio de mercado fue definir la demanda del Servicio de IPTV, adicionalmente se realizó un estudio Técnico y económico, con la finalidad de determinar si el Proyecto es viable.
- Conocer el mercado y el tipo de cliente es muy importante para cualquier estudio de factibilidad por esta razón se definieron y realizaron encuestas, las mismas que fueron aplicadas en diferentes sectores de la ciudad de Cuenca con el fin de definir el tipo de producto a ofertar según las necesidades del mercado.
- Luego del análisis del mercado se definieron Clientes Potenciales, y de estos se determinó el conjunto de clientes Objetivos y Meta, siendo el paso preliminar para definir la viabilidad del proyecto ya que al existir un mercado con suficiente poder adquisitivo y con la intención de adquirir el servicio el proyecto es factible económicamente.

Anexos

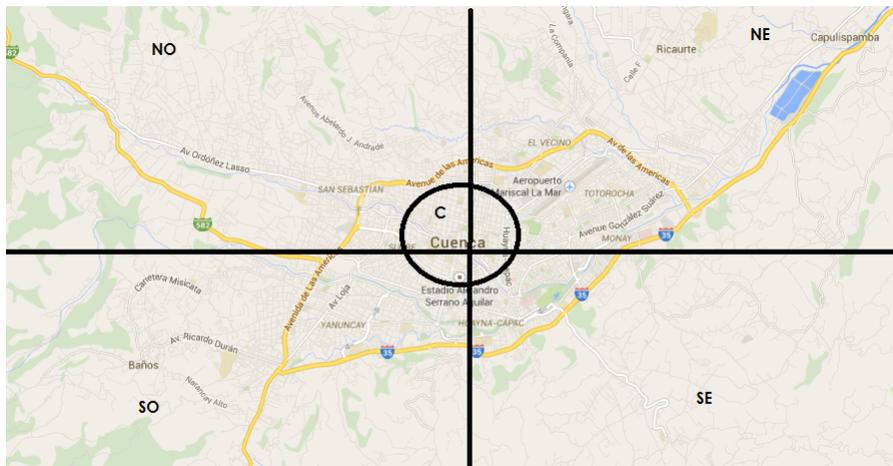
Anexo 1 Modelo Encuesta para investigación de mercado del servicio de televisión pagada IPTV

Una empresa de telecomunicaciones proveedora de servicios de Internet telefonía fija y televisión desea conocer el nivel de aceptación para el servicio de televisión pagada (IPTV) sobre el medio físico de fibra óptica, además busca definir el producto a través de las preferencias de los usuarios, la encuesta no le llevara más de 4 minutos. Gracias por su colaboración.

1 indique su edad

- 15 - 20 años
- 20- 25 años
- 25 -30 años
- 30-40
- 40 en adelante

2 Indique la ubicación de su residencia *



- Noreste (NE)
- Noroeste (NO)
- Sureste (SE)
- Suroeste (SO)
- Centro (C)

3 sexo *

- Masculino
- Femenino

4 Indique el numero de miembros en su familia (incluidos padres e hijos) *

- hasta 3 miembros
- 3 a 5 miembros
- 5 a 8 miembros
- mayor a 8

5 ¿ De los siguientes servicios seleccione cuales son prioritarios para usted ? *

- Internet
- televisión
- telefonía fija

6 ¿cuanto paga mensualmente por el servicio de telefonía fija?

- no cuento con el servicio
- hasta 5 dolares
- desde 5 hasta 10 dolares
- de 10 a 15 dolares
- de 15 dolares en adelante

7 ¿cuanto paga mensualmente por el servicio de Internet?

- no cuento con el servicio entre 10 y 20 dolares
- entre 20 y 30 dolares
- entre 30 y 40 dolares
- mayor a 40 dolares

8 ¿ Usted cuenta con el servicio de televisión pagada ? *

- si
- no

9 ¿ Cual es el nombre de su proveedor de televisión pagada ? *

- Etapa TV
- Grupo TV Cable
- Univisa
- Claro TV
- Direct TV
- CNT TV

- Other:

10 ¿Cuanto es el precio por el servicio de televiso pagada ?

- menos de 20
- entre 20 y 25
- entre 25 y 30
- entre 30 y 35
- mayor a 35

11 Si una empresa proveedora de servicios de televisión pagada le brinda servicios diferenciados a los de su proveedor actual . ¿Lo contrariara cambiando a su proveedor actual ?

Servicios diferenciados IPTV: Canales de televisión, Guía de programación televisión bajo demanda, grabación de vídeo, juegos etc.

- muy probable
- probable
- poco probable

12 ¿ Cual es la probabilidad de contratar en un futuro el servicio de televisión pagada? (IPTV) *
Servicios diferenciados IPTV: Canales de televisión, Guía de programación televisión bajo demanda, grabación de vídeo, juegos etc.

- poco probable
- probable
- muy probable

13 ¿ cuanto estaría dispuesto a pagar por el servicio de televisión pagada (IPTV) ? *

- menos de 20
- entre 20 y 25
- entre 25 y 30
- entre 30 y 35
- mas de 35

14 ¿ cuantas televisiones tiene en su hogar ? *

- 1
- 2
- 3
- mas de 3

15 Para un servicio TRIPLE PLAY sobre fibra óptica. ¿ Cuanto estaría dispuesto a pagar? *
TRIPLE PLAY = TELEFONÍA FIJA, INTERNET, TELEVISIÓN (IPTV)

- Menos de 50 dólares
- Entre 50 y 55 dólares
- Entre 55 y 60 dólares

- Entre 60 y 65 dólares
- Más de 65 dólares

16 ¿ Cuanto le interesan los programas deportivos ?

- no me gusta
- no me interesa
- me da igual
- me interesa
- me interesa mucho

17 ¿ Cuanto le interesan los noticieros ?

- no me gusta
- no me interesa
- me da igual
- me interesa
- me interesa mucho

18 ¿ Cuanto le interesan las películas ?

- no me gusta
- no me interesa
- me da igual
- me interesa
- me interesa mucho

19 ¿ Cuanto le interesan los programas de telenovelas ?

- no me gusta
- no me interesa
- me da igual
- me interesa
- me interesa mucho

20 ¿ Cuanto le interesan los programas de salud ?

- no me gusta
- no me interesa
- me da igual
- me interesa
- me interesa mucho

21 ¿ Cuanto le interesan los programas de documentales ?

- no me gusta
- no me interesa
- me da igual
- me interesa
- me interesa mucho

22 ¿ Cuanto le interesan los programas infantiles ?

- no me gusta
- no me interesa
- me da igual
- me interesa
- me interesa mucho

23 indique sus ingresos *

- hasta \$360
- de \$360 hasta \$1000
- de \$1000 hasta \$2000
- de \$2000 en adelante
- no me interesa

Anexo 2.- Reportes trafico adyacencias MPLS.

REPORTE DE ADYACENCIAS MPLS

Lineas abajo se encuentra el detalle diario de tráfico de las adyacencias de los equipos MPLS, se puede identificar el nodo de partida al inicio y el nodo de llegada al final, luego de esto se encuentra el nombre de la interfaz, cabe indicar que existiran adyacencias con poco tráfico, ya que la mayor parte de nodos cuentan con varias adyacencias.

ADYACENCIAS MPLS DIARIO - 30042014 (27/11/2014 0:00:00 - 28/11/2014 0:00:00 24 / 7)

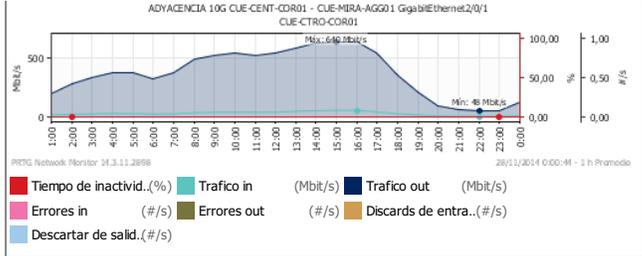
Resultados	Gráfica
<p>Sensor: ADYACENCIA 10G CUE-TOTO-COR01 - CUE-CTRO-COR01 GigabitEthernet1/0/0</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Core » CUE-CTRO-COR01</p> <p>Promedio (Tráfico out): 82 Mbit/s</p> <p>Total (Tráfico out): 842.022 MByte</p> <p>Disponibile: 100 % [23h59m1s]</p> <p>Falla: 0 % [0s]</p> <p>Bueno: 100 % [1440]</p> <p>Fallo: 0 % [0]</p>	<p>ADYACENCIA 10G CUE-TOTO-COR01 - CUE-CTRO-COR01 GigabitEthernet1/0/0</p> <p>PRTG Network Monitor 14.3.11.2898</p> <p>28/11/2014 0:00:00 - 1 h Promedio</p>
<p>Sensor: ADYACENCIA 10G CUE-EJID-COR01 - CUE-CTRO-COR01 GigabitEthernet1/0/1</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Core » CUE-CTRO-COR01</p> <p>Promedio (Tráfico out): 41 Mbit/s</p> <p>Total (Tráfico out): 420.971 MByte</p> <p>Disponibile: 100 % [23h59m1s]</p> <p>Falla: 0 % [0s]</p> <p>Bueno: 100 % [1440]</p> <p>Fallo: 0 % [0]</p>	<p>ADYACENCIA 10G CUE-EJID-COR01 - CUE-CTRO-COR01 GigabitEthernet1/0/1</p> <p>PRTG Network Monitor 14.3.11.2898</p> <p>28/11/2014 0:00:00 - 1 h Promedio</p>
<p>Sensor: ADYACENCIA 10G CUE-CTRO-COR01 - CUE-CTRO-AGG01 GigabitEthernet1/1/0</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Core » CUE-CTRO-COR01</p> <p>Promedio (Tráfico out): 705 Mbit/s</p> <p>Total (Tráfico out): 7,257.668 MByte</p> <p>Disponibile: 100 % [23h59m1s]</p> <p>Falla: 0 % [0s]</p> <p>Bueno: 100 % [1440]</p> <p>Fallo: 0 % [0]</p>	<p>ADYACENCIA 10G CUE-CTRO-COR01 - CUE-CTRO-AGG01 GigabitEthernet1/1/0</p> <p>PRTG Network Monitor 14.3.11.2898</p> <p>28/11/2014 0:00:00 - 1 h Promedio</p>
<p>Sensor: ADYACENCIA 10G CUE-CENT-COR01 - CUE-TOTO-AGG01 GigabitEthernet1/1/1</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Core » CUE-CTRO-COR01</p> <p>Promedio (Tráfico out): 93 Mbit/s</p> <p>Total (Tráfico out): 955.289 MByte</p> <p>Disponibile: 100 % [23h59m1s]</p> <p>Falla: 0 % [0s]</p> <p>Bueno: 100 % [1440]</p> <p>Fallo: 0 % [0]</p>	<p>ADYACENCIA 10G CUE-CENT-COR01 - CUE-TOTO-AGG01 GigabitEthernet1/1/1</p> <p>PRTG Network Monitor 14.3.11.2898</p> <p>28/11/2014 0:00:00 - 1 h Promedio</p>
<p>Sensor: ADYACENCIA 10G CUE-CENT-COR01 - CUE-LAGU-AGG01 GigabitEthernet2/0/0</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Core » CUE-CTRO-COR01</p> <p>Promedio (Tráfico out): 398 Mbit/s</p> <p>Total (Tráfico out): 4,097.917 MByte</p> <p>Disponibile: 100 % [23h59m1s]</p> <p>Falla: 0 % [0s]</p> <p>Bueno: 100 % [1440]</p> <p>Fallo: 0 % [0]</p>	<p>ADYACENCIA 10G CUE-CENT-COR01 - CUE-LAGU-AGG01 GigabitEthernet2/0/0</p> <p>PRTG Network Monitor 14.3.11.2898</p> <p>28/11/2014 0:00:00 - 1 h Promedio</p>

Sensor: **ADYACENCIA 10G CUE-CENT-COR01 - CUE-MIRA-AGG01 GigabitEthernet2/0/1**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Core » CUE-CTRO-COR01

Promedio (Tráfico out): 370 Mbit/s
Total (Tráfico out): 3.813.308 MByte

Disponible: 100 % [23h59m1s]
Falla: 0 % [0s]
Bueno: 100 % [1440]
Fallo: 0 % [0]

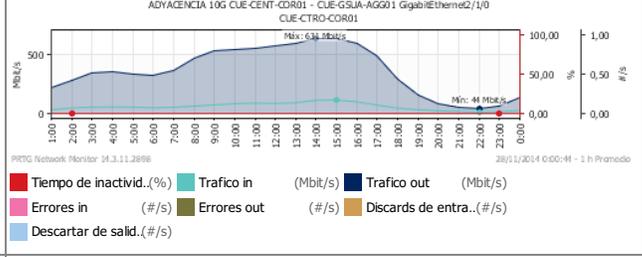


Sensor: **ADYACENCIA 10G CUE-CENT-COR01 - CUE-GSUA-AGG01 GigabitEthernet2/1/0**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Core » CUE-CTRO-COR01

Promedio (Tráfico out): 357 Mbit/s
Total (Tráfico out): 3.672.225 MByte

Disponible: 100 % [23h59m1s]
Falla: 0 % [0s]
Bueno: 100 % [1440]
Fallo: 0 % [0]

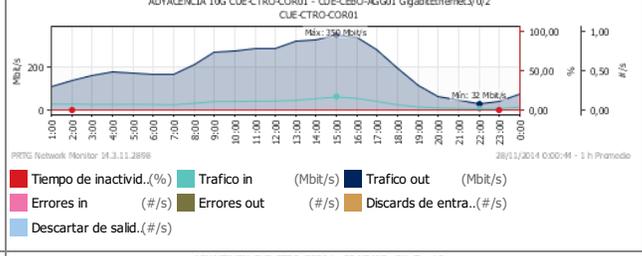


Sensor: **ADYACENCIA 10G CUE-CTRO-COR01 - CUE-CEBO-AGG01 GigabitEthernet3/0/2**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Core » CUE-CTRO-COR01

Promedio (Tráfico out): 193 Mbit/s
Total (Tráfico out): 1.984.330 MByte

Disponible: 100 % [23h59m1s]
Falla: 0 % [0s]
Bueno: 100 % [1440]
Fallo: 0 % [0]

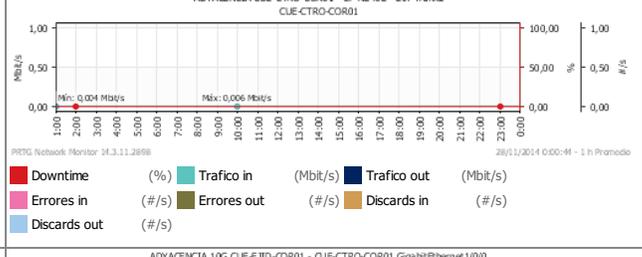


Sensor: **ADYACENCIA CUE-CTRO-COR01 - CP-NE40E - Eth-Trunk2**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Core » CUE-CTRO-COR01

Promedio (Tráfico out): < 0,01 Mbit/s
Total (Tráfico out): 40 MByte

Disponible: 100 % [1d0h0m0s]
Falla: 0 % [0s]
Bueno: 100 % [1440]
Fallo: 0 % [0]

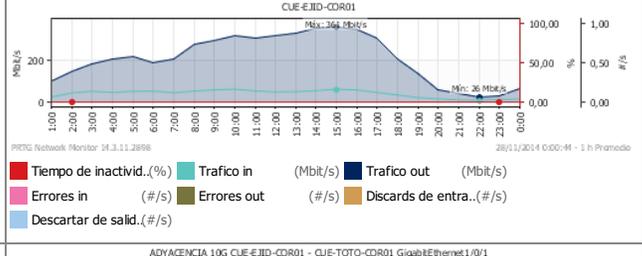


Sensor: **ADYACENCIA 10G CUE-EJID-COR01 - CUE-CTRO-COR01 GigabitEthernet1/0/0**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Core » CUE-EJID-COR01

Promedio (Tráfico out): 210 Mbit/s
Total (Tráfico out): 2.165.567 MByte

Disponible: 100 % [23h59m1s]
Falla: 0 % [0s]
Bueno: 100 % [1440]
Fallo: 0 % [0]

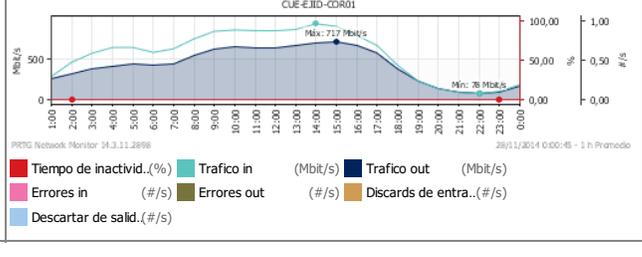


Sensor: **ADYACENCIA 10G CUE-EJID-COR01 - CUE-TOTO-COR01 GigabitEthernet1/0/1**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Core » CUE-EJID-COR01

Promedio (Tráfico out): 431 Mbit/s
Total (Tráfico out): 4.443.712 MByte

Disponible: 100 % [23h59m1s]
Falla: 0 % [0s]
Bueno: 100 % [1440]
Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA 10G CUE-EJID-COR01 - CUE-EJID-AGG01 GigabitEthernet1/1/0**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Core » CUE-EJID-COR01

Promedio (Trafico out): 174 Mbit/s

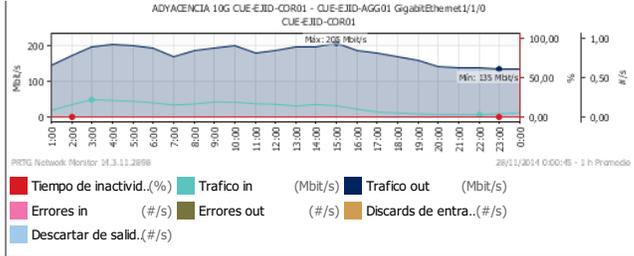
Total (Trafico out): 1.794.688 MByte

Disponible: 100 % [23h59m1s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA 10G CUE-EJID-COR01 - CUE-CENT-AGG01 GigabitEthernet1/1/1**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Core » CUE-EJID-COR01

Promedio (Trafico out): 191 Mbit/s

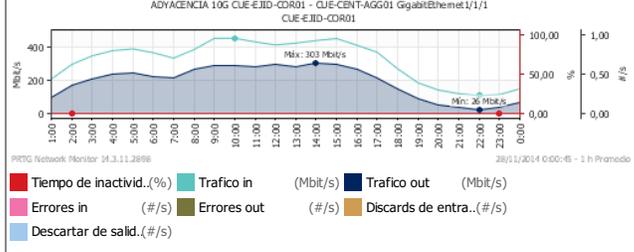
Total (Trafico out): 1.969.528 MByte

Disponible: 100 % [23h59m1s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA 10G CUE-EJID-COR01 - CUE-LAGU-AGG01 GigabitEthernet2/0/0**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Core » CUE-EJID-COR01

Promedio (Trafico out): 331 Mbit/s

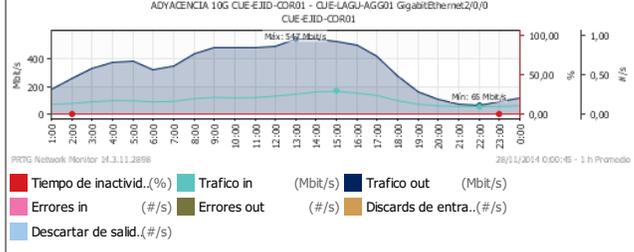
Total (Trafico out): 3.410.667 MByte

Disponible: 100 % [23h59m1s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA 10G CUE-EJID-COR01 - CUE-DBOS-AGG01 GigabitEthernet2/0/1**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Core » CUE-EJID-COR01

Promedio (Trafico out): 69 Mbit/s

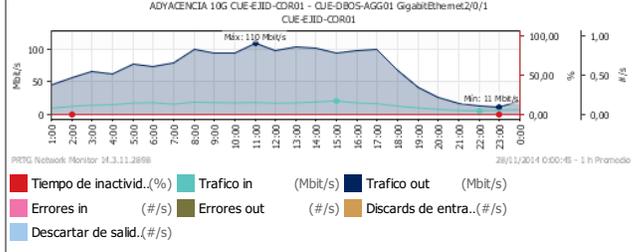
Total (Trafico out): 705.760 MByte

Disponible: 100 % [23h59m1s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA 10G CUE-EJID-COR01 - CUE-NARA-AGG01 GigabitEthernet2/1/0**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Core » CUE-EJID-COR01

Promedio (Trafico out): 748 Mbit/s

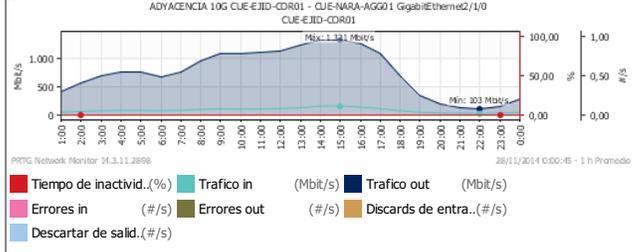
Total (Trafico out): 7.703.846 MByte

Disponible: 100 % [23h59m1s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-EJID-COR01 - CUE-BODE-AGG01 GigabitEthernet3/0/0**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Core » CUE-EJID-COR01

Promedio (Trafico out): 136 Mbit/s

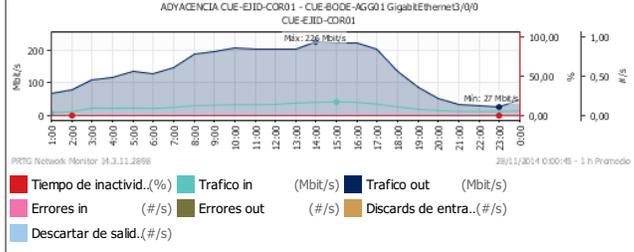
Total (Trafico out): 1.399.783 MByte

Disponible: 100 % [23h59m1s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-EJID-COR01 - CUE-EPAN-ACC01 GigabitEthernet3/0/5**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Core » CUE-EJID-COR01

Promedio (Tráfico out): 131 Mbit/s

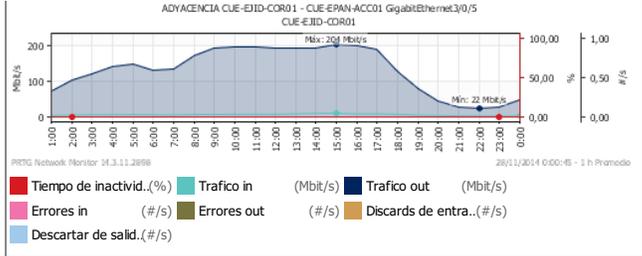
Total (Tráfico out): 1.352.127 MByte

Disponible: 100 % [23h59m1s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-EJID-COR01 - CUE-ANDE-ACC01 GigabitEthernet3/0/6**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Core » CUE-EJID-COR01

Promedio (Tráfico out): 245 Mbit/s

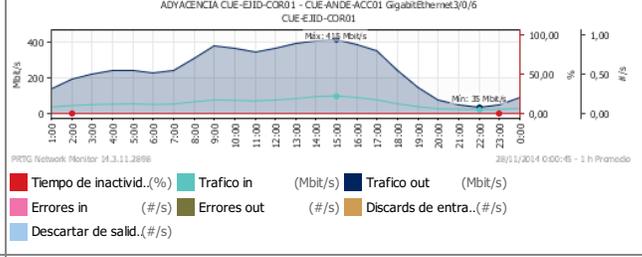
Total (Tráfico out): 2.526.787 MByte

Disponible: 100 % [23h59m1s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-EJID-COR01 - EP-NE40E-Eth-Trunk2**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Core » CUE-EJID-COR01

Promedio (Tráfico out): 231 Mbit/s

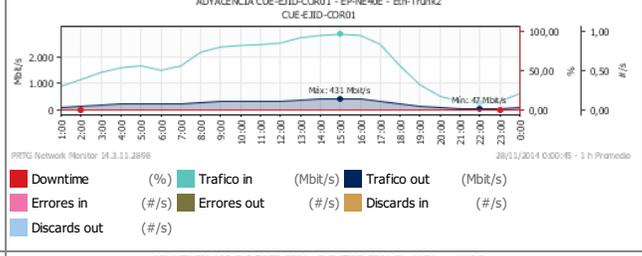
Total (Tráfico out): 2.381.007 MByte

Disponible: 100 % [23h59m44s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA 10G CUE-TOTO-CO01 - CUE-CTRO-CO01 GigabitEthernet1/0/0**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Core » CUE-TOTO-COR01

Promedio (Tráfico out): 404 Mbit/s

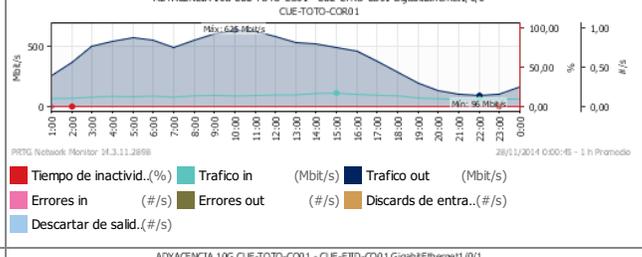
Total (Tráfico out): 4.164.090 MByte

Disponible: 100 % [23h59m41s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA 10G CUE-TOTO-CO01 - CUE-EJID-CO01 GigabitEthernet1/0/1**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Core » CUE-TOTO-COR01

Promedio (Tráfico out): 562 Mbit/s

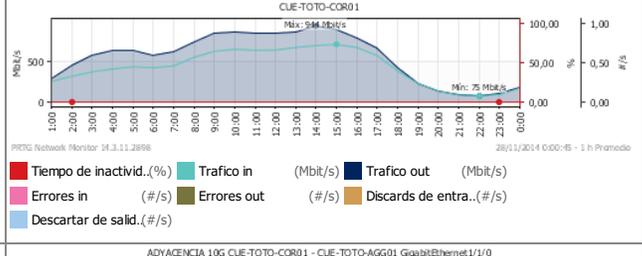
Total (Tráfico out): 5.783.749 MByte

Disponible: 100 % [23h59m42s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA 10G CUE-TOTO-COR01 - CUE-TOTO-AGG01 GigabitEthernet1/1/0**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Core » CUE-TOTO-COR01

Promedio (Tráfico out): 103 Mbit/s

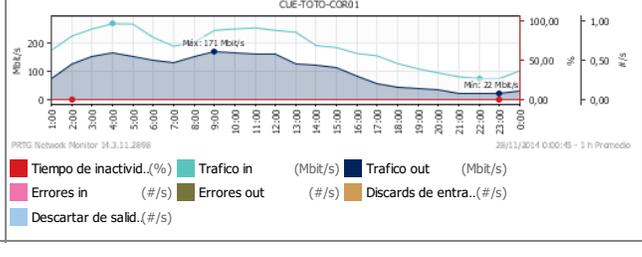
Total (Tráfico out): 1.062.285 MByte

Disponible: 100 % [23h59m44s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA 10G CUE-TOTO-COR01 - CUE-EJID-AGG01 GigabitEthernet1/1/1**

Sonda, Grupo, Aparato: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Core » CUE-TOTO-COR01

Promedio (Tráfico out): 136 Mbit/s

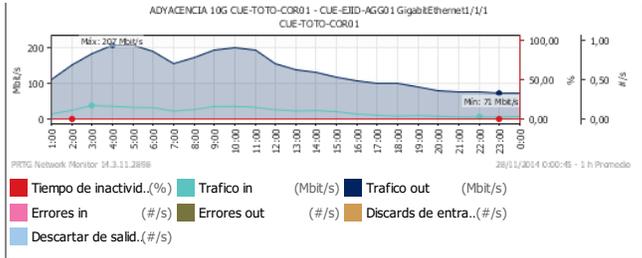
Total (Tráfico out): 1.399.675 MByte

Disponibile: 100 % [23h59m45s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA 10G CUE-TOTO-COR01 - CUE-GSUA-AGG01 GigabitEthernet2/0/0**

Sonda, Grupo, Aparato: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Core » CUE-TOTO-COR01

Promedio (Tráfico out): 374 Mbit/s

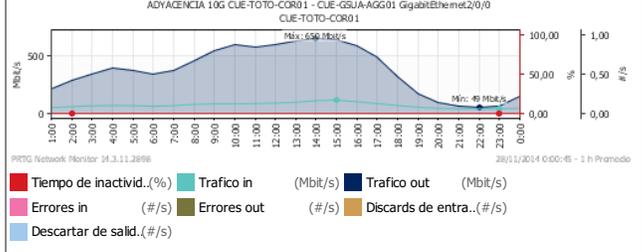
Total (Tráfico out): 3.851.540 MByte

Disponibile: 100 % [23h59m39s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA 10G CUE-TOTO-COR01 - CUE-MIRA-AGG01 GigabitEthernet2/0/1**

Sonda, Grupo, Aparato: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Core » CUE-TOTO-COR01

Promedio (Tráfico out): 528 Mbit/s

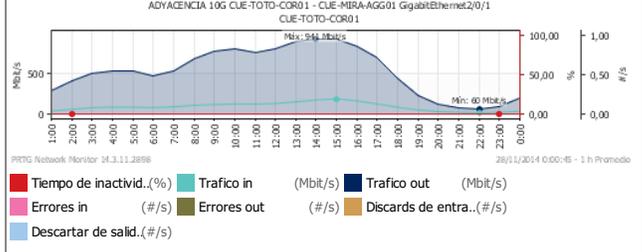
Total (Tráfico out): 5.440.099 MByte

Disponibile: 100 % [23h59m40s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA 10G CUE-TOTO-CO01 - CUE-CEBO-CO01 GigabitEthernet2/1/0**

Sonda, Grupo, Aparato: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Core » CUE-TOTO-COR01

Promedio (Tráfico out): < 0,01 Mbit/s

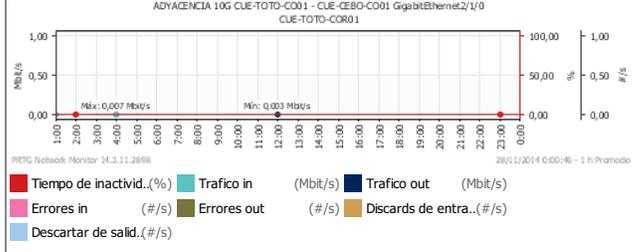
Total (Tráfico out): 34 MByte

Disponibile: 100 % [23h59m43s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-TOTO-CO01 - CUE-TOME-ACC01 GigabitEthernet3/0/1**

Sonda, Grupo, Aparato: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Core » CUE-TOTO-COR01

Promedio (Tráfico out): 298 Mbit/s

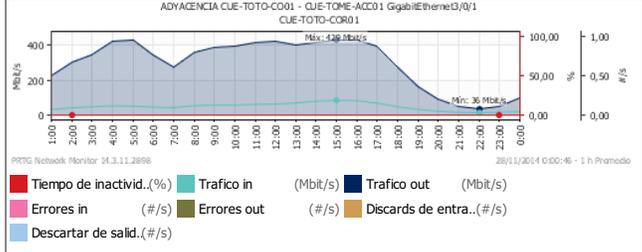
Total (Tráfico out): 3.064.737 MByte

Disponibile: 99,931 % [23h58m46s]

Falla: 0,069 % [1m0s]

Bueno: 99,861 % [1439]

Fallo: 0,139 % [2]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-TOTO-COR01 - CUE-MONA-ACC01 GigabitEthernet3/0/2**

Sonda, Grupo, Aparato: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Core » CUE-TOTO-COR01

Promedio (Tráfico out): 127 Mbit/s

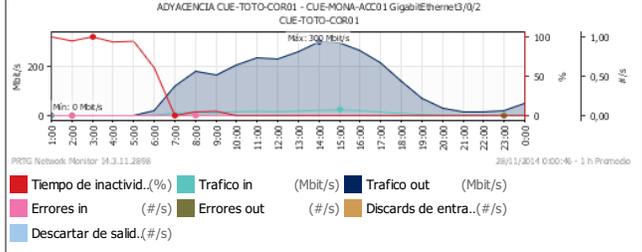
Total (Tráfico out): 1.226.542 MByte

Disponibile: 77 % [18h26m47s]

Falla: 23 % [5h33m0s]

Bueno: 76 % [1105]

Fallo: 24 % [342]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-TOTO-C001 - CUE-BODE-AG01 GigabitEthernet3/0/3**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Core » CUE-TOTO-COR01

Promedio (Tráfico out): 103 Mbit/s

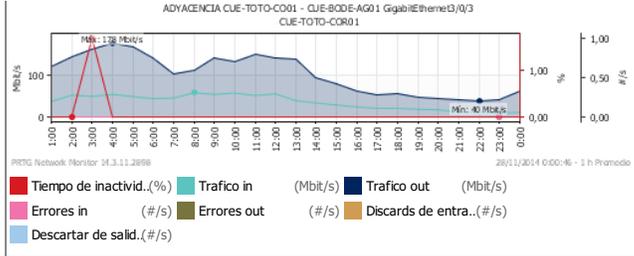
Total (Tráfico out): 1.058.653 MByte

Disponible: 99,861 % [23h57m48s]

Falla: 0,139 % [2m0s]

Bueno: 99,792 % [1438]

Fallo: 0,208 % [3]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-TOTO-C001 - CUE-HRIO-AC01 GigabitEthernet3/0/4**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Core » CUE-TOTO-COR01

Promedio (Tráfico out): 35 Mbit/s

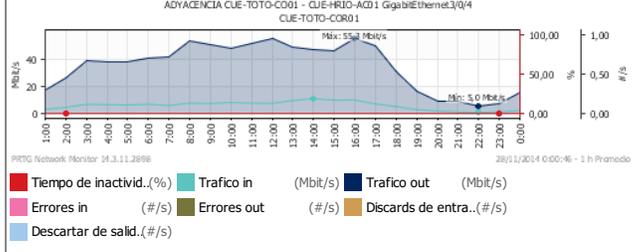
Total (Tráfico out): 360.494 MByte

Disponible: 100 % [23h59m49s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-TOTO-COR01 - CUE-SPAR-ACC01 GigabitEthernet3/0/14**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Core » CUE-TOTO-COR01

Promedio (Tráfico out): 0 Mbit/s

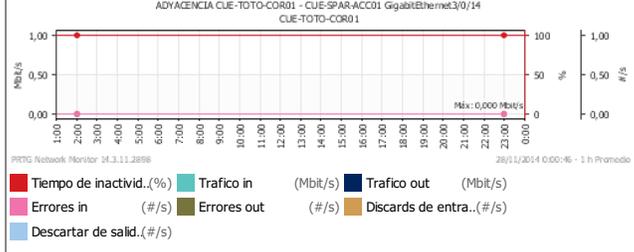
Total (Tráfico out): 0 MByte

Disponible: 0 % [0s]

Falla: 100 % [23h59m50s]

Bueno: 0 % [0]

Fallo: 100 % [1440]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-TOTO-COR01 - TP-NE40E - Eth-Trunk2**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Core » CUE-TOTO-COR01

Promedio (Tráfico out): 233 Mbit/s

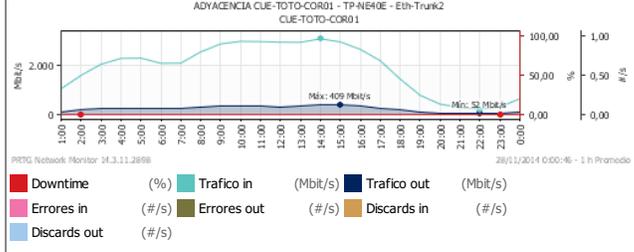
Total (Tráfico out): 2.395.603 MByte

Disponible: 100 % [23h59m1s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA 10G CUE-CEBO-COR01 - CUE-TOTO-COR01 GigabitEthernet3/1/0**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Core » CUE-CEBO-COR01

Promedio (Tráfico out): < 0,01 Mbit/s

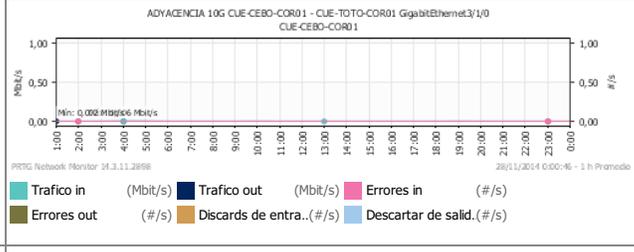
Total (Tráfico out): 31 MByte

Disponible: 100 % [23h59m44s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CP-NE40E - CUE-CENT-COR01 - Eth-Trunk63**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CP-NE40E

Promedio (Tráfico out): < 0,01 Mbit/s

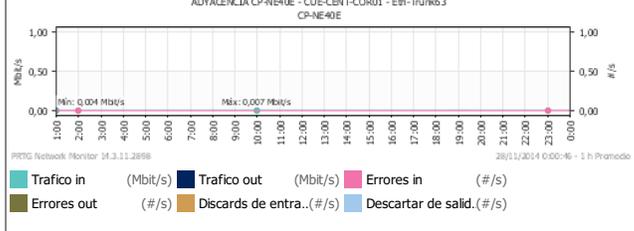
Total (Tráfico out): 48 MByte

Disponible: 100 % [23h59m48s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-AREN-AGG01 - CUE-LAGU-AGG01 GigabitEthernet3/0/0**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-AREN-AGG01

Promedio (Tráfico out): 58 Mbit/s

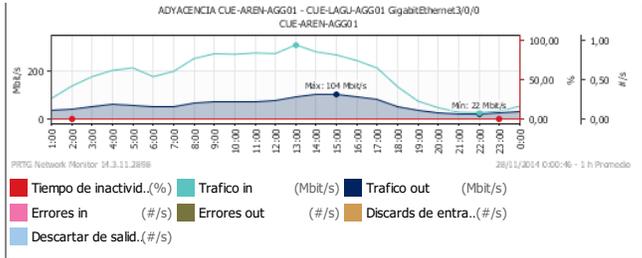
Total (Tráfico out): 598.546 MByte

Disponible: 100 % [23h59m1s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-AREN-AGG01 - CUE-NARA-AGG01 GigabitEthernet3/0/1**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-AREN-AGG01

Promedio (Tráfico out): 0,03 Mbit/s

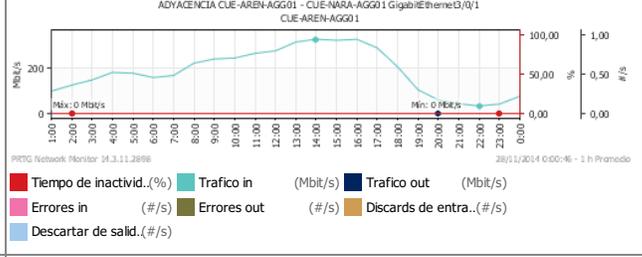
Total (Tráfico out): 310 MByte

Disponible: 100 % [23h59m1s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-AREN-AGG01 - CUE-BANO-ACC01 GigabitEthernet3/0/2**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-AREN-AGG01

Promedio (Tráfico out): 0,02 Mbit/s

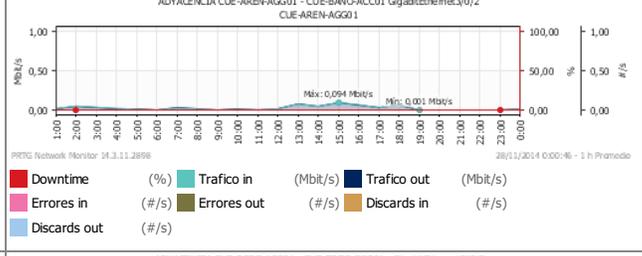
Total (Tráfico out): 256 MByte

Disponible: 100 % [23h59m49s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-BODE-AGG01 - CUE-TOTO-COR01 - GigabitEthernet3/0/0**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-BODE-AGG01

Promedio (Tráfico out): 36 Mbit/s

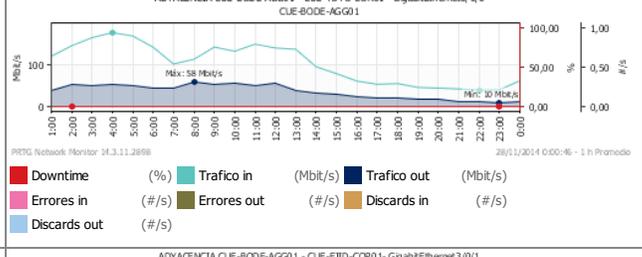
Total (Tráfico out): 369.681 MByte

Disponible: 100 % [23h59m1s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-BODE-AGG01 - CUE-EIJD-COR01 - GigabitEthernet3/0/1**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-BODE-AGG01

Promedio (Tráfico out): 25 Mbit/s

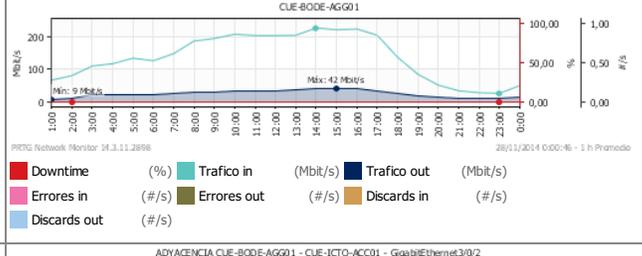
Total (Tráfico out): 259.448 MByte

Disponible: 100 % [23h59m1s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-BODE-AGG01 - CUE-ICTO-ACC01 - GigabitEthernet3/0/2**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-BODE-AGG01

Promedio (Tráfico out): < 0,01 Mbit/s

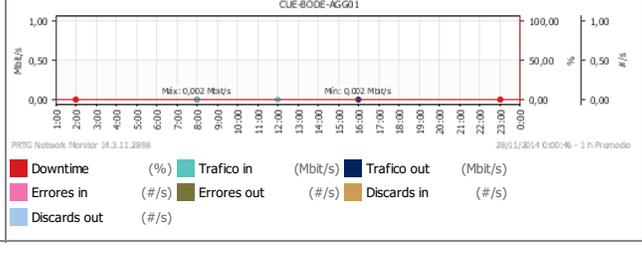
Total (Tráfico out): 24 MByte

Disponible: 100 % [23h59m1s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-CEBO-AGG01 - CUE-CTRO-COR01 - GigabitEthernet3/0/0**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-CEBO-AGG01

Promedio (Trafico out): 30 Mbit/s

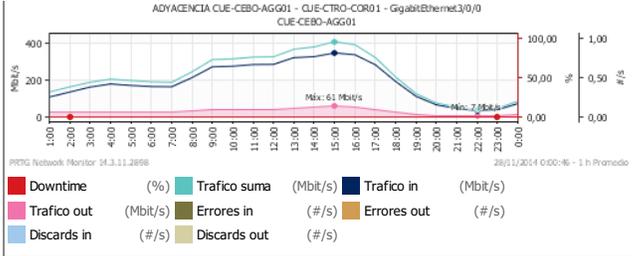
Total (Trafico out): 307.576 MByte

Disponible: 100 % [23h59m39s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-CEBO-AGG01 - CUE-MIRA-AGG01 - GigabitEthernet3/0/1**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-CEBO-AGG01

Promedio (Trafico out): 25 Mbit/s

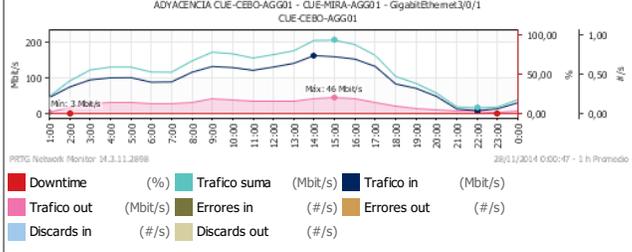
Total (Trafico out): 260.711 MByte

Disponible: 100 % [23h59m43s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-CEBO-AGG01 - CUE-LAGU-AGG01 - GigabitEthernet3/0/2**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-CEBO-AGG01

Promedio (Trafico out): 5 Mbit/s

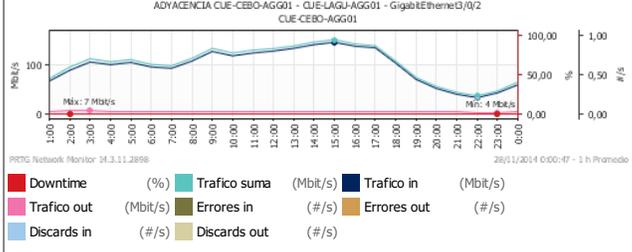
Total (Trafico out): 51.929 MByte

Disponible: 100 % [23h59m47s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-CEBO-AGG01 - CUE-TANQ-ACC01 - GigabitEthernet3/0/3**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-CEBO-AGG01

Promedio (Trafico out): 0,02 Mbit/s

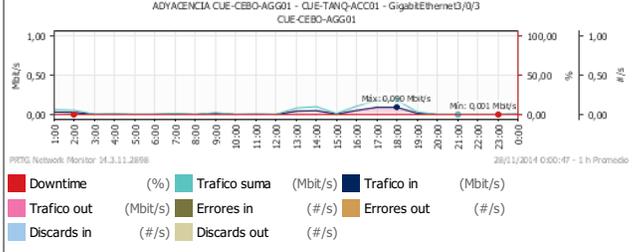
Total (Trafico out): 195 MByte

Disponible: 100 % [23h59m1s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-CEBO-AGG01 - CUE-RACA-ACC01 - GigabitEthernet3/0/4**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-CEBO-AGG01

Promedio (Trafico out): 95 Mbit/s

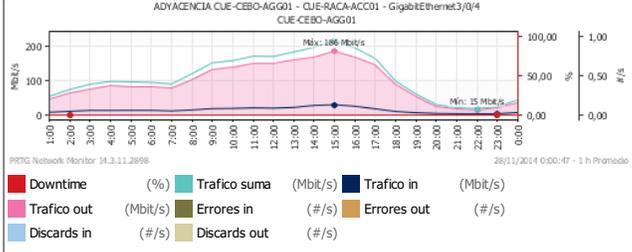
Total (Trafico out): 983.151 MByte

Disponible: 100 % [23h59m27s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-CEBO-AGG01 - CUE-RAMA-ACC01 - GigabitEthernet3/0/6**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-CEBO-AGG01

Promedio (Trafico out): 0,01 Mbit/s

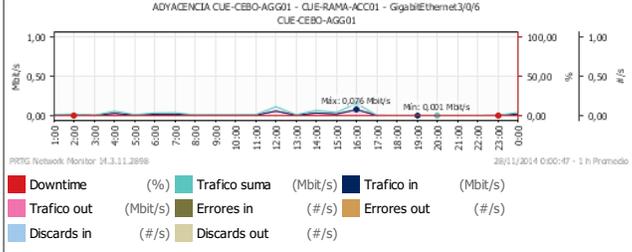
Total (Trafico out): 141 MByte

Disponible: 100 % [23h59m31s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



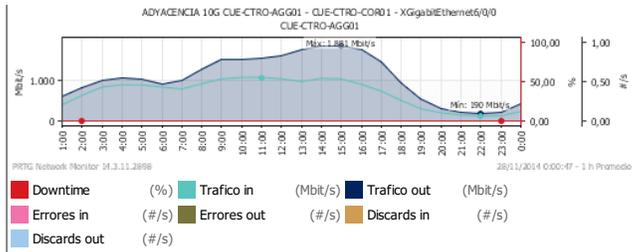
ADYACENCIA 106 CUE-CEBO-AGG01 - CUE-

Sensor: **ADYACENCIA 10G CUE-CTRO-AGG01 - CUE-CTRO-COR01 - XGigabitEthernet6/0/0**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-CTRO-AGG01

Promedio (Tráfico out): 1.069 Mbit/s
Total (Tráfico out): 11.013.302 MByte

Disponible: 100 % [23h59m1s]
Falla: 0 % [0s]
Bueno: 100 % [1440]
Fallo: 0 % [0]

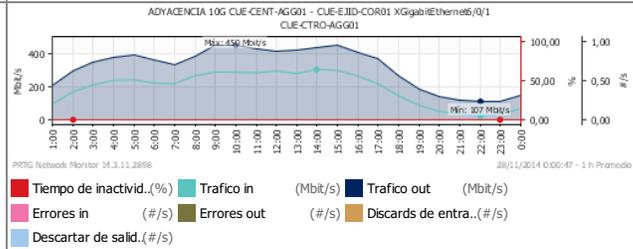


Sensor: **ADYACENCIA 10G CUE-CENT-AGG01 - CUE-EIID-COR01 XGigabitEthernet6/0/1**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-CTRO-AGG01

Promedio (Tráfico out): 315 Mbit/s
Total (Tráfico out): 3.246.319 MByte

Disponible: 100 % [23h59m1s]
Falla: 0 % [0s]
Bueno: 100 % [1440]
Fallo: 0 % [0]

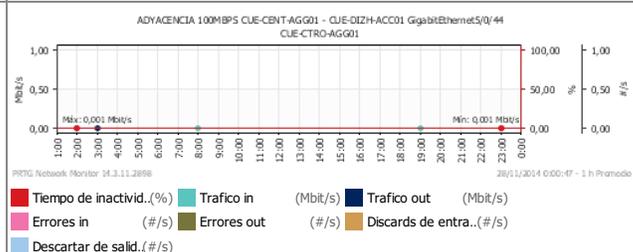


Sensor: **ADYACENCIA 100MBPS CUE-CENT-AGG01 - CUE-DIZH-ACC01 GigabitEthernet5/0/44**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-CTRO-AGG01

Promedio (Tráfico out): < 0,01 Mbit/s
Total (Tráfico out): 9 MByte

Disponible: 100 % [23h59m1s]
Falla: 0 % [0s]
Bueno: 100 % [1440]
Fallo: 0 % [0]

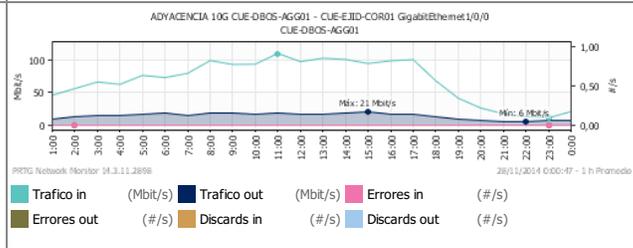


Sensor: **ADYACENCIA 10G CUE-DBOS-AGG01 - CUE-EIID-COR01 GigabitEthernet1/0/0**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-DBOS-AGG01

Promedio (Tráfico out): 14 Mbit/s
Total (Tráfico out): 146.405 MByte

Disponible: 100 % [23h59m31s]
Falla: 0 % [0s]
Bueno: 100 % [1440]
Fallo: 0 % [0]

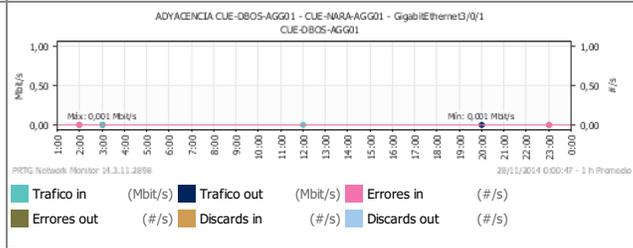


Sensor: **ADYACENCIA CUE-DBOS-AGG01 - CUE-NARA-AGG01 - GigabitEthernet3/0/1**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-DBOS-AGG01

Promedio (Tráfico out): < 0,01 Mbit/s
Total (Tráfico out): 9 MByte

Disponible: 100 % [23h59m55s]
Falla: 0 % [0s]
Bueno: 100 % [1440]
Fallo: 0 % [0]

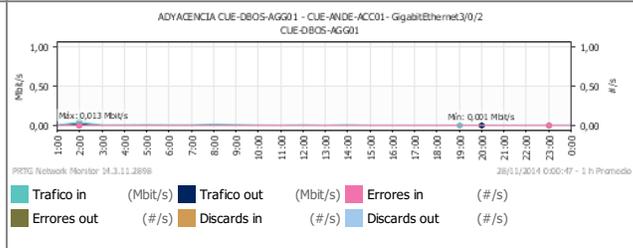


Sensor: **ADYACENCIA CUE-DBOS-AGG01 - CUE-ANDE-ACC01 - GigabitEthernet3/0/2**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-DBOS-AGG01

Promedio (Tráfico out): < 0,01 Mbit/s
Total (Tráfico out): 39 MByte

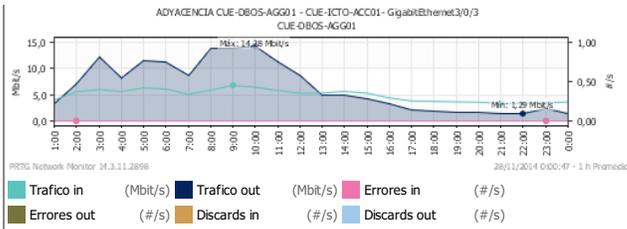
Disponible: 100 % [23h59m58s]
Falla: 0 % [0s]
Bueno: 100 % [1440]
Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-DBOS-AGG01 - CUE-ICTO-ACC01 - GigabitEthernet3/0/3**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-DBOS-AGG01
Promedio (Trafico out): 6 Mbit/s
Total (Trafico out): 66.339 MByte

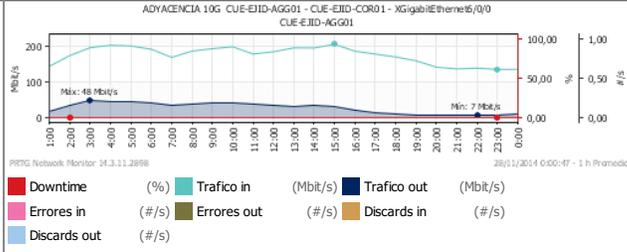
Disponible: 100 % [23h59m1s]
Falla: 0 % [0s]
Bueno: 100 % [1439]
Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA 10G CUE-EJID-AGG01 - CUE-EJID-COR01 - XGigabitEthernet6/0/0**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-EJID-AGG01
Promedio (Trafico out): 27 Mbit/s
Total (Trafico out): 278.363 MByte

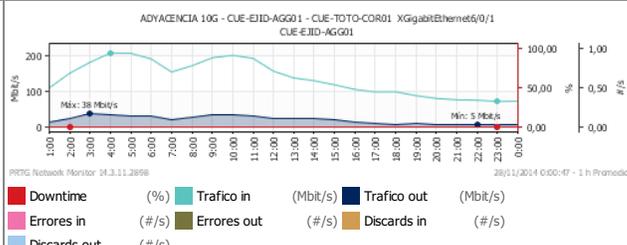
Disponible: 100 % [23h59m40s]
Falla: 0 % [0s]
Bueno: 100 % [1440]
Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA 10G - CUE-EJID-AGG01 - CUE-TOTO-COR01 XGigabitEthernet6/0/1**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-EJID-AGG01
Promedio (Trafico out): 20 Mbit/s
Total (Trafico out): 210.977 MByte

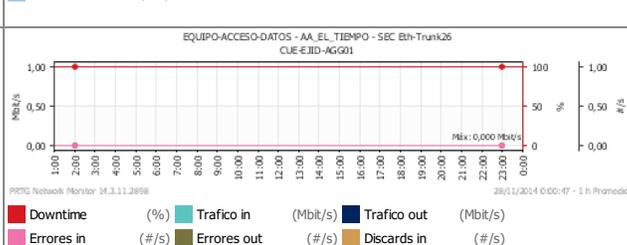
Disponible: 100 % [23h59m41s]
Falla: 0 % [0s]
Bueno: 100 % [1440]
Fallo: 0 % [0]



Sensor: **EQUIPO-ACCESO-DATOS - AA_EL_TIEMPO - SEC Eth-Trunk26**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-EJID-AGG01
Promedio (Trafico out): 0 Mbit/s
Total (Trafico out): 0 MByte

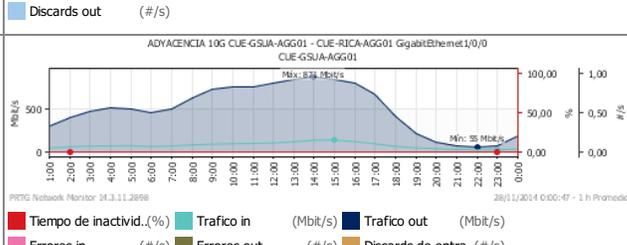
Disponible: 0 % [0s]
Falla: 100 % [23h59m36s]
Bueno: 0 % [0]
Fallo: 100 % [1440]



Sensor: **ADYACENCIA 10G CUE-GSUA-AGG01 - CUE-RICA-AGG01 GigabitEthernet1/0/0**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-GSUA-AGG01
Promedio (Trafico out): 498 Mbit/s
Total (Trafico out): 5.124.035 MByte

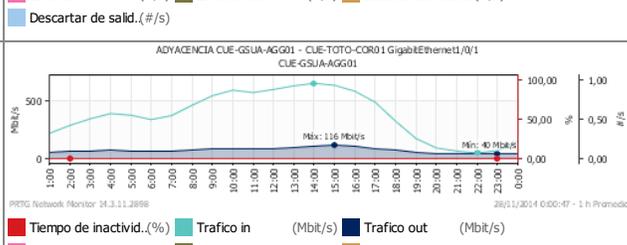
Disponible: 100 % [23h59m45s]
Falla: 0 % [0s]
Bueno: 100 % [1440]
Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-GSUA-AGG01 - CUE-TOTO-COR01 GigabitEthernet1/0/1**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-GSUA-AGG01
Promedio (Trafico out): 71 Mbit/s
Total (Trafico out): 735.306 MByte

Disponible: 100 % [23h59m42s]
Falla: 0 % [0s]
Bueno: 100 % [1440]
Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA 10G CUE-GSUA-AGG01 - CUE-CENT-COR01 GigabitEthernet1/1/0**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-GSUA-AGG01

Promedio (Tráfico out): 57 Mbit/s

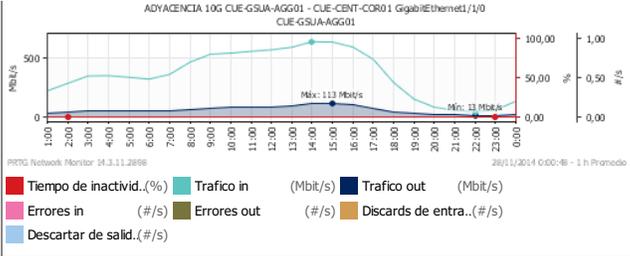
Total (Tráfico out): 590.765 MByte

Disponble: 100 % [23h59m54s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-GSUA-AGG01 - CUE-TURU-ACC0 GigabitEthernet3/0/0**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-GSUA-AGG01

Promedio (Tráfico out): 5 Mbit/s

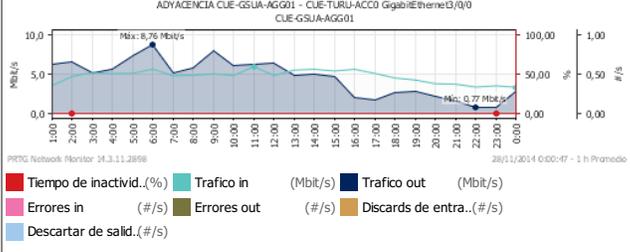
Total (Tráfico out): 47.038 MByte

Disponble: 100 % [23h59m39s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-GSUA-AGG01 - CUE-CAPU-ACC01 GigabitEthernet3/0/1**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-GSUA-AGG01

Promedio (Tráfico out): 169 Mbit/s

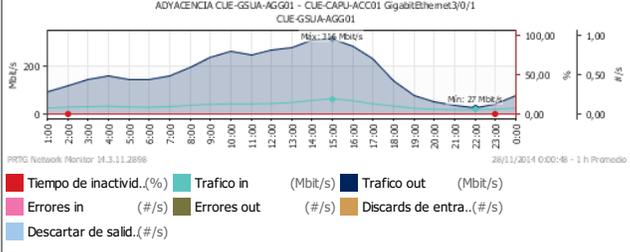
Total (Tráfico out): 1.740.521 MByte

Disponble: 100 % [23h59m57s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-GSUA-AGG01 - CUE-UCLB-ACC01 GigabitEthernet3/0/2**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-GSUA-AGG01

Promedio (Tráfico out): 7 Mbit/s

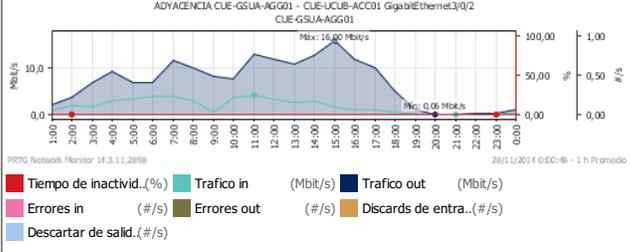
Total (Tráfico out): 72.184 MByte

Disponble: 100 % [23h59m48s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-GSUA-AGG01 - CUE-TOME-CC01 GigabitEthernet3/0/4**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-GSUA-AGG01

Promedio (Tráfico out): 2 Mbit/s

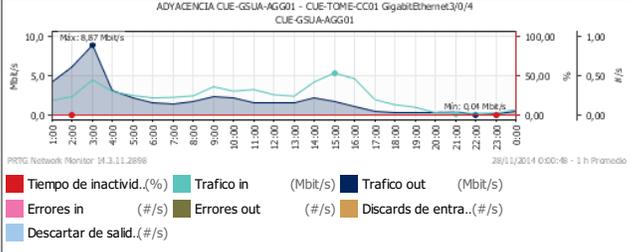
Total (Tráfico out): 19.891 MByte

Disponble: 100 % [23h59m51s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-LAGU-AGG01 - CUE-AREN-AGG01 GigabitEthernet3/0/2**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-LAGU-AGG01

Promedio (Tráfico out): 178 Mbit/s

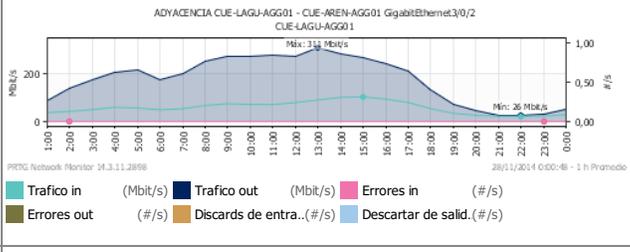
Total (Tráfico out): 1.828.321 MByte

Disponble: 100 % [23h59m21s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

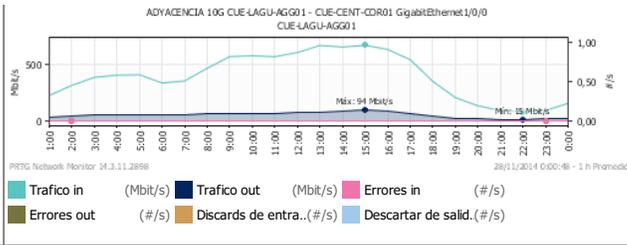
Fallo: 0 % [0]



Sensor: ADYACENCIA 10G CUE-LAGU-AGG01 - CUE-CENT-COR01 GigabitEthernet1/0/0

Sonda, Grupo, Aparatoo: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-LAGU-AGG01
 Promedio (Tráfico out): 52 Mbit/s
 Total (Tráfico out): 539.434 MByte

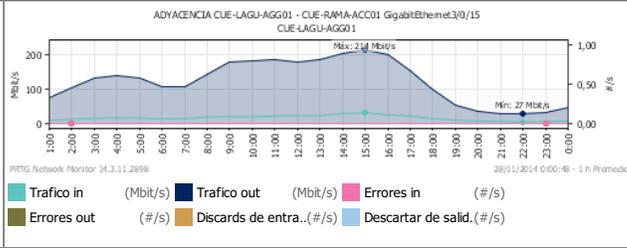
Disponible: 100 % [23h59m22s]
 Falla: 0 % [0s]
 Bueno: 100 % [1440]
 Fallo: 0 % [0]



Sensor: ADYACENCIA CUE-LAGU-AGG01 - CUE-RAMA-ACC01 GigabitEthernet3/0/15

Sonda, Grupo, Aparatoo: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-LAGU-AGG01
 Promedio (Tráfico out): 124 Mbit/s
 Total (Tráfico out): 1.272.391 MByte

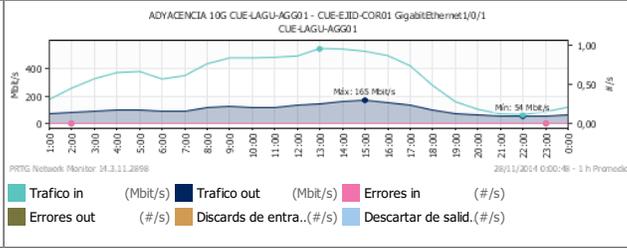
Disponible: 100 % [23h58m43s]
 Falla: 0 % [0s]
 Bueno: 100 % [1440]
 Fallo: 0 % [0]



Sensor: ADYACENCIA 10G CUE-LAGU-AGG01 - CUE-EIJD-COR01 GigabitEthernet1/0/1

Sonda, Grupo, Aparatoo: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-LAGU-AGG01
 Promedio (Tráfico out): 100 Mbit/s
 Total (Tráfico out): 1.033.648 MByte

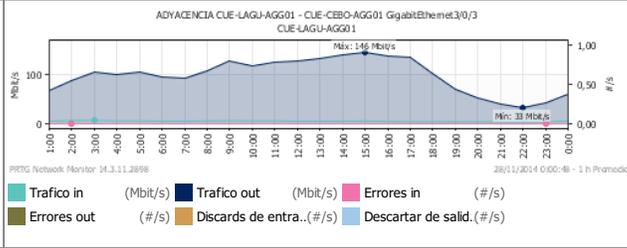
Disponible: 100 % [23h59m23s]
 Falla: 0 % [0s]
 Bueno: 100 % [1440]
 Fallo: 0 % [0]



Sensor: ADYACENCIA CUE-LAGU-AGG01 - CUE-CEBO-AGG01 GigabitEthernet3/0/3

Sonda, Grupo, Aparatoo: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-LAGU-AGG01
 Promedio (Tráfico out): 98 Mbit/s
 Total (Tráfico out): 1.010.992 MByte

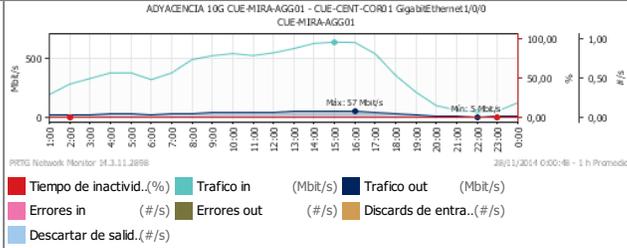
Disponible: 100 % [23h59m43s]
 Falla: 0 % [0s]
 Bueno: 100 % [1440]
 Fallo: 0 % [0]



Sensor: ADYACENCIA 10G CUE-MIRA-AGG01 - CUE-CENT-COR01 GigabitEthernet1/0/0

Sonda, Grupo, Aparatoo: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-MIRA-AGG01
 Promedio (Tráfico out): 29 Mbit/s
 Total (Tráfico out): 302.880 MByte

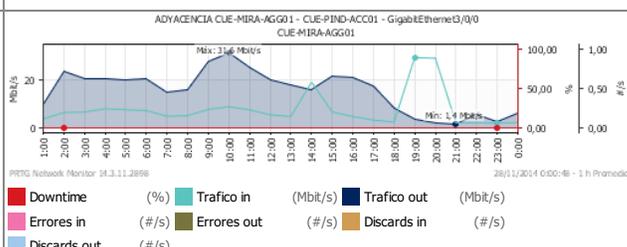
Disponible: 100 % [23h59m1s]
 Falla: 0 % [0s]
 Bueno: 100 % [1440]
 Fallo: 0 % [0]



Sensor: ADYACENCIA CUE-MIRA-AGG01 - CUE-PIND-ACC01 - GigabitEthernet3/0/0

Sonda, Grupo, Aparatoo: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-MIRA-AGG01
 Promedio (Tráfico out): 16 Mbit/s
 Total (Tráfico out): 161.423 MByte

Disponible: 100 % [23h59m1s]
 Falla: 0 % [0s]
 Bueno: 100 % [1440]
 Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-MIRA-AGG01 - CUE-TANQ-ACC01 - GigabitEthernet3/0/4**

Sonda, Grupo, Aparatoo: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-MIRA-AGG01

Promedio (Trafico out): 102 Mbit/s

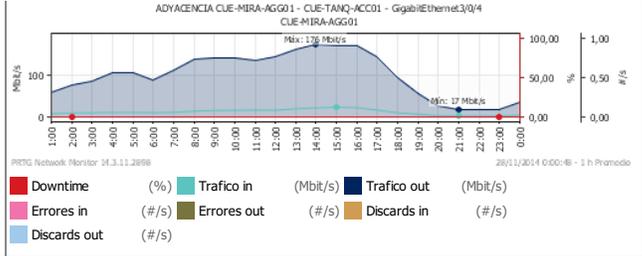
Total (Trafico out): 1.047.503 MByte

Disponible: 100 % [23h59m39s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-MIRA-AGG01 - CUE-TURU-ACC01 - GigabitEthernet3/0/3**

Sonda, Grupo, Aparatoo: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-MIRA-AGG01

Promedio (Trafico out): 29 Mbit/s

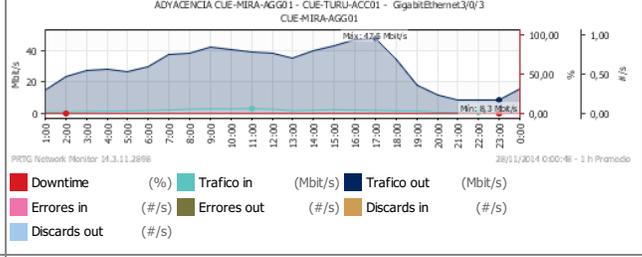
Total (Trafico out): 301.606 MByte

Disponible: 100 % [23h59m37s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-MIRA-AGG01 - CUE-CEBO-AGG01 - GigabitEthernet3/0/2**

Sonda, Grupo, Aparatoo: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-MIRA-AGG01

Promedio (Trafico out): 93 Mbit/s

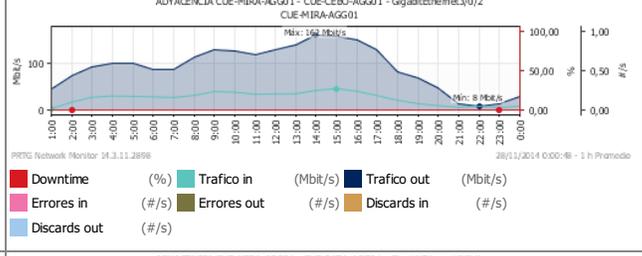
Total (Trafico out): 954.110 MByte

Disponible: 100 % [23h59m43s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-MIRA-AGG01 - CUE-PATA-AGG01 - GigabitEthernet3/0/1**

Sonda, Grupo, Aparatoo: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-MIRA-AGG01

Promedio (Trafico out): 342 Mbit/s

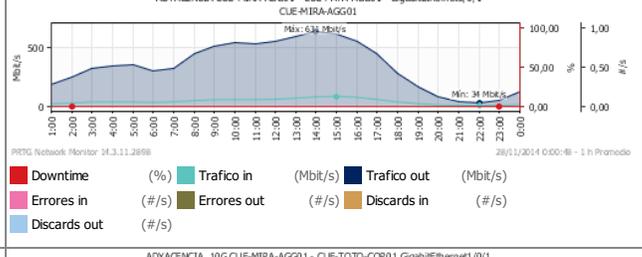
Total (Trafico out): 3.524.312 MByte

Disponible: 100 % [23h59m41s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA 10G CUE-MIRA-AGG01 - CUE-TOTO-COR01 GigabitEthernet1/0/1**

Sonda, Grupo, Aparatoo: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-MIRA-AGG01

Promedio (Trafico out): 91 Mbit/s

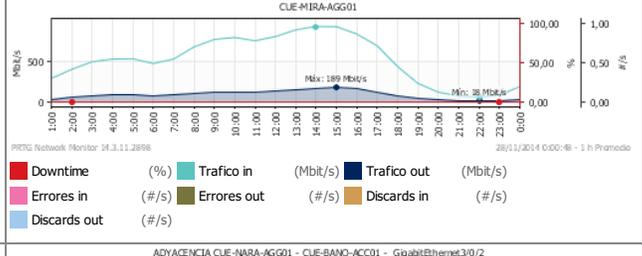
Total (Trafico out): 935.294 MByte

Disponible: 100 % [23h59m1s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-NARA-AGG01 - CUE-BANO-ACC01 - GigabitEthernet3/0/2**

Sonda, Grupo, Aparatoo: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-NARA-AGG01

Promedio (Trafico out): 206 Mbit/s

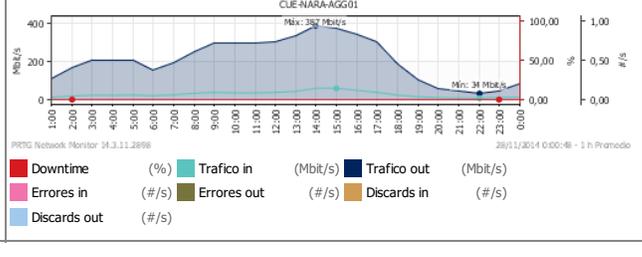
Total (Trafico out): 2.124.776 MByte

Disponible: 100 % [23h59m1s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-NARA-AGG01 - CUE-TARQ-ACC01 - GigabitEthernet3/0/4**

Sonda, Grupo, Aparatoo: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-NARA-AGG01

Promedio (Tráfico out): 76 Mbit/s

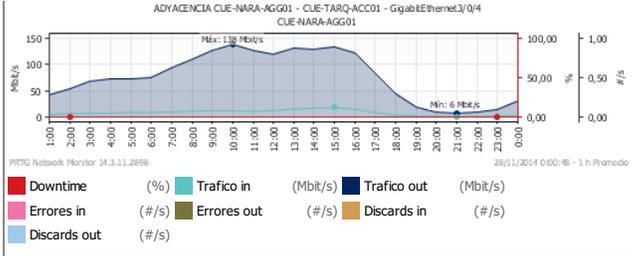
Total (Tráfico out): 785.977 MByte

Disponble: 100 % [23h59m32s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-NARA-AGG01 - CUE-DBOS-AGG01 - GigabitEthernet3/0/1**

Sonda, Grupo, Aparatoo: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-NARA-AGG01

Promedio (Tráfico out): < 0,01 Mbit/s

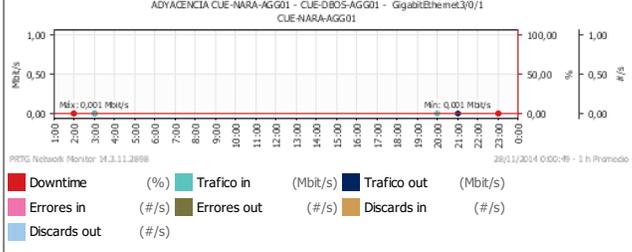
Total (Tráfico out): 9 MByte

Disponble: 100 % [23h59m1s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-NARA-AGG01 - CUE-AREN-AGG01 - GigabitEthernet3/0/0**

Sonda, Grupo, Aparatoo: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-NARA-AGG01

Promedio (Tráfico out): 187 Mbit/s

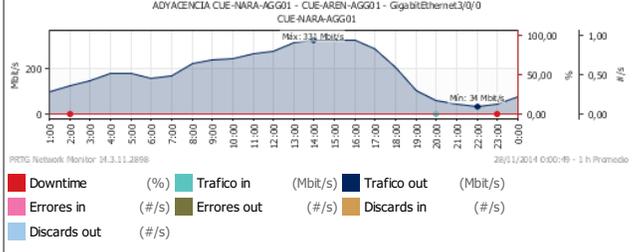
Total (Tráfico out): 1.926.268 MByte

Disponble: 100 % [23h59m1s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA 10G CUE-NARA-AGG01 - CUE-EJID-COR01 - GigabitEthernet1/1/0**

Sonda, Grupo, Aparatoo: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-NARA-AGG01

Promedio (Tráfico out): 85 Mbit/s

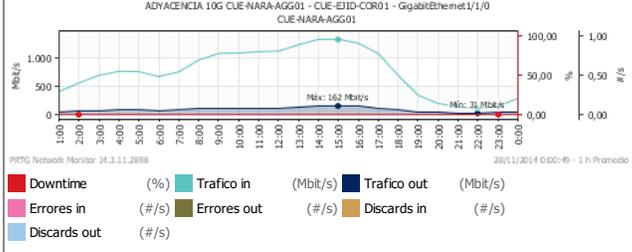
Total (Tráfico out): 877.459 MByte

Disponble: 100 % [23h59m21s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-PATA-AGG01 - CUE-RICA-AGG01 GigabitEthernet3/0/0**

Sonda, Grupo, Aparatoo: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-PATA-AGG01

Promedio (Tráfico out): 0,03 Mbit/s

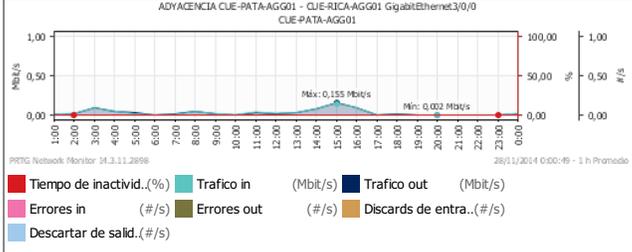
Total (Tráfico out): 323 MByte

Disponble: 100 % [23h59m55s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-PATA-AGG01 - CUE-MIRA-AGG01 GigabitEthernet3/0/1**

Sonda, Grupo, Aparatoo: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-PATA-AGG01

Promedio (Tráfico out): 43 Mbit/s

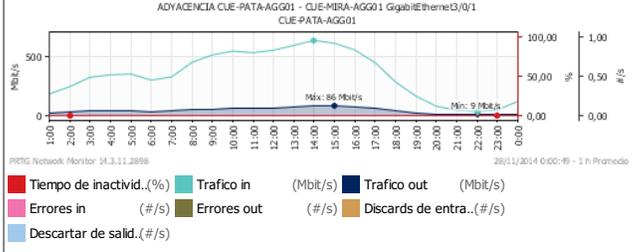
Total (Tráfico out): 438.384 MByte

Disponble: 100 % [23h59m53s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-PATA-AGG01 - CUE-FACT-ACC01 GigabitEthernet3/0/11**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-PATA-AGG01

Promedio (Tráfico out): 30 Mbit/s

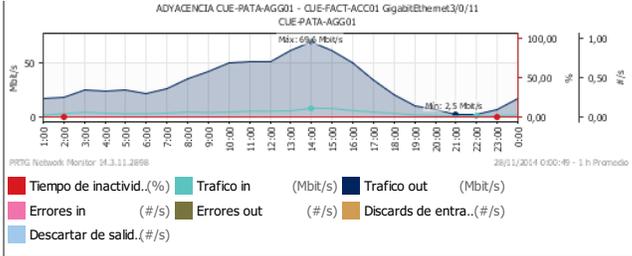
Total (Tráfico out): 313.340 MByte

Disponible: 100 % [23h59m56s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-PATA-AGG01 - CUE-PIND-ACC01 GigabitEthernet3/0/2**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-PATA-AGG01

Promedio (Tráfico out): < 0,01 Mbit/s

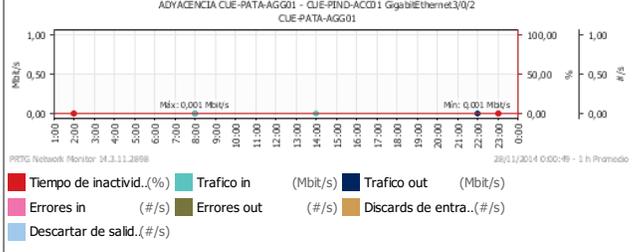
Total (Tráfico out): 12 MByte

Disponible: 100 % [23h59m54s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA 10G CUE-RICA-AGG01 - CUE-GSUA-AGG01 GigabitEthernet1/0/0**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-RICA-AGG01

Promedio (Tráfico out): 75 Mbit/s

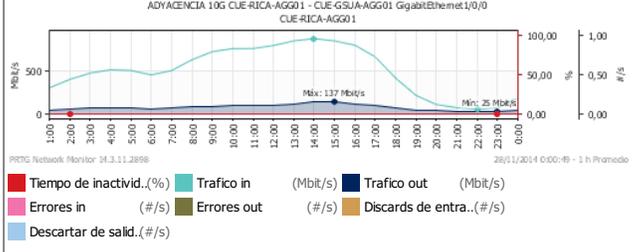
Total (Tráfico out): 772.580 MByte

Disponible: 100 % [23h59m58s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-RICA-AGG01 - CUE-PATA-AGG01 GigabitEthernet3/0/1**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-RICA-AGG01

Promedio (Tráfico out): 0,03 Mbit/s

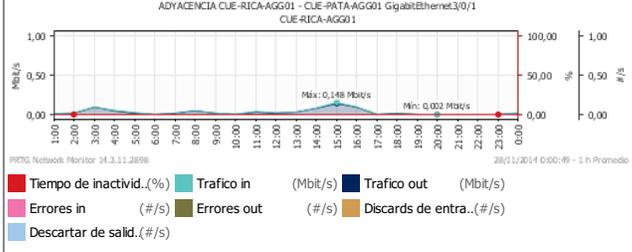
Total (Tráfico out): 310 MByte

Disponible: 100 % [23h59m57s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA 10G CUE-TOTO-AGG01 - CUE-CENT-COR01 - XGigabitEthernet6/0/1**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-TOTO-AGG01

Promedio (Tráfico out): 392 Mbit/s

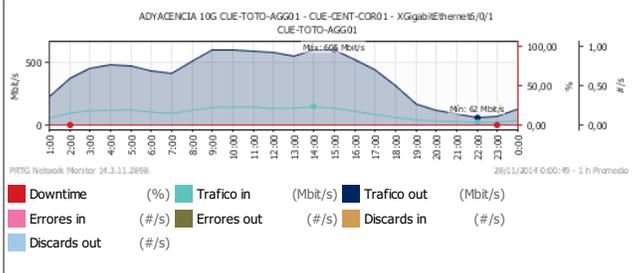
Total (Tráfico out): 4.042.243 MByte

Disponible: 100 % [23h59m36s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA 10G CUE-TOTO-AGG01 - CUE-TOTO-COR01 - XGigabitEthernet6/0/0**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-TOTO-AGG01

Promedio (Tráfico out): 184 Mbit/s

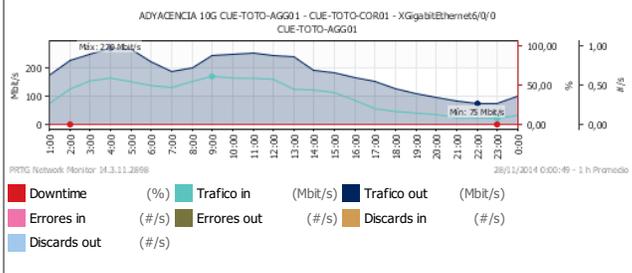
Total (Tráfico out): 1.890.202 MByte

Disponible: 100 % [23h59m35s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]

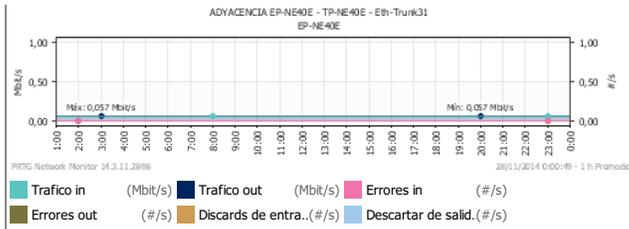


Sensor: **ADYACENCIA EP-NE40E - TP-NE40E - Eth-Trunk31**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » EP-NE40E

Promedio (Tráfico out): 0,06 Mbit/s
Total (Tráfico out): 586 MByte

Disponible: 100 % [23h59m59s]
Falla: 0 % [0s]
Bueno: 100 % [1440]
Fallo: 0 % [0]

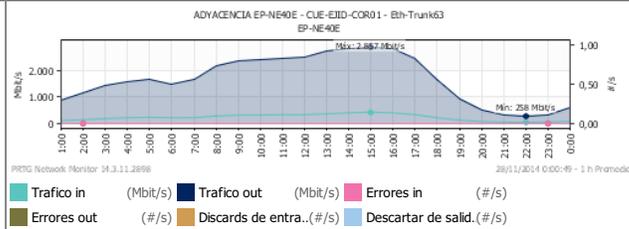


Sensor: **ADYACENCIA EP-NE40E - CUE-EJID-COR01 - Eth-Trunk63**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » EP-NE40E

Promedio (Tráfico out): 1.676 Mbit/s
Total (Tráfico out): 17.260.526 MByte

Disponible: 100 % [23h59m1s]
Falla: 0 % [0s]
Bueno: 100 % [1440]
Fallo: 0 % [0]

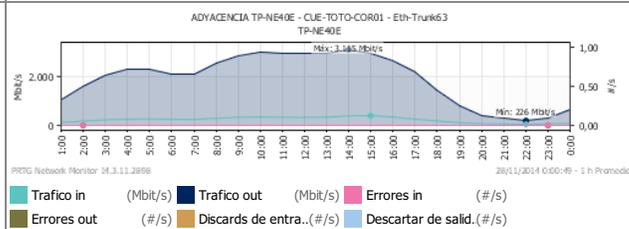


Sensor: **ADYACENCIA TP-NE40E - CUE-TOTO-COR01 - Eth-Trunk63**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » TP-NE40E

Promedio (Tráfico out): 1.926 Mbit/s
Total (Tráfico out): 19.831.789 MByte

Disponible: 100 % [23h59m1s]
Falla: 0 % [0s]
Bueno: 100 % [1440]
Fallo: 0 % [0]

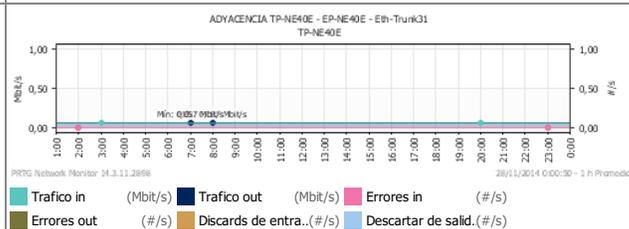


Sensor: **ADYACENCIA TP-NE40E - EP-NE40E - Eth-Trunk31**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » TP-NE40E

Promedio (Tráfico out): 0,06 Mbit/s
Total (Tráfico out): 585 MByte

Disponible: 100 % [23h59m1s]
Falla: 0 % [0s]
Bueno: 100 % [1440]
Fallo: 0 % [0]

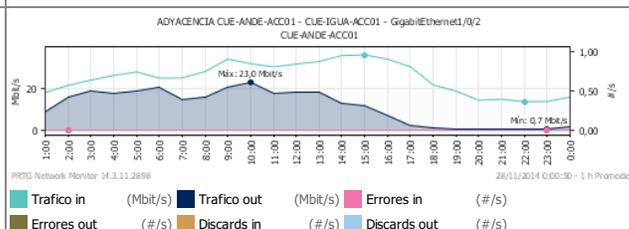


Sensor: **ADYACENCIA CUE-ANDE-ACC01 - CUE-IGUA-ACC01 - GigabitEthernet1/0/2**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-ANDE-ACC01

Promedio (Tráfico out): 11 Mbit/s
Total (Tráfico out): 116.559 MByte

Disponible: 100 % [23h59m32s]
Falla: 0 % [0s]
Bueno: 100 % [1440]
Fallo: 0 % [0]

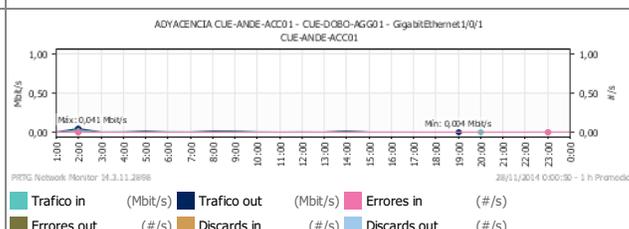


Sensor: **ADYACENCIA CUE-ANDE-ACC01 - CUE-DOBO-AGG01 - GigabitEthernet1/0/1**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-ANDE-ACC01

Promedio (Tráfico out): < 0,01 Mbit/s
Total (Tráfico out): 75 MByte

Disponible: 100 % [23h59m29s]
Falla: 0 % [0s]
Bueno: 100 % [1440]
Fallo: 0 % [0]

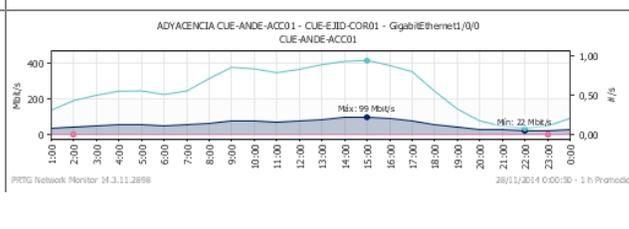


Sensor: **ADYACENCIA CUE-ANDE-ACC01 - CUE-EJID-COR01 - GigabitEthernet1/0/0**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-ANDE-ACC01

Promedio (Tráfico out): 57 Mbit/s
Total (Tráfico out): 583.758 MByte

Disponible: 100 % [23h59m32s]
Falla: 0 % [0s]
Bueno: 100 % [1440]
Fallo: 0 % [0]



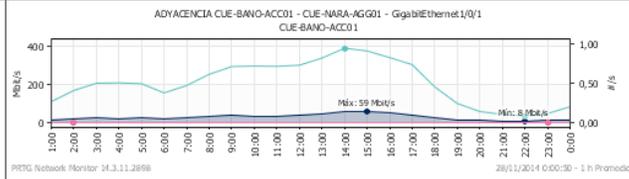
Disponible: 100 % [23h59m25s]
 Falla: 0 % [0s]
 Bueno: 100 % [1440]
 Fallo: 0 % [0]

Sensor: **ADYACENCIA CUE-BANO-ACC01 - CUE-NARA-AGG01 - GigabitEthernet1/0/1**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-BANO-ACC01
 Promedio (Tráfico out): 27 Mbit/s
 Total (Tráfico out): 283.001 MByte

Disponible: 100 % [23h59m15s]
 Falla: 0 % [0s]
 Bueno: 100 % [1440]
 Fallo: 0 % [0]

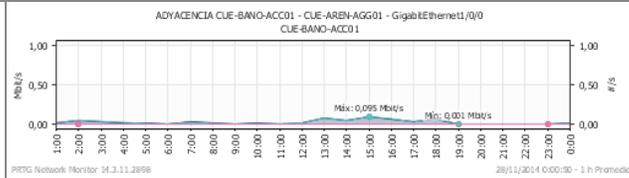
Traffic in (Mbit/s) Traffic out (Mbit/s) Errores in (#/s)
 Errores out (#/s) Discards in (#/s) Discards out (#/s)



Sensor: **ADYACENCIA CUE-BANO-ACC01 - CUE-AREN-AGG01 - GigabitEthernet1/0/0**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-BANO-ACC01
 Promedio (Tráfico out): 0,03 Mbit/s
 Total (Tráfico out): 258 MByte

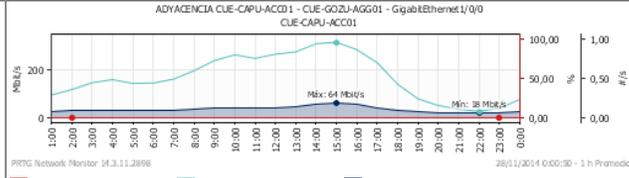
Disponible: 100 % [23h59m15s]
 Falla: 0 % [0s]
 Bueno: 100 % [1440]
 Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-CAPU-ACC01 - CUE-GOZU-AGG01 - GigabitEthernet1/0/0**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-CAPU-ACC01
 Promedio (Tráfico out): 35 Mbit/s
 Total (Tráfico out): 359.174 MByte

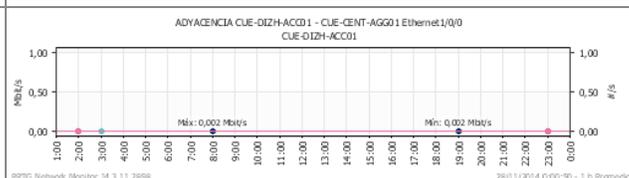
Disponible: 100 % [23h59m31s]
 Falla: 0 % [0s]
 Bueno: 100 % [1440]
 Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-DIZH-ACC01 - CUE-CENT-AGG01 Ethernet1/0/0**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-DIZH-ACC01
 Promedio (Tráfico out): < 0,01 Mbit/s
 Total (Tráfico out): 24 MByte

Disponible: 100 % [23h59m15s]
 Falla: 0 % [0s]
 Bueno: 100 % [1440]
 Fallo: 0 % [0]



REPORTE DE ADYACENCIAS MPLS

Lineas abajo se encuentra el detalle diario de tráfico de las adyacencias de los equipos MPLS, se puede identificar el nodo de partida al inicio y el nodo de llegada al final, luego de esto se encuentra el nombre de la interfaz, cabe indicar que existen adyacencias con poco tráfico, ya que la mayor parte de nodos cuentan con varias adyacencias.

ADYACENCIAS MPLS DIARIO - 30042014 (27/11/2014 0:00:00 - 28/11/2014 0:00:00 24 / 7)

Resultados	Gráfica
<p>Sensor: ADYACENCIA CUE-DIZH-ACC01 - CUE-VALL-ACC01 GigabitEthernet1/1/0</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-DIZH-ACC01</p> <p>Promedio (Tráfico out): 0,44 Mbit/s</p> <p>Total (Tráfico out): 4.579 MByte</p> <p>Disponibile: 100 % [23h59m40s]</p> <p>Falla: 0 % [0s]</p> <p>Bueno: 100 % [1440]</p> <p>Fallo: 0 % [0]</p>	<p>ADYACENCIA CUE-DIZH-ACC01 - CUE-VALL-ACC01 GigabitEthernet1/1/0 CUE-DIZH-ACC01</p> <p>PRTG Network Monitor 14.3.11.2858 28/11/2014 0:01:02 - 1 h Promedio</p> <p>Trafico in (Mbit/s) Trafico out (Mbit/s) Errores in (#/s) Errores out (#/s) Discards de entra. (#/s) Descartar de sald. (#/s)</p>
<p>Sensor: ADYACENCIA CUE-EPAN-ACC01 - CUE-IGUA-ACC01 - GigabitEthernet1/0/1</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-EPAN-ACC01</p> <p>Promedio (Tráfico out): 96 Mbit/s</p> <p>Total (Tráfico out): 984.882 MByte</p> <p>Disponibile: 100 % [23h59m12s]</p> <p>Falla: 0 % [0s]</p> <p>Bueno: 100 % [1440]</p> <p>Fallo: 0 % [0]</p>	<p>ADYACENCIA CUE-EPAN-ACC01 - CUE-IGUA-ACC01 - GigabitEthernet1/0/1 CUE-EPAN-ACC01</p> <p>PRTG Network Monitor 14.3.11.2858 28/11/2014 0:01:02 - 1 h Promedio</p> <p>Downtime (%) Trafico in (Mbit/s) Trafico out (Mbit/s) Errores in (#/s) Errores out (#/s) Discards in (#/s) Discards out (#/s)</p>
<p>Sensor: ADYACENCIA CUE-EPAN-ACC01 - CUE-EJID-COR01 - GigabitEthernet1/0/0</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-EPAN-ACC01</p> <p>Promedio (Tráfico out): 6 Mbit/s</p> <p>Total (Tráfico out): 62.813 MByte</p> <p>Disponibile: 100 % [23h59m8s]</p> <p>Falla: 0 % [0s]</p> <p>Bueno: 100 % [1440]</p> <p>Fallo: 0 % [0]</p>	<p>ADYACENCIA CUE-EPAN-ACC01 - CUE-EJID-COR01 - GigabitEthernet1/0/0 CUE-EPAN-ACC01</p> <p>PRTG Network Monitor 14.3.11.2858 28/11/2014 0:01:02 - 1 h Promedio</p> <p>Downtime (%) Trafico in (Mbit/s) Trafico out (Mbit/s) Errores in (#/s) Errores out (#/s) Discards in (#/s) Discards out (#/s)</p>
<p>Sensor: ADYACENCIA CUE-FACT-ACC01 - CUE-PATA-AGG01 GigabitEthernet1/1/0</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-FACT-ACC01</p> <p>Promedio (Tráfico out): 4 Mbit/s</p> <p>Total (Tráfico out): 38.152 MByte</p> <p>Disponibile: 100 % [23h59m29s]</p> <p>Falla: 0 % [0s]</p> <p>Bueno: 100 % [1440]</p> <p>Fallo: 0 % [0]</p>	<p>ADYACENCIA CUE-FACT-ACC01 - CUE-PATA-AGG01 GigabitEthernet1/1/0 CUE-FACT-ACC01</p> <p>PRTG Network Monitor 14.3.11.2858 28/11/2014 0:01:02 - 1 h Promedio</p> <p>Trafico in (Mbit/s) Trafico out (Mbit/s) Errores in (#/s) Errores out (#/s) Discards de entra. (#/s) Descartar de sald. (#/s)</p>
<p>Sensor: ADYACENCIA]CUE-HRIO-ACC01 - CUE-TOTO-COR01 - GigabitEthernet1/0/0</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-HRIO-ACC01</p> <p>Promedio (Tráfico out): 6 Mbit/s</p> <p>Total (Tráfico out): 60.321 MByte</p> <p>Disponibile: 100 % [23h59m30s]</p> <p>Falla: 0 % [0s]</p> <p>Bueno: 100 % [1440]</p> <p>Fallo: 0 % [0]</p>	<p>ADYACENCIA]CUE-HRIO-ACC01 - CUE-TOTO-COR01 - GigabitEthernet1/0/0 CUE-HRIO-ACC01</p> <p>PRTG Network Monitor 14.3.11.2858 28/11/2014 0:01:02 - 1 h Promedio</p> <p>Downtime (%) Trafico in (Mbit/s) Trafico out (Mbit/s) Errores in (#/s) Errores out (#/s) Discards in (#/s) Discards out (#/s)</p>

Sensor: **ADYACENCIA CUE-ICTO-ACC01 - CUE-BODE-AGG01 - GigabitEthernet1/0/1**

Sonda, Grupo, Aparatote: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-ICTO-ACC01

Promedio (Tráfico out): < 0,01 Mbit/s

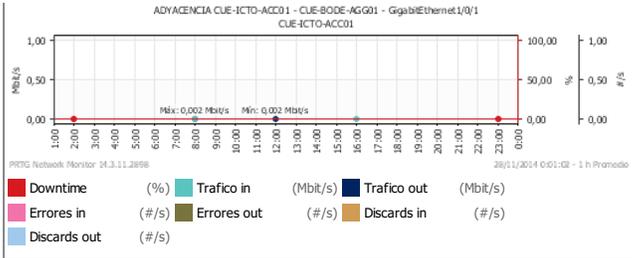
Total (Tráfico out): 18 MByte

Disponible: 100 % [23h59m40s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-ICTO-ACC01 - CUE-TARQ-ACC01 GigabitEthernet1/0/3**

Sonda, Grupo, Aparatote: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-ICTO-ACC01

Promedio (Tráfico out): < 0,01 Mbit/s

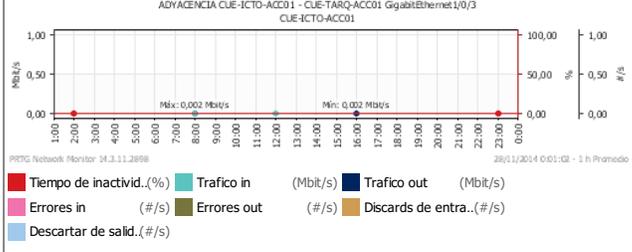
Total (Tráfico out): 17 MByte

Disponible: 100 % [23h59m13s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-ICTO-ACC01 - CUE-DBOS-AGG01 - GigabitEthernet1/0/2**

Sonda, Grupo, Aparatote: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-ICTO-ACC01

Promedio (Tráfico out): 5 Mbit/s

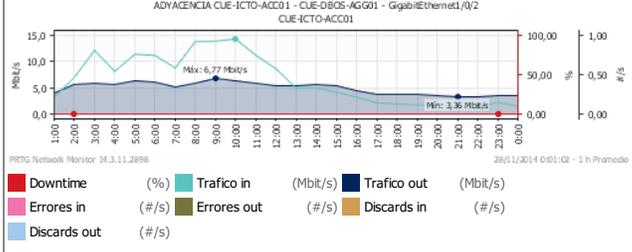
Total (Tráfico out): 50.631 MByte

Disponible: 100 % [23h59m43s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-IGUA-ACC01 - CUE-EPAN-ACC01 - GigabitEthernet1/0/1**

Sonda, Grupo, Aparatote: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-IGUA-ACC01

Promedio (Tráfico out): < 0,01 Mbit/s

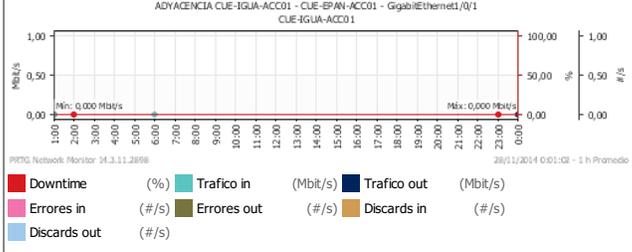
Total (Tráfico out): < 0,01 MByte

Disponible: 100 % [23h59m12s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-IGUA-ACC01 - CUE-ANDE-ACC01 - GigabitEthernet1/0/0**

Sonda, Grupo, Aparatote: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-IGUA-ACC01

Promedio (Tráfico out): 25 Mbit/s

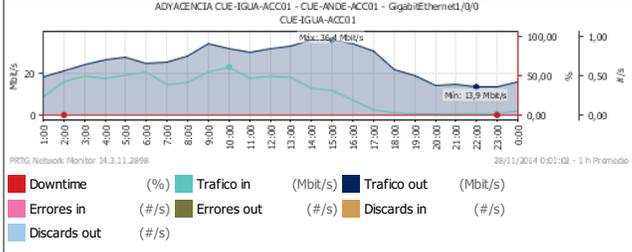
Total (Tráfico out): 262.522 MByte

Disponible: 100 % [23h59m9s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-MONA-ACC01 - CUE-VALLE-ACC01 GigabitEthernet1/0/4**

Sonda, Grupo, Aparatote: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-MONA-ACC01

Promedio (Tráfico out): 51 Mbit/s

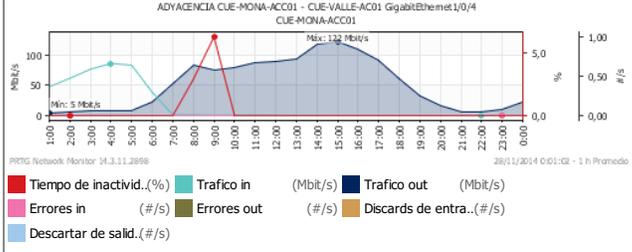
Total (Tráfico out): 522.001 MByte

Disponible: 99,583 % [23h53m45s]

Falla: 0,417 % [6m0s]

Bueno: 99,514 % [1434]

Fallo: 0,486 % [7]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-MONA-ACC01 - CUE-TOTO-COR01 - GigabitEthernet1/0/0**

Sonda, Grupo, Aparatoo: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-MONA-ACC01

Promedio (Tráfico out): 5 Mbit/s

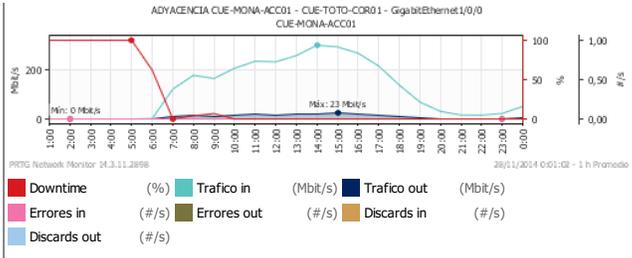
Total (Tráfico out): 89.172 MByte

Disponible: 76 % [18h15m25s]

Falla: 24 % [5h44m0s]

Bueno: 76 % [1095]

Fallo: 24 % [345]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-PAIN-ACC01 - CUE-PATA-AGG01 GigabitEthernet1/0/1**

Sonda, Grupo, Aparatoo: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-PAIN-ACC01

Promedio (Tráfico out): < 0,01 Mbit/s

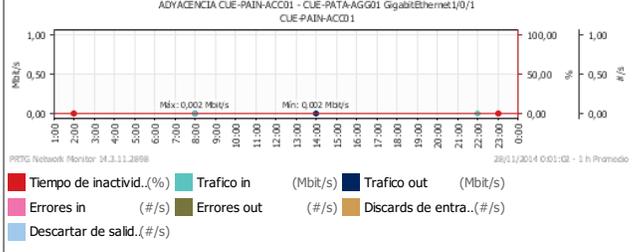
Total (Tráfico out): 23 MByte

Disponible: 100 % [23h59m46s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-PIND-ACC01 - CUE-MIRA-AGG01 GigabitEthernet1/0/0**

Sonda, Grupo, Aparatoo: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-PAIN-ACC01

Promedio (Tráfico out): 8 Mbit/s

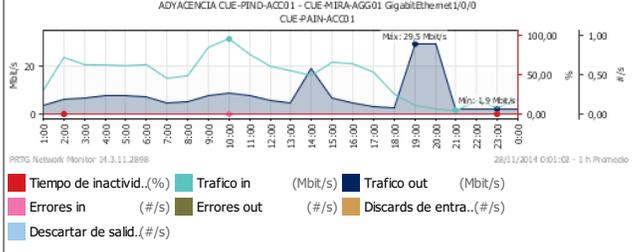
Total (Tráfico out): 80.373 MByte

Disponible: 100 % [23h59m42s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-RACA-ACC01 - CUE-CEBO-AGG01 - GigabitEthernet1/0/0**

Sonda, Grupo, Aparatoo: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-RACA-ACC01

Promedio (Tráfico out): 14 Mbit/s

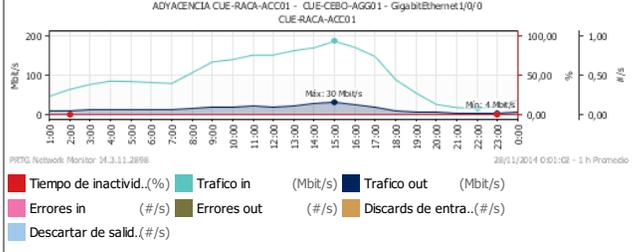
Total (Tráfico out): 148.530 MByte

Disponible: 100 % [23h59m23s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-RAMA-ACC01 - CUE-LAGU-AGG01 - GigabitEthernet1/0/0**

Sonda, Grupo, Aparatoo: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-RAMA-ACC01

Promedio (Tráfico out): 16 Mbit/s

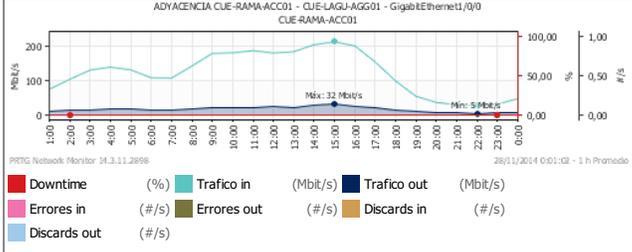
Total (Tráfico out): 167.952 MByte

Disponible: 100 % [23h59m41s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-RAMA-ACC01 - CUE-CEBO-AGG01 - GigabitEthernet1/0/1**

Sonda, Grupo, Aparatoo: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-RAMA-ACC01

Promedio (Tráfico out): 0 Mbit/s

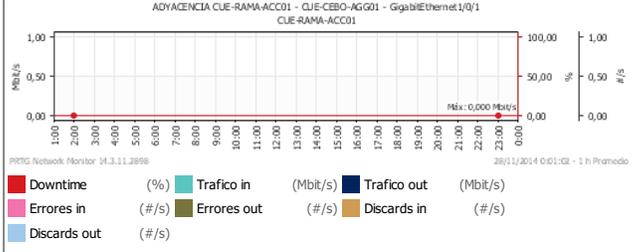
Total (Tráfico out): 0 MByte

Disponible: 100 % [23h59m46s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-SPARE-ACC01 - CUE-TOTO-COR01 - GigabitEthernet3/0/0**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-SPARE-ACC01

Promedio (Tráfico out): 0 Mbit/s

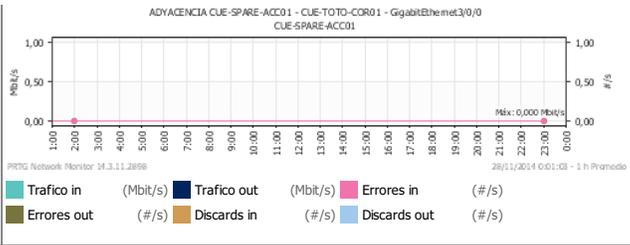
Total (Tráfico out): 0 MByte

Disponible: 0 % [0s]

Falla: 100 % [23h59m6s]

Bueno: 0 % [0]

Fallo: 100 % [1440]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-TANQ-ACC01 - CUE-CEBO-AGG01 - GigabitEthernet1/0/1**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-TANQ-ACC01

Promedio (Tráfico out): 0,02 Mbit/s

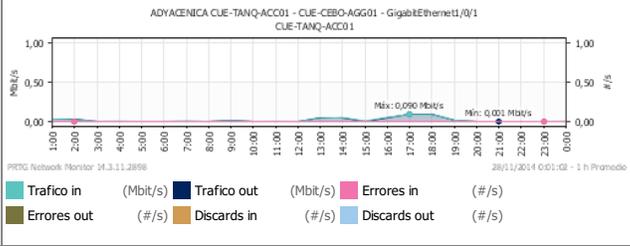
Total (Tráfico out): 195 MByte

Disponible: 100 % [23h59m51s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-TANQ-ACC01 - CUE-MIRA-AGG01 - GigabitEthernet1/0/0**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-TANQ-ACC01

Promedio (Tráfico out): 12 Mbit/s

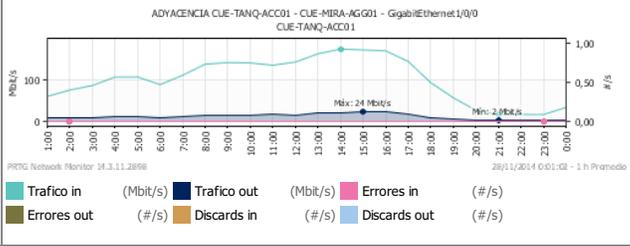
Total (Tráfico out): 121.427 MByte

Disponible: 100 % [23h59m48s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-TARQ-ACC01 - CUE-NARA-AGG01 GigabitEthernet1/0/1**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-TARQ-ACC01

Promedio (Tráfico out): 8 Mbit/s

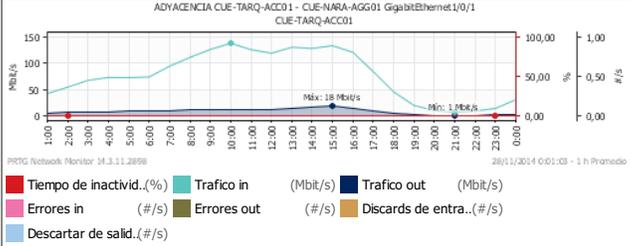
Total (Tráfico out): 83.931 MByte

Disponible: 100 % [23h59m34s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-TARQ-ACC01 - CUE-ICTO-ACC01 GigabitEthernet1/0/2**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-TARQ-ACC01

Promedio (Tráfico out): < 0,01 Mbit/s

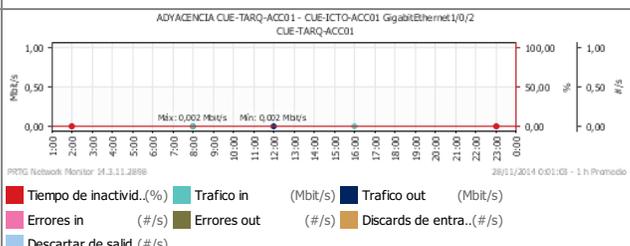
Total (Tráfico out): 17 MByte

Disponible: 100 % [23h59m31s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-TOME-ACC01 - CUE-TOTO-COR01 - GigabitEthernet1/0/0**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-TOME-ACC01

Promedio (Tráfico out): 0 Mbit/s

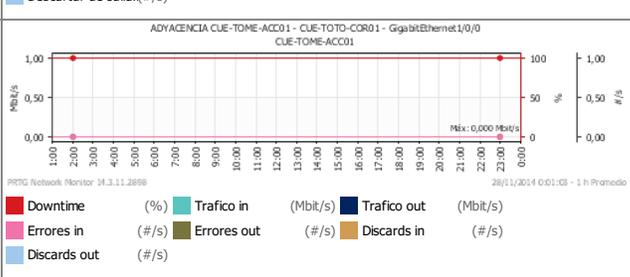
Total (Tráfico out): 0 MByte

Disponible: 0 % [0s]

Falla: 100 % [23h59m8s]

Bueno: 0 % [0]

Fallo: 100 % [1440]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-TOME-ACC01 - CUE-GOZU-AGG01 - GigabitEthernet1/0/1**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-TOME-ACC01

Promedio (Tráfico out): 0 Mbit/s

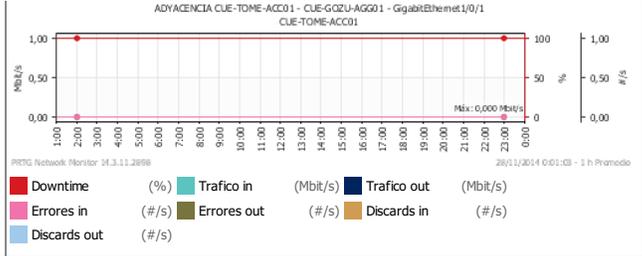
Total (Tráfico out): 0 MByte

Disponible: 0 % [0s]

Falla: 100 % [23h59m9s]

Bueno: 0 % [0]

Fallo: 100 % [1440]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-TOME-ACC01 - CUE-VALL-ACC01 GigabitEthernet1/0/2**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-TOME-ACC01

Promedio (Tráfico out): 0 Mbit/s

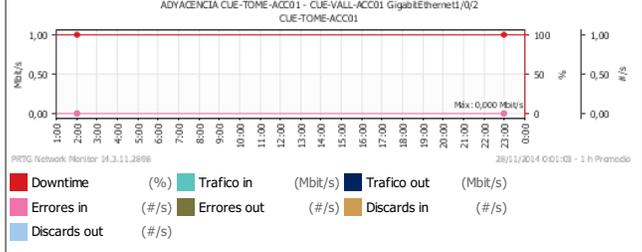
Total (Tráfico out): 0 MByte

Disponible: 0 % [0s]

Falla: 100 % [23h59m10s]

Bueno: 0 % [0]

Fallo: 100 % [1440]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-TURU-ACC01 - CUE-GSUA-AGG01 GigabitEthernet1/0/2**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-TURU-ACC01

Promedio (Tráfico out): 5 Mbit/s

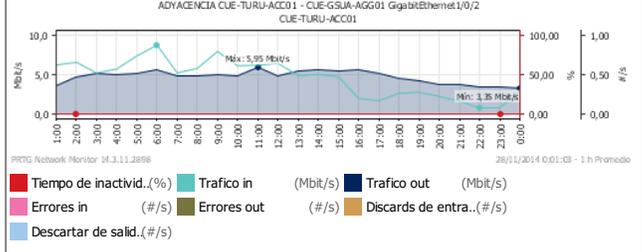
Total (Tráfico out): 48.616 MByte

Disponible: 100 % [23h59m12s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-TURU-ACC01 - CUE-MIRA-AGG01 GigabitEthernet 1/0/0**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-TURU-ACC01

Promedio (Tráfico out): 2 Mbit/s

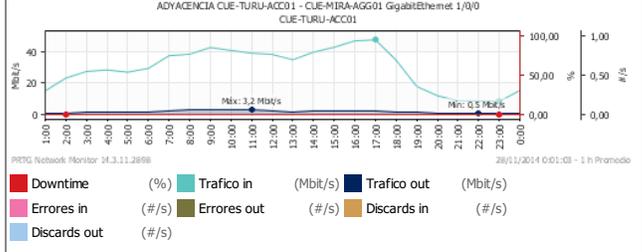
Total (Tráfico out): 18.209 MByte

Disponible: 100 % [23h59m27s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-UCUB-ACC01 - CUE-GOZU-AGG01 - GigabitEthernet1/0/0**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-UCUB-ACC01

Promedio (Tráfico out): 2 Mbit/s

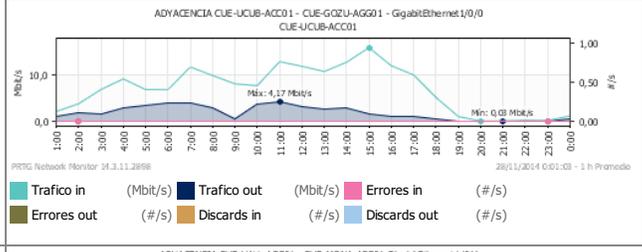
Total (Tráfico out): 18.710 MByte

Disponible: 100 % [23h59m44s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-VALL-ACC01 - CUE-MONA-ACC01 GigabitEthernet1/0/4**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-VALL-ACC01

Promedio (Tráfico out): 17 Mbit/s

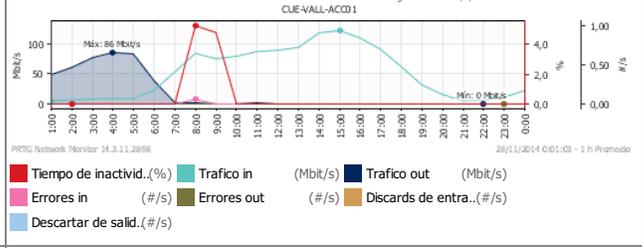
Total (Tráfico out): 172.499 MByte

Disponible: 99,514 % [23h52m10s]

Falla: 0,486 % [7m0s]

Bueno: 99,445 % [1433]

Fallo: 0,555 % [8]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-VALL-ACC01 - CUE-DIZH-ACC01 GigabitEthernet1/0/2**

Sonda, Grupo, Aparatoo: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-VALL-ACC01

Promedio (Trafico out): 3 Mbit/s

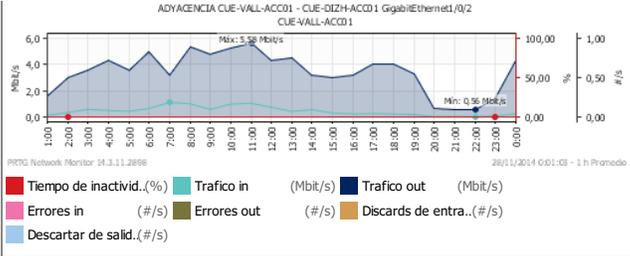
Total (Trafico out): 35.321 MByte

Disponible: 100 % [23h59m14s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **ADYACENCIA CUE-VALL-ACC01 - CUE-CTOM-ACC01 - GigabitEthernet1/0/1**

Sonda, Grupo, Aparatoo: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-VALL-ACC01

Promedio (Trafico out): 26 Mbit/s

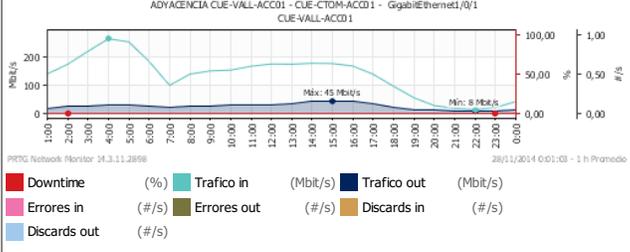
Total (Trafico out): 262.778 MByte

Disponible: 100 % [23h59m44s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Anexo 3.- Reportes trafico nodos Multi-Servicio.

REPORTE DE EQUIPOS DE ACCESO MULTISERVICIO

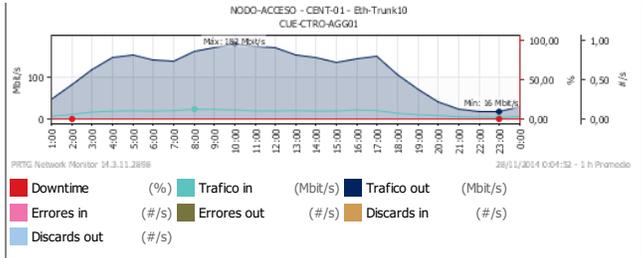
Lineas abajo se encuentra el detalle diario de tráfico de los equipos de acceso multiservicio, conectados a la red MPLS

MSANDIARIO - 30042014 (27/11/2014 0:00:00 - 28/11/2014 0:00:00 24 / 7)

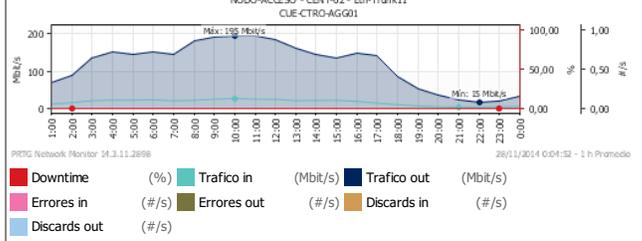
Resultados	Gráfica
<p>Sensor: EQUIPO-ACCESO-DATOS - E6-SH0 Eth-Trunk8</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-AREN-AGG01</p> <p>Promedio (Tráfico out): 68 Mbit/s</p> <p>Total (Tráfico out): 696.675 MByte</p> <p>Disponibile: 100 % [23h59m47s]</p> <p>Falla: 0 % [0s]</p> <p>Bueno: 100 % [1440]</p> <p>Fallo: 0 % [0]</p>	<p>EQUIPO-ACCESO-DATOS - E6-SH0 Eth-Trunk8 CUE-AREN-AGG01</p> <p>Mbit/s</p> <p>Max: 124 Mbit/s</p> <p>Min: 10 Mbit/s</p> <p>Legend: Downtime (%), Tráfico in (Mbit/s), Tráfico out (Mbit/s), Errores in (#/s), Errores out (#/s), Discards in (#/s), Discards out (#/s)</p>
<p>Sensor: EQUIPO-ACCESO-DATOS E6-SH1 - Eth-Trunk9</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-AREN-AGG01</p> <p>Promedio (Tráfico out): 67 Mbit/s</p> <p>Total (Tráfico out): 688.385 MByte</p> <p>Disponibile: 100 % [23h59m48s]</p> <p>Falla: 0 % [0s]</p> <p>Bueno: 100 % [1440]</p> <p>Fallo: 0 % [0]</p>	<p>EQUIPO-ACCESO-DATOS E6-SH1 - Eth-Trunk9 CUE-AREN-AGG01</p> <p>Mbit/s</p> <p>Max: 126 Mbit/s</p> <p>Min: 12 Mbit/s</p> <p>Legend: Downtime (%), Tráfico in (Mbit/s), Tráfico out (Mbit/s), Errores in (#/s), Errores out (#/s), Discards in (#/s), Discards out (#/s)</p>
<p>Sensor: EQUIPO-ACCESO-DATOS - AREN-00 - Eth-Trunk10</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-AREN-AGG01</p> <p>Promedio (Tráfico out): 100 Mbit/s</p> <p>Total (Tráfico out): 1.027.801 MByte</p> <p>Disponibile: 100 % [23h59m50s]</p> <p>Falla: 0 % [0s]</p> <p>Bueno: 100 % [1440]</p> <p>Fallo: 0 % [0]</p>	<p>EQUIPO-ACCESO-DATOS - AREN-00 - Eth-Trunk10 CUE-AREN-AGG01</p> <p>Mbit/s</p> <p>Max: 126 Mbit/s</p> <p>Min: 11 Mbit/s</p> <p>Legend: Downtime (%), Tráfico in (Mbit/s), Tráfico out (Mbit/s), Errores in (#/s), Errores out (#/s), Discards in (#/s), Discards out (#/s)</p>
<p>Sensor: EQUIPO-ACCESO-DATOS - AREN-01 Eth-Trunk11</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-AREN-AGG01</p> <p>Promedio (Tráfico out): 37 Mbit/s</p> <p>Total (Tráfico out): 380.899 MByte</p> <p>Disponibile: 100 % [23h59m26s]</p> <p>Falla: 0 % [0s]</p> <p>Bueno: 100 % [1440]</p> <p>Fallo: 0 % [0]</p>	<p>EQUIPO-ACCESO-DATOS - AREN-01 Eth-Trunk11 CUE-AREN-AGG01</p> <p>Mbit/s</p> <p>Max: 600 Mbit/s</p> <p>Min: 11,0 Mbit/s</p> <p>Legend: Tiempo de inactivid.%(%), Tráfico in (Mbit/s), Tráfico out (Mbit/s), Errores in (#/s), Errores out (#/s), Discards de entra. (#/s), Descartar de sald. (#/s)</p>
<p>Sensor: EQUIPO-ACCESO-DATOS - E5-SH0 Eth-Trunk9</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-BODE-AGG01</p> <p>Promedio (Tráfico out): 82 Mbit/s</p> <p>Total (Tráfico out): 840.363 MByte</p> <p>Disponibile: 100 % [23h59m38s]</p> <p>Falla: 0 % [0s]</p> <p>Bueno: 100 % [1440]</p> <p>Fallo: 0 % [0]</p>	<p>EQUIPO-ACCESO-DATOS - E5-SH0 Eth-Trunk9 CUE-BODE-AGG01</p> <p>Mbit/s</p> <p>Max: 132 Mbit/s</p> <p>Min: 14 Mbit/s</p> <p>Legend: Tiempo de inactivid.%(%), Tráfico in (Mbit/s), Tráfico out (Mbit/s), Errores in (#/s), Errores out (#/s), Discards de entra. (#/s), Descartar de sald. (#/s)</p>
<p>Sensor: EQUIPO-ACCESO-DATOS - BODE-00 Eth-Trunk10</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-BODE-AGG01</p> <p>Promedio (Tráfico out): 63 Mbit/s</p> <p>Total (Tráfico out): 652.090 MByte</p> <p>Disponibile: 100 % [23h59m38s]</p> <p>Falla: 0 % [0s]</p> <p>Bueno: 100 % [1440]</p> <p>Fallo: 0 % [0]</p>	<p>EQUIPO-ACCESO-DATOS - BODE-00 Eth-Trunk10 CUE-BODE-AGG01</p> <p>Mbit/s</p> <p>Max: 97 Mbit/s</p> <p>Min: 13 Mbit/s</p> <p>Legend: Downtime (%), Tráfico in (Mbit/s), Tráfico out (Mbit/s), Errores in (#/s), Errores out (#/s), Discards in (#/s), Discards out (#/s)</p>

<p>Disponible: 100 % [23h59m40s]</p> <p>Falla: 0 % [0s]</p> <p>Bueno: 100 % [1440]</p> <p>Fallo: 0 % [0]</p>	<p>PRETIG Network Monitor 14.3.11.2896</p> <p>28/11/2014 0:04:52 - 1 h Promedio</p> <p> ■ Tiempo de inactividad.(%) ■ Trafico in (Mbit/s) ■ Trafico out (Mbit/s) ■ Errores in (#/s) ■ Errores out (#/s) ■ Discards de entra.(#/s) ■ Descartar de sald.(#/s) </p>
<p>Sensor: EQUIPO-ACCESO-DATOS - C4_IPMB_CEBOLLAR Eth-Trunk8</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatoe: ■ Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » ■ Agregacion » ■ CUE-CEBO-AGG01</p> <p>Promedio (Trafico out): 65 Mbit/s</p> <p>Total (Trafico out): 671.984 MByte</p> <p>Disponible: 100 % [23h59m13s]</p> <p>Falla: 0 % [0s]</p> <p>Bueno: 100 % [1440]</p> <p>Fallo: 0 % [0]</p>	<p>EQUIPO-ACCESO-DATOS - C4_IPMB_CEBOLLAR Eth-Trunk8</p> <p>CUE-CEBO-AGG01</p> <p>PRETIG Network Monitor 14.3.11.2896</p> <p>28/11/2014 0:04:51 - 1 h Promedio</p> <p> ■ Tiempo de inactividad.(%) ■ Trafico suma (Mbit/s) ■ Trafico in (Mbit/s) ■ Trafico out (Mbit/s) ■ Errores in (#/s) ■ Errores out (#/s) ■ Discards de entra.(#/s) ■ Descartar de sald.(#/s) </p>
<p>Sensor: NODO-ACCESO - C4_UA1 CEBOLLAR - Eth-Trunk9</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatoe: ■ Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » ■ Agregacion » ■ CUE-CEBO-AGG01</p> <p>Promedio (Trafico out): 72 Mbit/s</p> <p>Total (Trafico out): 741.507 MByte</p> <p>Disponible: 100 % [23h59m41s]</p> <p>Falla: 0 % [0s]</p> <p>Bueno: 100 % [1440]</p> <p>Fallo: 0 % [0]</p>	<p>NODO-ACCESO - C4_UA1 CEBOLLAR - Eth-Trunk9</p> <p>CUE-CEBO-AGG01</p> <p>PRETIG Network Monitor 14.3.11.2896</p> <p>28/11/2014 0:04:51 - 1 h Promedio</p> <p> ■ Downtime (%) ■ Trafico suma (Mbit/s) ■ Trafico in (Mbit/s) ■ Trafico out (Mbit/s) ■ Errores in (#/s) ■ Errores out (#/s) ■ Discards in (#/s) ■ Discards out (#/s) </p>
<p>Sensor: NODO-ACCESO - CEBO-00 - Eth-Trunk10</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatoe: ■ Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » ■ Agregacion » ■ CUE-CEBO-AGG01</p> <p>Promedio (Trafico out): 84 Mbit/s</p> <p>Total (Trafico out): 866.648 MByte</p> <p>Disponible: 100 % [23h59m45s]</p> <p>Falla: 0 % [0s]</p> <p>Bueno: 100 % [1440]</p> <p>Fallo: 0 % [0]</p>	<p>NODO-ACCESO - CEBO-00 - Eth-Trunk10</p> <p>CUE-CEBO-AGG01</p> <p>PRETIG Network Monitor 14.3.11.2896</p> <p>28/11/2014 0:04:51 - 1 h Promedio</p> <p> ■ Downtime (%) ■ Trafico suma (Mbit/s) ■ Trafico in (Mbit/s) ■ Trafico out (Mbit/s) ■ Errores in (#/s) ■ Errores out (#/s) ■ Discards in (#/s) ■ Discards out (#/s) </p>
<p>Sensor: NODO-ACCESO - AA_AMERICAS - Eth-Trunk24</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatoe: ■ Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » ■ Agregacion » ■ CUE-CEBO-AGG01</p> <p>Promedio (Trafico out): 14 Mbit/s</p> <p>Total (Trafico out): 144.874 MByte</p> <p>Disponible: 100 % [23h59m37s]</p> <p>Falla: 0 % [0s]</p> <p>Bueno: 100 % [1440]</p> <p>Fallo: 0 % [0]</p>	<p>NODO-ACCESO - AA_AMERICAS - Eth-Trunk24</p> <p>CUE-CEBO-AGG01</p> <p>PRETIG Network Monitor 14.3.11.2896</p> <p>28/11/2014 0:04:51 - 1 h Promedio</p> <p> ■ Downtime (%) ■ Trafico suma (Mbit/s) ■ Trafico in (Mbit/s) ■ Trafico out (Mbit/s) ■ Errores in (#/s) ■ Errores out (#/s) ■ Discards in (#/s) ■ Discards out (#/s) </p>
<p>Sensor: NODO-ACCESO - CENT-03 Eth-Trunk8</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatoe: ■ Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » ■ Agregacion » ■ CUE-CTRO-AGG01</p> <p>Promedio (Trafico out): 149 Mbit/s</p> <p>Total (Trafico out): 1.532.743 MByte</p> <p>Disponible: 100 % [23h59m54s]</p> <p>Falla: 0 % [0s]</p> <p>Bueno: 100 % [1440]</p> <p>Fallo: 0 % [0]</p>	<p>NODO-ACCESO - CENT-03 Eth-Trunk8</p> <p>CUE-CTRO-AGG01</p> <p>PRETIG Network Monitor 14.3.11.2896</p> <p>28/11/2014 0:04:52 - 1 h Promedio</p> <p> ■ Downtime (%) ■ Trafico in (Mbit/s) ■ Trafico out (Mbit/s) ■ Errores in (#/s) ■ Errores out (#/s) ■ Discards in (#/s) ■ Discards out (#/s) </p>
<p>Sensor: NODO-ACCESO - CENT-00 Eth-Trunk9</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatoe: ■ Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » ■ Agregacion » ■ CUE-CTRO-AGG01</p> <p>Promedio (Trafico out): 117 Mbit/s</p> <p>Total (Trafico out): 1.208.754 MByte</p> <p>Disponible: 100 % [23h59m21s]</p> <p>Falla: 0 % [0s]</p> <p>Bueno: 100 % [1440]</p> <p>Fallo: 0 % [0]</p>	<p>NODO-ACCESO - CENT-00 Eth-Trunk9</p> <p>CUE-CTRO-AGG01</p> <p>PRETIG Network Monitor 14.3.11.2896</p> <p>28/11/2014 0:04:52 - 1 h Promedio</p> <p> ■ Downtime (%) ■ Trafico in (Mbit/s) ■ Trafico out (Mbit/s) ■ Errores in (#/s) ■ Errores out (#/s) ■ Discards in (#/s) ■ Discards out (#/s) </p>

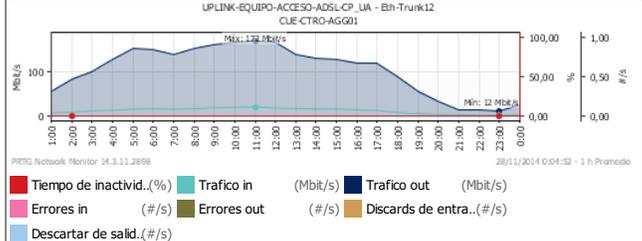
Sensor: **NODO-ACCESO - CENT-01 - Eth-Trunk10**
 Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-CTRO-AGG01
 Promedio (Tráfico out): 114 Mbit/s
 Total (Tráfico out): 1.178.209 MByte
 Disponible: 100 % [23h59m22s]
 Falla: 0 % [0s]
 Bueno: 100 % [1440]
 Fallo: 0 % [0]



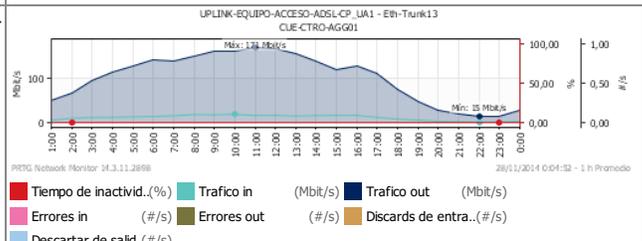
Sensor: **NODO-ACCESO - CENT-02 - Eth-Trunk11**
 Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-CTRO-AGG01
 Promedio (Tráfico out): 118 Mbit/s
 Total (Tráfico out): 1.210.634 MByte
 Disponible: 100 % [23h59m23s]
 Falla: 0 % [0s]
 Bueno: 100 % [1440]
 Fallo: 0 % [0]



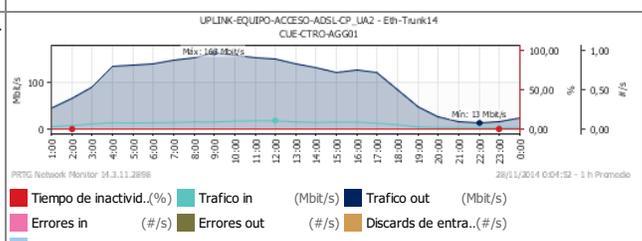
Sensor: **UPLINK-EQUIPO-ACCESO-ADSL-CP_UA - Eth-Trunk12**
 Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-CTRO-AGG01
 Promedio (Tráfico out): 106 Mbit/s
 Total (Tráfico out): 1.087.296 MByte
 Disponible: 100 % [23h59m35s]
 Falla: 0 % [0s]
 Bueno: 100 % [1440]
 Fallo: 0 % [0]



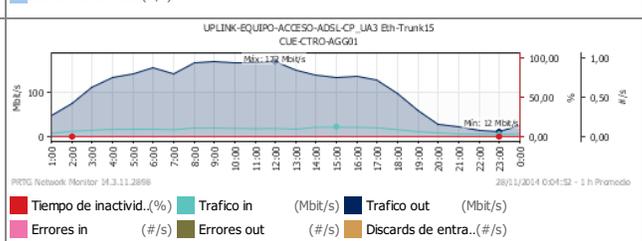
Sensor: **UPLINK-EQUIPO-ACCESO-ADSL-CP_UA1 - Eth-Trunk13**
 Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-CTRO-AGG01
 Promedio (Tráfico out): 102 Mbit/s
 Total (Tráfico out): 1.051.249 MByte
 Disponible: 100 % [23h59m46s]
 Falla: 0 % [0s]
 Bueno: 100 % [1440]
 Fallo: 0 % [0]



Sensor: **UPLINK-EQUIPO-ACCESO-ADSL-CP_UA2 - Eth-Trunk14**
 Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-CTRO-AGG01
 Promedio (Tráfico out): 101 Mbit/s
 Total (Tráfico out): 1.037.906 MByte
 Disponible: 100 % [23h59m47s]
 Falla: 0 % [0s]
 Bueno: 100 % [1440]
 Fallo: 0 % [0]



Sensor: **UPLINK-EQUIPO-ACCESO-ADSL-CP_UA3 Eth-Trunk15**
 Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-CTRO-AGG01
 Promedio (Tráfico out): 109 Mbit/s
 Total (Tráfico out): 1.126.577 MByte
 Disponible: 100 % [23h59m48s]
 Falla: 0 % [0s]
 Bueno: 100 % [1440]
 Fallo: 0 % [0]



Sensor: **UPLINK-EQUIPO-ACCESO-ADSL-CP_UA4 Eth-Trunk16**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-CTRO-AGG01

Promedio (Tráfico out): 102 Mbit/s

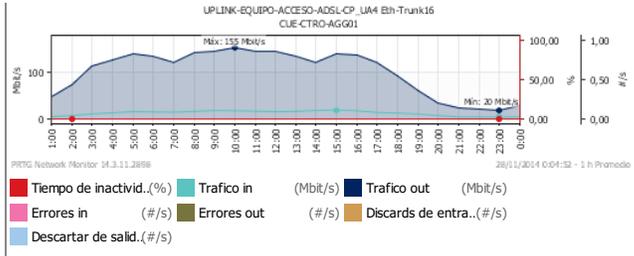
Total (Tráfico out): 1.046.483 MByte

Disponible: 100 % [23h59m49s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **UPLINK-EQUIPO-ACCESO-VOZ-ADSL-AA_PARAISO_PVMD - Eth-Trunk29**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-CTRO-AGG01

Promedio (Tráfico out): 25 Mbit/s

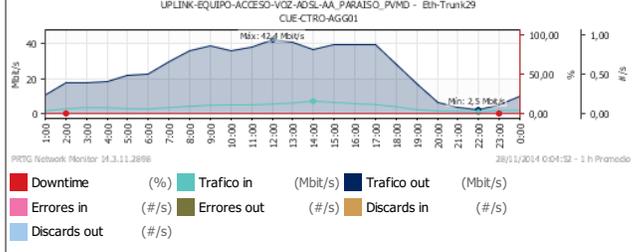
Total (Tráfico out): 255.750 MByte

Disponible: 100 % [23h59m55s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **UPLINK-EQUIPO-ACCESO-VOZ-ADSL-AA_CDLA-ALVAREZ_PVMD - Eth-Trunk30**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-CTRO-AGG01

Promedio (Tráfico out): 0 Mbit/s

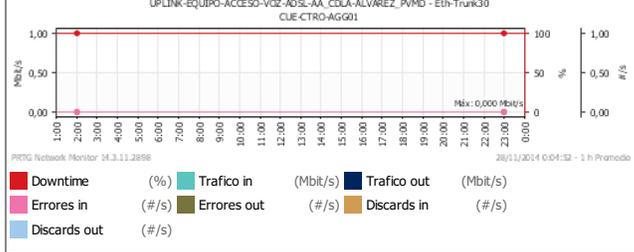
Total (Tráfico out): 0 MByte

Disponible: 0 % [0s]

Falla: 100 % [23h59m56s]

Bueno: 0 % [0]

Fallo: 100 % [1440]



Sensor: **UPLINK-EQUIPO-ACCESO-ADSL-AA_Clinica_Paz - Eth-Trunk31**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-CTRO-AGG01

Promedio (Tráfico out): 21 Mbit/s

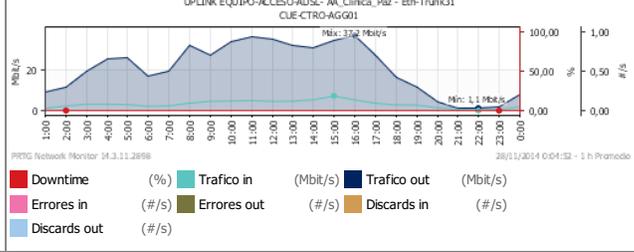
Total (Tráfico out): 215.866 MByte

Disponible: 100 % [23h59m57s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **EQUIPO-ACCESO-DATOS - E4-SH0_DON-BOSCO Eth-Trunk8**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-DBOS-AGG01

Promedio (Tráfico out): 52 Mbit/s

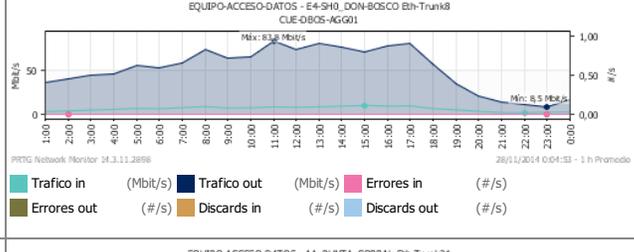
Total (Tráfico out): 538.730 MByte

Disponible: 100 % [23h59m13s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **EQUIPO-ACCESO-DATOS - AA_PUNTA_CORRAL Eth-Trunk24**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-DBOS-AGG01

Promedio (Tráfico out): 4 Mbit/s

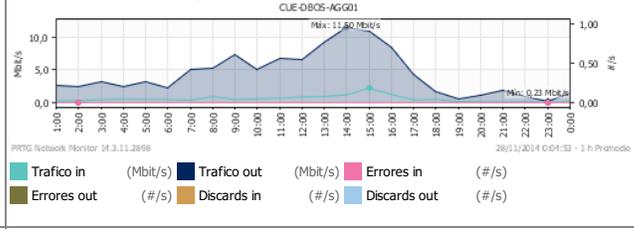
Total (Tráfico out): 44.686 MByte

Disponible: 100 % [23h59m16s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]

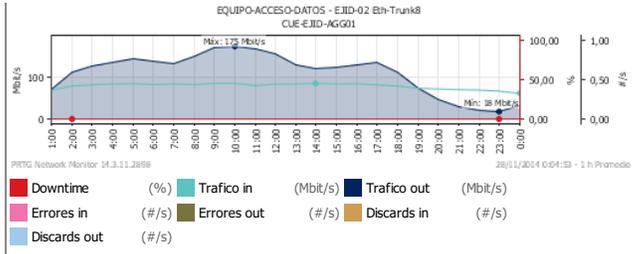


Sensor: **EQUIPO-ACCESO-DATOS - EIID-02 Eth-Trunk8**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-EJID-AGG01

Promedio (Tráfico out): 111 Mbit/s
Total (Tráfico out): 1.146.897 MByte

Disponible: 100 % [23h59m35s]
Falla: 0 % [0s]
Bueno: 100 % [1440]
Fallo: 0 % [0]

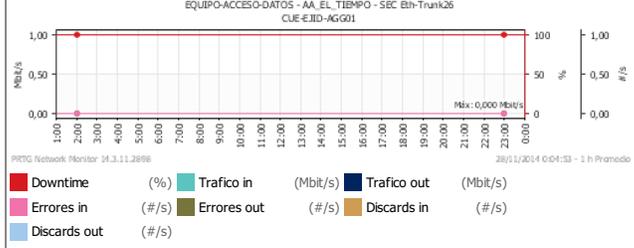


Sensor: **EQUIPO-ACCESO-DATOS - AA_EL_TIEMPO-SEC Eth-Trunk26**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-EJID-AGG01

Promedio (Tráfico out): 0 Mbit/s
Total (Tráfico out): 0 MByte

Disponible: 0 % [0s]
Falla: 100 % [23h59m36s]
Bueno: 0 % [0]
Fallo: 100 % [1440]

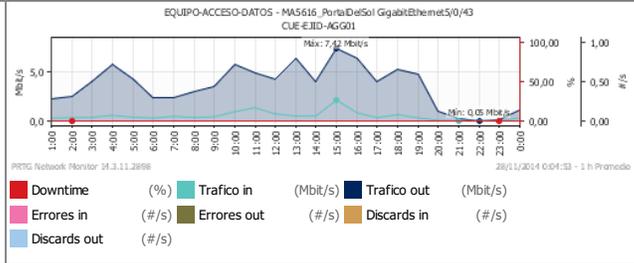


Sensor: **EQUIPO-ACCESO-DATOS - MA5616_PortaDelSol GigabitEthernet5/0/43**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-EJID-AGG01

Promedio (Tráfico out): 4 Mbit/s
Total (Tráfico out): 36.644 MByte

Disponible: 100 % [23h59m47s]
Falla: 0 % [0s]
Bueno: 100 % [1440]
Fallo: 0 % [0]

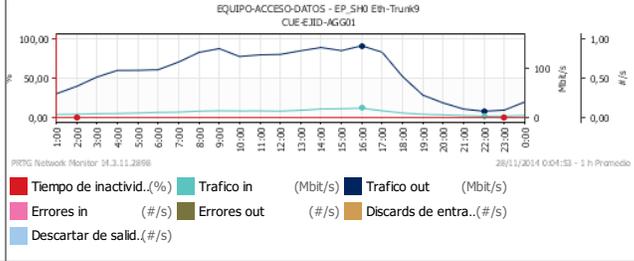


Sensor: **EQUIPO-ACCESO-DATOS - EP_SH0 Eth-Trunk9**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-EJID-AGG01

Promedio (Tráfico suma): 101 Mbit/s
Total (Tráfico suma): 1.036.858 MByte

Disponible: 100 % [23h59m4s]
Falla: 0 % [0s]
Bueno: 100 % [1440]
Fallo: 0 % [0]

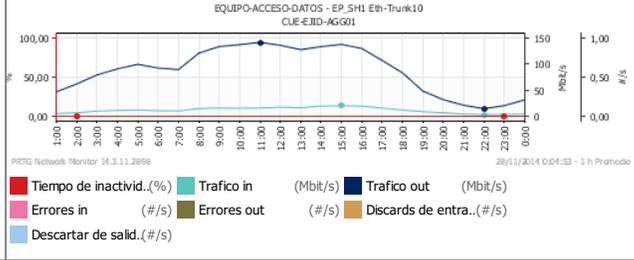


Sensor: **EQUIPO-ACCESO-DATOS - EP_SH1 Eth-Trunk10**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-EJID-AGG01

Promedio (Tráfico suma): 100 Mbit/s
Total (Tráfico suma): 1.028.308 MByte

Disponible: 100 % [23h59m5s]
Falla: 0 % [0s]
Bueno: 100 % [1440]
Fallo: 0 % [0]

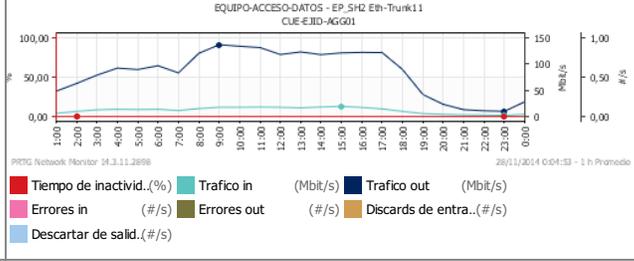


Sensor: **EQUIPO-ACCESO-DATOS - EP_SH2 Eth-Trunk11**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-EJID-AGG01

Promedio (Tráfico suma): 96 Mbit/s
Total (Tráfico suma): 986.133 MByte

Disponible: 100 % [23h59m6s]
Falla: 0 % [0s]
Bueno: 100 % [1440]
Fallo: 0 % [0]



Sensor: **EQUIPO-ACCESO-DATOS - EP_SH3 Eth-Trunk12**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-EJID-AGG01

Promedio (Trafico suma): 91 Mbit/s

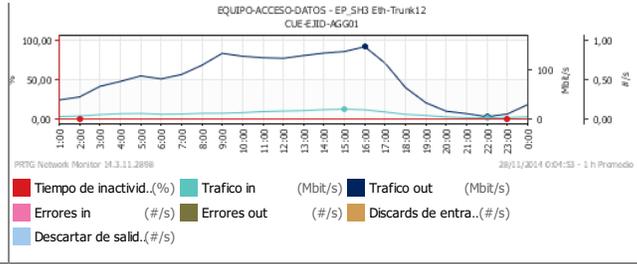
Total (Trafico suma): 935.747 MByte

Disponibile: 100 % [23h59m7s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **EQUIPO-ACCESO-DATOS - EJID-00 Eth-Trunk13**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-EJID-AGG01

Promedio (Trafico suma): 109 Mbit/s

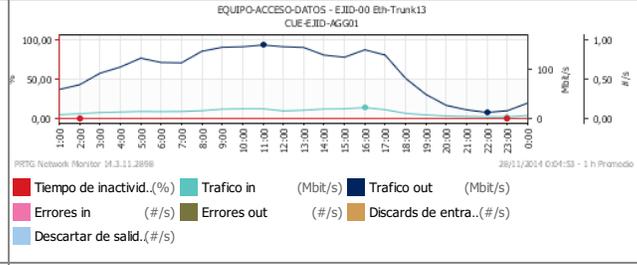
Total (Trafico suma): 1.118.058 MByte

Disponibile: 100 % [23h59m8s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **EQUIPO-ACCESO-DATOS - EJID-01 Eth-Trunk14**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-EJID-AGG01

Promedio (Trafico suma): 112 Mbit/s

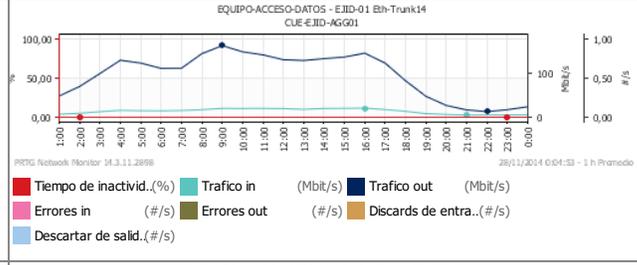
Total (Trafico suma): 1.151.319 MByte

Disponibile: 100 % [23h59m9s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **EQUIPO-ACCESO-DATOS - MAS100_T3_CDLAING Eth-Trunk8**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-GSUA-AGG01

Promedio (Trafico out): 7 Mbit/s

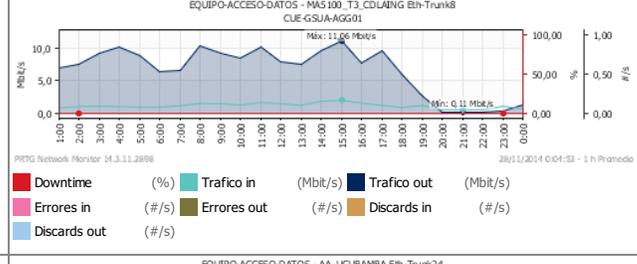
Total (Trafico out): 67.732 MByte

Disponibile: 100 % [23h59m24s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **EQUIPO-ACCESO-DATOS - AA_UCUBAMBA Eth-Trunk24**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-GSUA-AGG01

Promedio (Trafico out): 28 Mbit/s

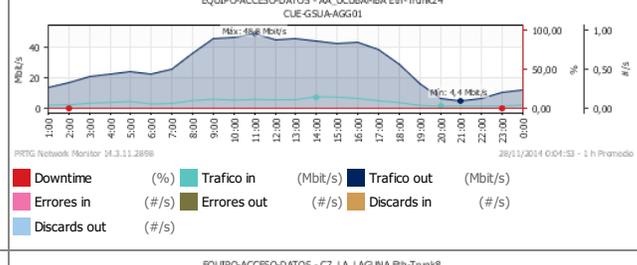
Total (Trafico out): 284.876 MByte

Disponibile: 100 % [23h59m27s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **EQUIPO-ACCESO-DATOS - C7_LA_LAGUNA Eth-Trunk8**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-LAGU-AGG01

Promedio (Trafico out): 53 Mbit/s

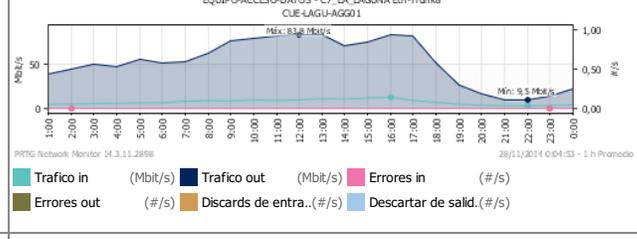
Total (Trafico out): 549.405 MByte

Disponibile: 100 % [23h59m49s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

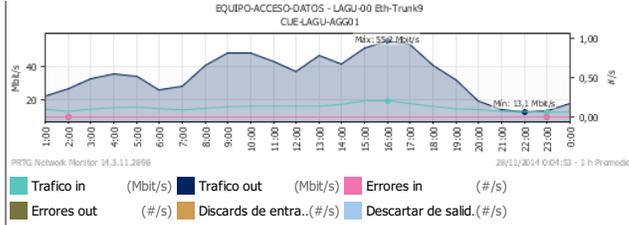
Fallo: 0 % [0]



Sensor: EQUIPO-ACCESO-DATOS - LAGU-00 Eth-Trunk9

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-LAGU-AGG01
Promedio (Tráfico out): 34 Mbit/s
Total (Tráfico out): 353.887 MByte

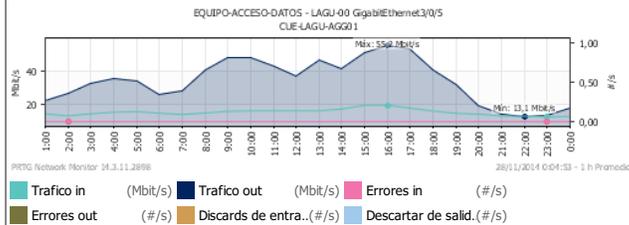
Disponible: 100 % [23h59m51s]
Falla: 0 % [0s]
Bueno: 100 % [1440]
Fallo: 0 % [0]



Sensor: EQUIPO-ACCESO-DATOS - LAGU-00 GigabitEthernet3/0/5

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-LAGU-AGG01
Promedio (Tráfico out): 34 Mbit/s
Total (Tráfico out): 353.888 MByte

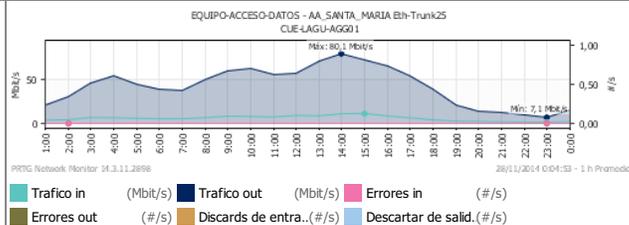
Disponible: 100 % [23h59m52s]
Falla: 0 % [0s]
Bueno: 100 % [1440]
Fallo: 0 % [0]



Sensor: EQUIPO-ACCESO-DATOS - AA_SANTA_MARIA Eth-Trunk25

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-LAGU-AGG01
Promedio (Tráfico out): 43 Mbit/s
Total (Tráfico out): 441.183 MByte

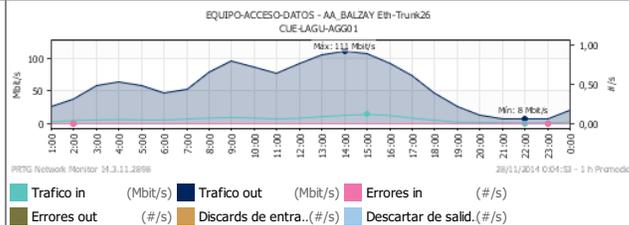
Disponible: 100 % [23h59m17s]
Falla: 0 % [0s]
Bueno: 100 % [1440]
Fallo: 0 % [0]



Sensor: EQUIPO-ACCESO-DATOS - AA_BALZAY Eth-Trunk26

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-LAGU-AGG01
Promedio (Tráfico out): 58 Mbit/s
Total (Tráfico out): 596.624 MByte

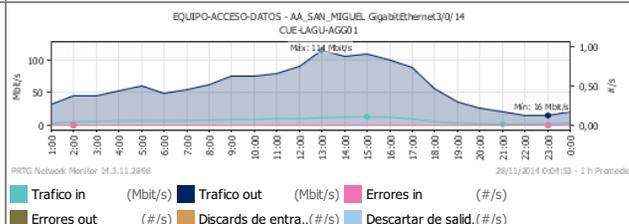
Disponible: 100 % [23h59m18s]
Falla: 0 % [0s]
Bueno: 100 % [1440]
Fallo: 0 % [0]



Sensor: EQUIPO-ACCESO-DATOS - AA_SAN_MIGUEL GigabitEthernet3/0/14

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-LAGU-AGG01
Promedio (Tráfico out): 60 Mbit/s
Total (Tráfico out): 612.933 MByte

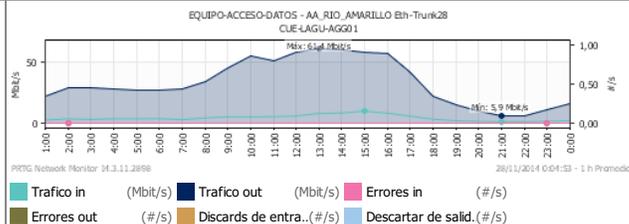
Disponible: 100 % [23h59m1s]
Falla: 0 % [0s]
Bueno: 100 % [1440]
Fallo: 0 % [0]



Sensor: EQUIPO-ACCESO-DATOS - AA_RIO_AMARILLO Eth-Trunk28

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-LAGU-AGG01
Promedio (Tráfico out): 33 Mbit/s
Total (Tráfico out): 341.278 MByte

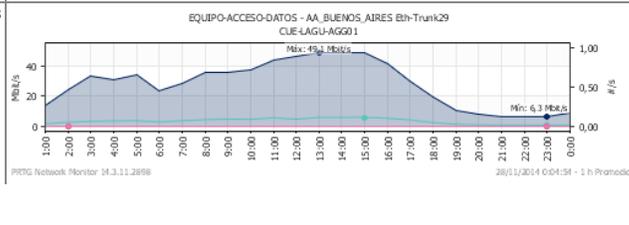
Disponible: 100 % [23h59m19s]
Falla: 0 % [0s]
Bueno: 100 % [1440]
Fallo: 0 % [0]

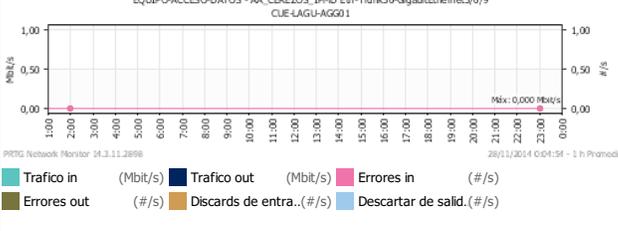
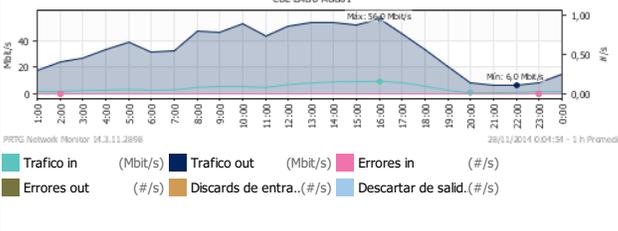
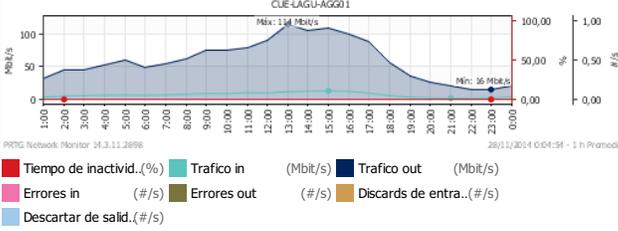
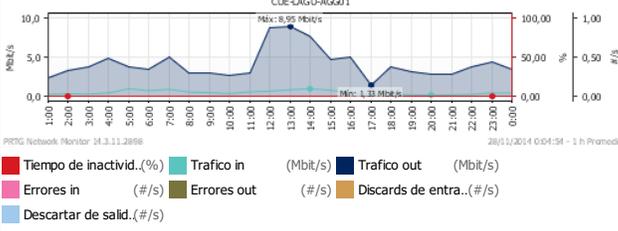
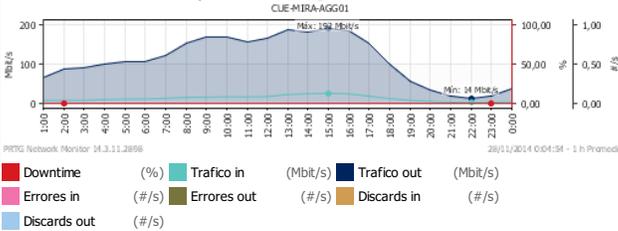
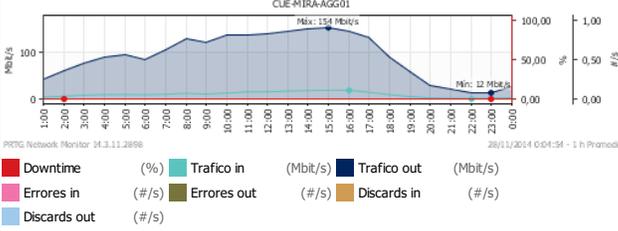


Sensor: EQUIPO-ACCESO-DATOS - AA_BUENOS_AIRES Eth-Trunk29

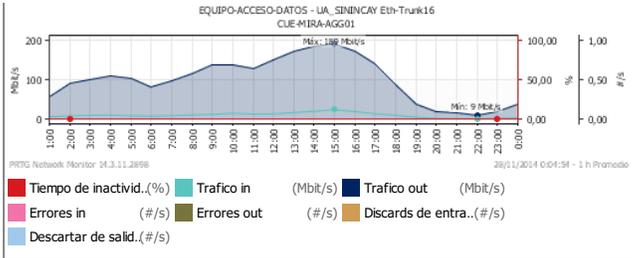
Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-LAGU-AGG01
Promedio (Tráfico out): 28 Mbit/s
Total (Tráfico out): 288.636 MByte

Disponible: 100 % [23h59m20s]
Falla: 0 % [0s]
Bueno: 100 % [1440]
Fallo: 0 % [0]



<p>Disponible: 100 % [0s]</p> <p>Falla: 0 % [0s]</p> <p>Bueno: 100 % [1440]</p> <p>Fallo: 0 % [0]</p> <p>Sensor: EQUIPO-ACCESO-DATOS - AA_CEREZOS_IPMD Eth-Trunk30-GigabitEthernet3/0/9</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-LAGU-AGG01</p> <p>Promedio (Tráfico out): 0 Mbit/s</p> <p>Total (Tráfico out): 0 MByte</p> <p>Disponible: 0 % [0s]</p> <p>Falla: 100 % [23h59m56s]</p> <p>Bueno: 0 % [0]</p> <p>Fallo: 100 % [1440]</p>	<p>Trafico in (Mbit/s) Trafico out (Mbit/s) Errores in (#/s)</p> <p>Errores out (#/s) Discards de entra. (#/s) Descartar de sald. (#/s)</p>  <p>EQUIPO-ACCESO-DATOS - AA_CEREZOS_IPMD Eth-Trunk30-GigabitEthernet3/0/9 CUE-LAGU-AGG01</p> <p>PRTG Network Monitor 14.3.11.2896 28/11/2014 0:04:59 - 1 h Promedio</p>
<p>Sensor: EQUIPO-ACCESO-DATOS - AA_TEJAR_IPMD Eth-Trunk31-GigabitEthernet3/0/8</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-LAGU-AGG01</p> <p>Promedio (Tráfico out): 33 Mbit/s</p> <p>Total (Tráfico out): 343.474 MByte</p> <p>Disponible: 100 % [23h59m55s]</p> <p>Falla: 0 % [0s]</p> <p>Bueno: 100 % [1440]</p> <p>Fallo: 0 % [0]</p>	<p>Trafico in (Mbit/s) Trafico out (Mbit/s) Errores in (#/s)</p> <p>Errores out (#/s) Discards de entra. (#/s) Descartar de sald. (#/s)</p>  <p>EQUIPO-ACCESO-DATOS - AA_TEJAR_IPMD Eth-Trunk31-GigabitEthernet3/0/8 CUE-LAGU-AGG01</p> <p>PRTG Network Monitor 14.3.11.2896 28/11/2014 0:04:59 - 1 h Promedio</p>
<p>Sensor: EQUIPO-ACCESO-DATOS - AA_SAN_MIGUEL Eth-Trunk27</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-LAGU-AGG01</p> <p>Promedio (Tráfico out): 60 Mbit/s</p> <p>Total (Tráfico out): 612.926 MByte</p> <p>Disponible: 100 % [23h59m24s]</p> <p>Falla: 0 % [0s]</p> <p>Bueno: 100 % [1440]</p> <p>Fallo: 0 % [0]</p>	<p>Trafico in (Mbit/s) Trafico out (Mbit/s) Errores in (#/s)</p> <p>Errores out (#/s) Discards de entra. (#/s) Descartar de sald. (#/s)</p>  <p>EQUIPO-ACCESO-DATOS - AA_SAN_MIGUEL Eth-Trunk27 CUE-LAGU-AGG01</p> <p>PRTG Network Monitor 14.3.11.2896 28/11/2014 0:04:59 - 1 h Promedio</p>
<p>Sensor: NODO-ACCESO-DATOS - MA5616_RiverView GigabitEthernet3/0/0</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-LAGU-AGG01</p> <p>Promedio (Tráfico out): 4 Mbit/s</p> <p>Total (Tráfico out): 42.188 MByte</p> <p>Disponible: 100 % [23h59m25s]</p> <p>Falla: 0 % [0s]</p> <p>Bueno: 100 % [1440]</p> <p>Fallo: 0 % [0]</p>	<p>Tiempo de inactividad. (%) Trafico in (Mbit/s) Trafico out (Mbit/s)</p> <p>Errores in (#/s) Errores out (#/s) Discards de entra. (#/s)</p> <p>Descartar de sald. (#/s)</p>  <p>NODO-ACCESO-DATOS - MA5616_RiverView GigabitEthernet3/0/0 CUE-LAGU-AGG01</p> <p>PRTG Network Monitor 14.3.11.2896 28/11/2014 0:04:59 - 1 h Promedio</p>
<p>Sensor: EQUIPO-ACCESO-DATOS - T5_MIRAFLORES Eth-Trunk8</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-MIRA-AGG01</p> <p>Promedio (Tráfico out): 111 Mbit/s</p> <p>Total (Tráfico out): 1.143.270 MByte</p> <p>Disponible: 100 % [23h59m51s]</p> <p>Falla: 0 % [0s]</p> <p>Bueno: 100 % [1440]</p> <p>Fallo: 0 % [0]</p>	<p>Downtime (%) Trafico in (Mbit/s) Trafico out (Mbit/s)</p> <p>Errores in (#/s) Errores out (#/s) Discards in (#/s)</p> <p>Discards out (#/s)</p>  <p>EQUIPO-ACCESO-DATOS - T5_MIRAFLORES Eth-Trunk8 CUE-MIRA-AGG01</p> <p>PRTG Network Monitor 14.3.11.2896 28/11/2014 0:04:59 - 1 h Promedio</p>
<p>Sensor: EQUIPO-ACCESO-DATOS - MIRA-00 Eth-Trunk10</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-MIRA-AGG01</p> <p>Promedio (Tráfico out): 92 Mbit/s</p> <p>Total (Tráfico out): 949.932 MByte</p> <p>Disponible: 100 % [23h59m53s]</p> <p>Falla: 0 % [0s]</p> <p>Bueno: 100 % [1440]</p> <p>Fallo: 0 % [0]</p>	<p>Downtime (%) Trafico in (Mbit/s) Trafico out (Mbit/s)</p> <p>Errores in (#/s) Errores out (#/s) Discards in (#/s)</p> <p>Discards out (#/s)</p>  <p>EQUIPO-ACCESO-DATOS - MIRA-00 Eth-Trunk10 CUE-MIRA-AGG01</p> <p>PRTG Network Monitor 14.3.11.2896 28/11/2014 0:04:59 - 1 h Promedio</p>

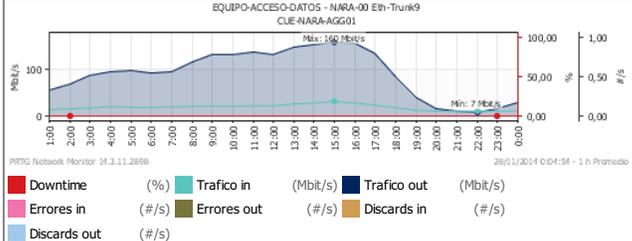
Sensor: **EQUIPO-ACCESO-DATOS - UA_SININCA Y Eth-Trunk16**
 Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-MIRA-AGG01
 Promedio (Trafico out): 99 Mbit/s
 Total (Trafico out): 1.024.543 MByte
 Disponible: 100 % [23h59m21s]
 Falla: 0 % [0s]
 Bueno: 100 % [1440]
 Fallo: 0 % [0]



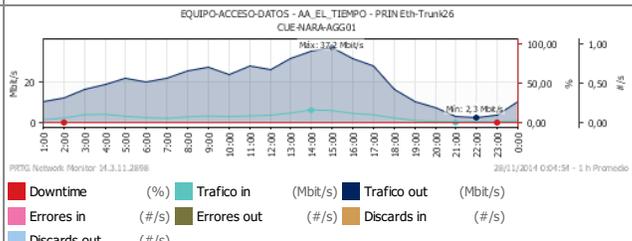
Sensor: **EQUIPO-ACCESO-DATOS - E9-SH0 Eth-Trunk8**
 Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-NARA-AGG01
 Promedio (Trafico out): 108 Mbit/s
 Total (Trafico out): 1.109.871 MByte
 Disponible: 100 % [23h59m17s]
 Falla: 0 % [0s]
 Bueno: 100 % [1440]
 Fallo: 0 % [0]



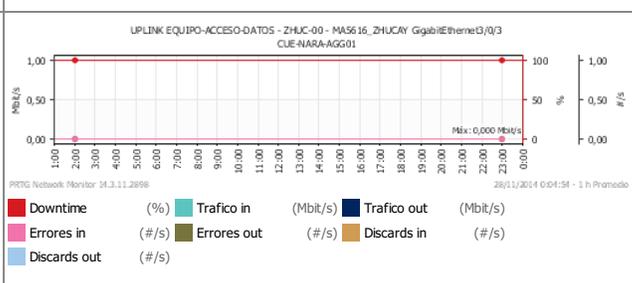
Sensor: **EQUIPO-ACCESO-DATOS - NARA-00 Eth-Trunk9**
 Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-NARA-AGG01
 Promedio (Trafico out): 92 Mbit/s
 Total (Trafico out): 945.856 MByte
 Disponible: 100 % [23h59m19s]
 Falla: 0 % [0s]
 Bueno: 100 % [1440]
 Fallo: 0 % [0]



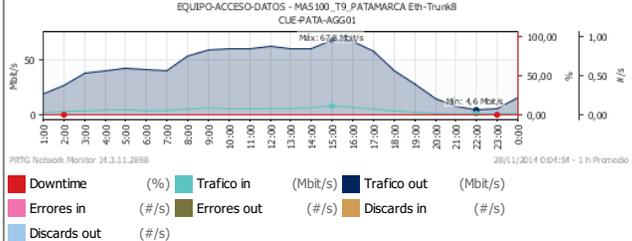
Sensor: **EQUIPO-ACCESO-DATOS - AA_EL_TIEMPO-PRIN Eth-Trunk26**
 Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-NARA-AGG01
 Promedio (Trafico out): 20 Mbit/s
 Total (Trafico out): 201.888 MByte
 Disponible: 100 % [23h59m3s]
 Falla: 0 % [0s]
 Bueno: 100 % [1440]
 Fallo: 0 % [0]



Sensor: **UPLINK EQUIPO-ACCESO-DATOS - ZHUC-00-MA5616_ZHUCAY GigabitEthernet3/0/3**
 Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-NARA-AGG01
 Promedio (Trafico out): 0 Mbit/s
 Total (Trafico out): 0 MByte
 Disponible: 0 % [0s]
 Falla: 100 % [23h59m31s]
 Bueno: 0 % [0]
 Fallo: 100 % [1440]



Sensor: **EQUIPO-ACCESO-DATOS - MA5100_T9_PATAMARCA Eth-Trunk8**
 Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-PATA-AGG01
 Promedio (Trafico out): 40 Mbit/s
 Total (Trafico out): 414.798 MByte
 Disponible: 100 % [23h59m26s]
 Falla: 0 % [0s]
 Bueno: 100 % [1440]
 Fallo: 0 % [0]



Sensor: **EQUIPO-ACCESO-DATOS - T9-UA_PATAMARCA Eth-Trunk9**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-PATA-AGG01

Promedio (Trafico out): 78 Mbit/s

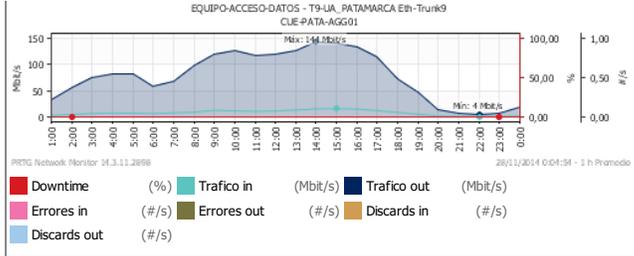
Total (Trafico out): 800.281 MByte

Disponible: 100 % [23h59m27s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **EQUIPO-ACCESO-DATOS - PATA-00 Eth-Trunk10**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-PATA-AGG01

Promedio (Trafico out): 99 Mbit/s

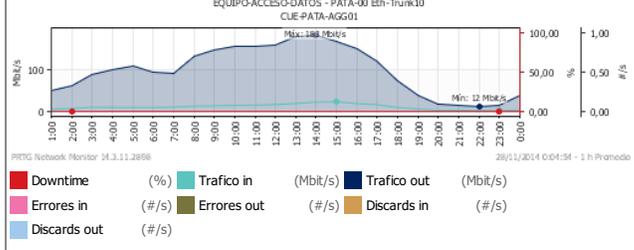
Total (Trafico out): 1.016.834 MByte

Disponible: 100 % [23h59m28s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **EQUIPO-ACCESO-DATOS - AA_CHIQUINTAD Eth-Trunk24**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-PATA-AGG01

Promedio (Trafico out): 18 Mbit/s

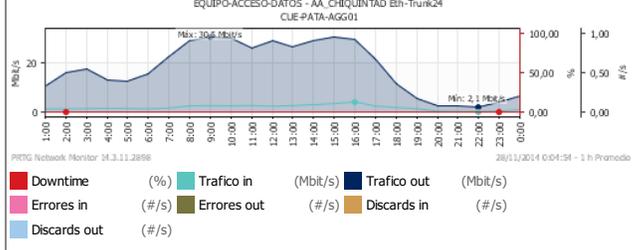
Total (Trafico out): 181.968 MByte

Disponible: 100 % [23h59m24s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **EQUIPO-ACCESO-DATOS - AA_OCHOA_LEON Eth-Trunk25**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-PATA-AGG01

Promedio (Trafico out): 29 Mbit/s

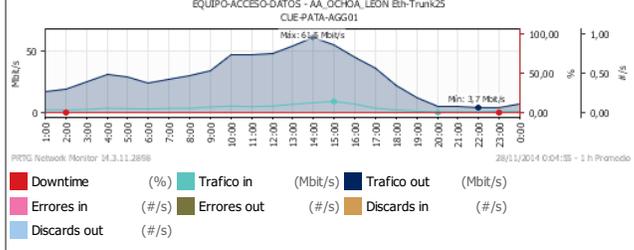
Total (Trafico out): 295.777 MByte

Disponible: 100 % [23h59m25s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **EQUIPO-ACCESO-DATOS - SIDCAY-BIBIN Eth-Trunk27**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-PATA-AGG01

Promedio (Trafico out): 17 Mbit/s

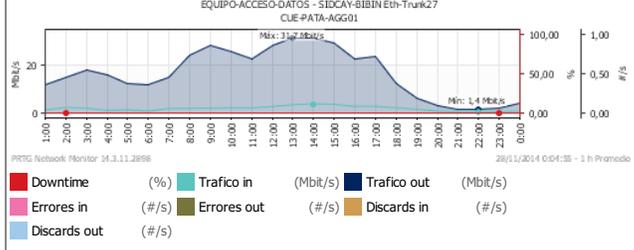
Total (Trafico out): 171.817 MByte

Disponible: 100 % [23h59m30s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **EQUIPO-ACCESO-DATOS - BEMANI Eth-Trunk28**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-PATA-AGG01

Promedio (Trafico out): 0.40 Mbit/s

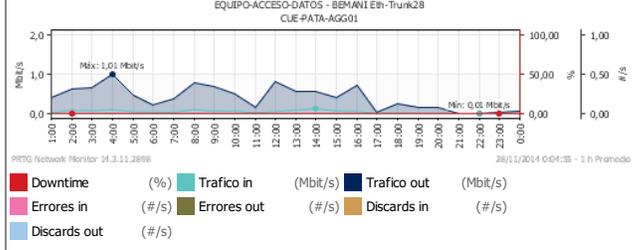
Total (Trafico out): 4.155 MByte

Disponible: 100 % [23h59m51s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **EQUIPO-ACCESO-DATOS - T6_RICAURTE Eth-Trunk8**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-RICA-AGG01

Promedio (Tráfico out): 97 Mbit/s

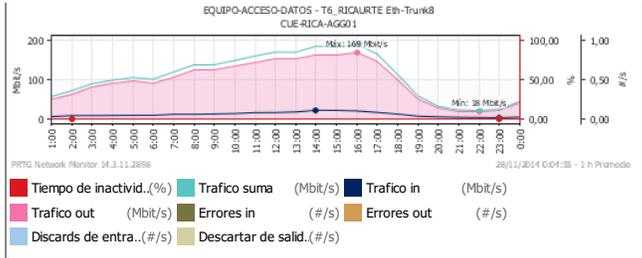
Total (Tráfico out): 1.000.596 MByte

Disponble: 100 % [23h59m4s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **EQUIPO-ACCESO-DATOS - T6-UA1_RICAURTE Eth-Trunk9**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-RICA-AGG01

Promedio (Tráfico out): 92 Mbit/s

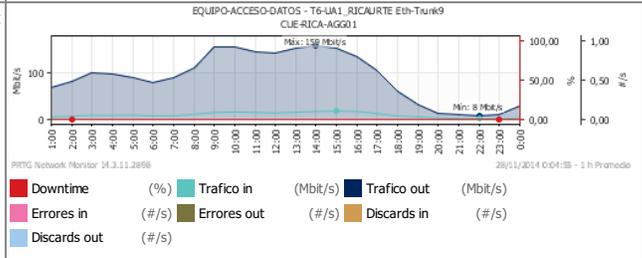
Total (Tráfico out): 945.040 MByte

Disponble: 100 % [23h59m36s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **EQUIPO-ACCESO-DATOS - RICA-00 Eth-Trunk10**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-RICA-AGG01

Promedio (Tráfico out): 100 Mbit/s

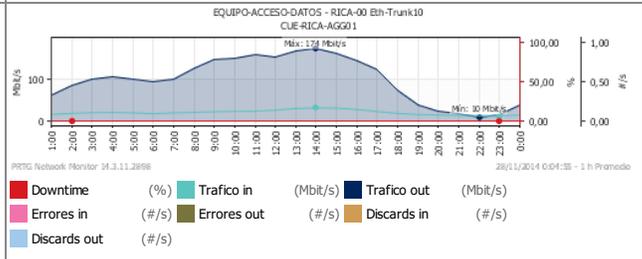
Total (Tráfico out): 1.027.672 MByte

Disponble: 100 % [23h59m27s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **EQUIPO-ACCESO-DATOS - AA_COLISEO_DE_TOTORACOCHA Eth-Trunk24**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-RICA-AGG01

Promedio (Tráfico out): 28 Mbit/s

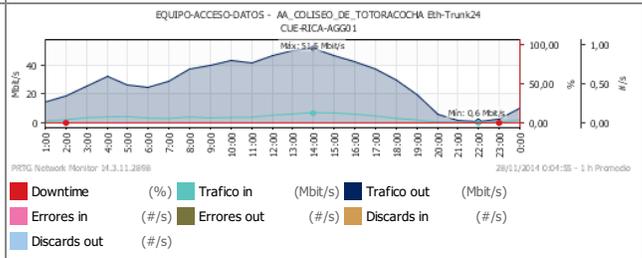
Total (Tráfico out): 288.791 MByte

Disponble: 100 % [23h59m53s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **EQUIPO-ACCESO-DATOS - AA_QUINTA_CHICA - PRIN Eth-Trunk25**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-RICA-AGG01

Promedio (Tráfico out): 26 Mbit/s

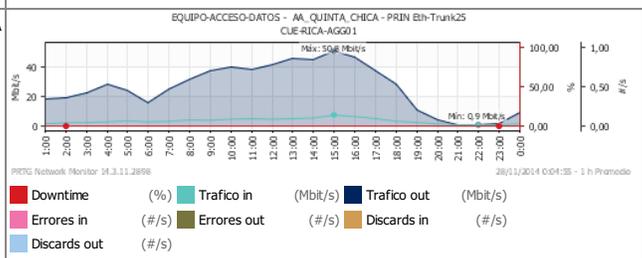
Total (Tráfico out): 266.732 MByte

Disponble: 100 % [23h59m35s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **EQUIPO-ACCESO-DATOS - AA_CCOMONAY_IPMD - PRIN Eth-Trunk27**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-RICA-AGG01

Promedio (Tráfico out): 24 Mbit/s

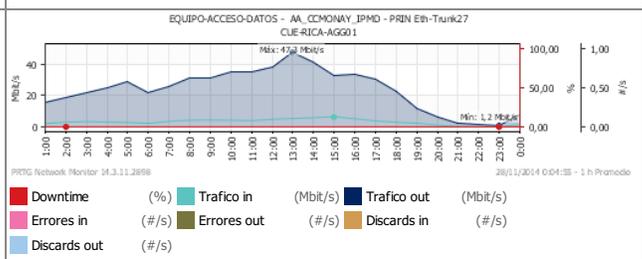
Total (Tráfico out): 243.684 MByte

Disponble: 100 % [23h59m37s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **EQUIPO-ACCESO-DATOS - CTRI-UA5000-00 Eth-Trunk28**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-RICA-AGG01

Promedio (Tráfico out): 37 Mbit/s

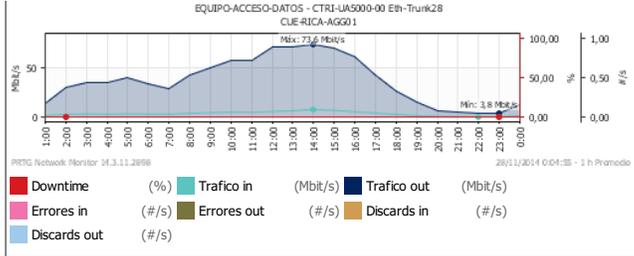
Total (Tráfico out): 381.168 MByte

Disponible: 100 % [23h59m28s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **EQUIPO-ACCESO-DATOS - MIRAVALLE Eth-Trunk29**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-RICA-AGG01

Promedio (Tráfico out): 6 Mbit/s

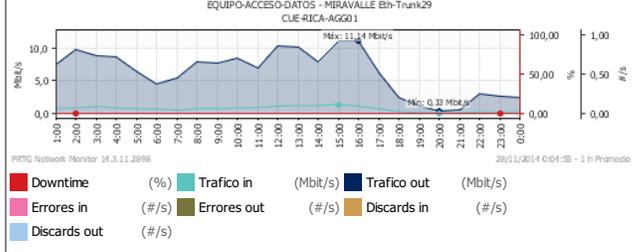
Total (Tráfico out): 64.783 MByte

Disponible: 100 % [23h59m29s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **NODO-ACCESO - EUCALIPTOS1 - PRIN - GigabitEthernet3/0/0**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-RICA-AGG01

Promedio (Tráfico out): 47 Mbit/s

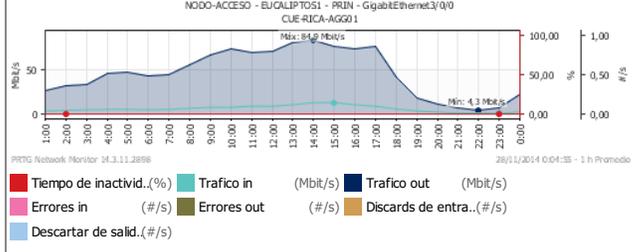
Total (Tráfico out): 482.674 MByte

Disponible: 100 % [23h59m55s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **EQUIPO-ACCESO-DATOS - TOTO-00 Eth-Trunk8**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-TOTO-AGG01

Promedio (Tráfico out): 88 Mbit/s

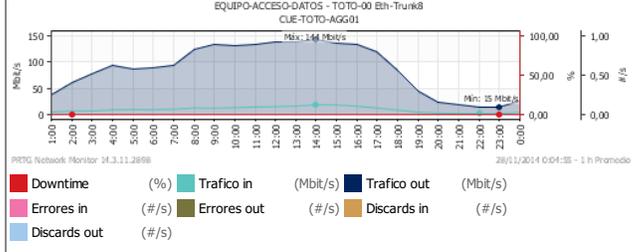
Total (Tráfico out): 901.835 MByte

Disponible: 100 % [23h59m24s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **EQUIPO-ACCESO-DATOS - TOTO-01 Eth-Trunk10**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-TOTO-AGG01

Promedio (Tráfico out): 90 Mbit/s

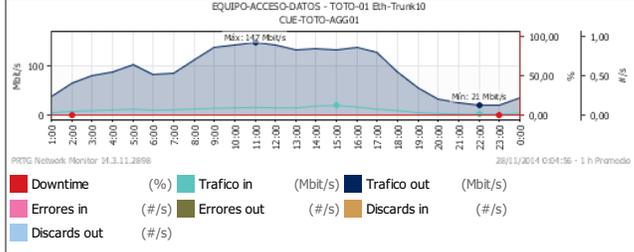
Total (Tráfico out): 929.403 MByte

Disponible: 100 % [23h59m25s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **EQUIPO-ACCESO-DATOS - TOTO-02 Eth-Trunk11**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Agregacion » CUE-TOTO-AGG01

Promedio (Tráfico out): 90 Mbit/s

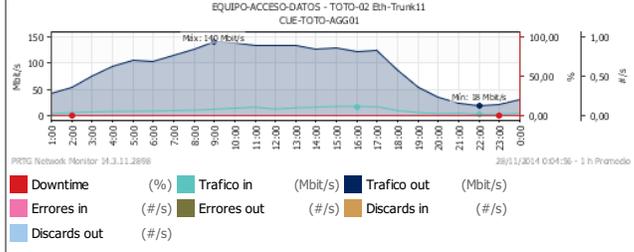
Total (Tráfico out): 928.606 MByte

Disponible: 100 % [23h59m26s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

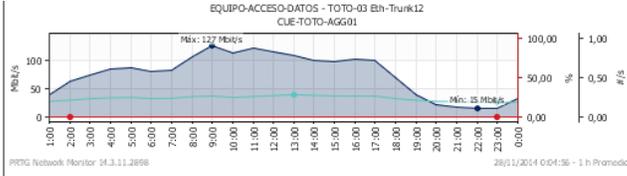
Fallo: 0 % [0]



Sensor: EQUIPO-ACCESO-DATOS - TOTO-03 Eth-Trunk12

Sonda: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) »
 Grupo: Agregacion » CUE-TOTO-AGG01
 Aparato: 76 Mbit/s
 Promedio (Tráfico out): 783.043 MByte
 Total (Tráfico out):

Disponible: 100 % [23h59m27s]
 Falla: 0 % [0s]
 Bueno: 100 % [1440]
 Fallo: 0 % [0]



Legend: Downtime (%), Tráfico in (Mbit/s), Tráfico out (Mbit/s), Errores in (#/s), Errores out (#/s), Discards in (#/s), Discards out (#/s)

Sensor: (250) UPLINK-EQUIPO-ACCESO-ADSL-TP_SH0 Eth-Trunk13

Sonda: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) »
 Grupo: Agregacion » CUE-TOTO-AGG01
 Aparato: 103 Mbit/s
 Promedio (Tráfico suma): 1.060.649 MByte
 Total (Tráfico suma):

Disponible: 100 % [23h59m3s]
 Falla: 0 % [0s]
 Bueno: 100 % [1440]
 Fallo: 0 % [0]

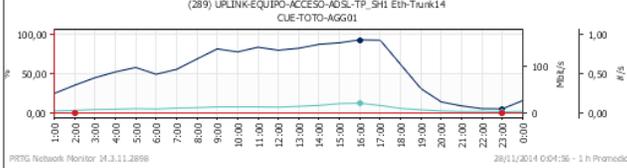


Legend: Tiempo de inactividad.(%), Tráfico in (Mbit/s), Tráfico out (Mbit/s), Errores in (#/s), Errores out (#/s), Discards de entra. (#/s), Descartar de sald. (#/s)

Sensor: (289) UPLINK-EQUIPO-ACCESO-ADSL-TP_SH1 Eth-Trunk14

Sonda: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) »
 Grupo: Agregacion » CUE-TOTO-AGG01
 Aparato: 102 Mbit/s
 Promedio (Tráfico suma): 1.048.945 MByte
 Total (Tráfico suma):

Disponible: 100 % [23h59m4s]
 Falla: 0 % [0s]
 Bueno: 100 % [1440]
 Fallo: 0 % [0]



Legend: Tiempo de inactividad.(%), Tráfico in (Mbit/s), Tráfico out (Mbit/s), Errores in (#/s), Errores out (#/s), Discards de entra. (#/s), Descartar de sald. (#/s)

Sensor: (312) UPLINK-EQUIPO-ACCESO-ADSL-TP_SH2 Eth-Trunk15

Sonda: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) »
 Grupo: Agregacion » CUE-TOTO-AGG01
 Aparato: 77 Mbit/s
 Promedio (Tráfico suma): 794.081 MByte
 Total (Tráfico suma):

Disponible: 100 % [23h59m5s]
 Falla: 0 % [0s]
 Bueno: 100 % [1440]
 Fallo: 0 % [0]



Legend: Tiempo de inactividad.(%), Tráfico in (Mbit/s), Tráfico out (Mbit/s), Errores in (#/s), Errores out (#/s), Discards de entra. (#/s), Descartar de sald. (#/s)

Sensor: (426) UPLINK-EQUIPO-ACCESO-ADSL-TP_SH3 Eth-Trunk16

Sonda: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) »
 Grupo: Agregacion » CUE-TOTO-AGG01
 Aparato: 84 Mbit/s
 Promedio (Tráfico suma): 866.346 MByte
 Total (Tráfico suma):

Disponible: 100 % [23h59m6s]
 Falla: 0 % [0s]
 Bueno: 100 % [1440]
 Fallo: 0 % [0]

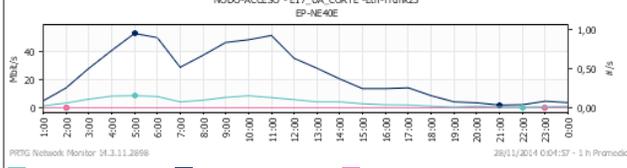


Legend: Tiempo de inactividad.(%), Tráfico in (Mbit/s), Tráfico out (Mbit/s), Errores in (#/s), Errores out (#/s), Discards de entra. (#/s), Descartar de sald. (#/s)

Sensor: NODO-ACCESO - E17_UA_CORTE - Eth-Trunk23

Sonda: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) »
 Grupo: Agregacion » EP-NE40E
 Aparato: 27 Mbit/s
 Promedio (Tráfico suma): 280.946 MByte
 Total (Tráfico suma):

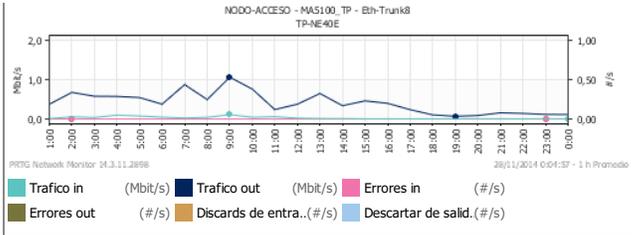
Disponible: 100 % [23h59m53s]
 Falla: 0 % [0s]
 Bueno: 100 % [1440]
 Fallo: 0 % [0]



Legend: Tráfico in (Mbit/s), Tráfico out (Mbit/s), Errores in (#/s), Errores out (#/s), Discards de entra. (#/s), Descartar de sald. (#/s)

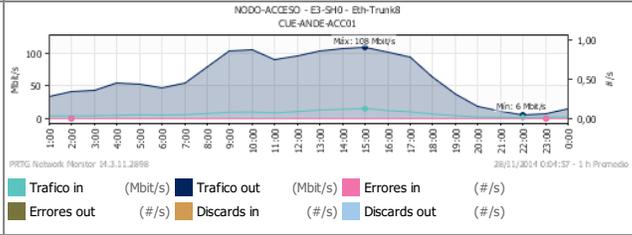
Sensor: **NODO-ACCESO - MA5100_TP - Eth-Trunk8**
 Sonda: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) »
 Grupo: Agregacion » TP-NE40E
 Aparato: TP-NE40E
 Promedio (Tráfico suma): 0,44 Mbit/s
 Total (Tráfico suma): 4.498 MByte

Disponible: 100 % [23h59m5s]
 Falla: 0 % [0s]
 Bueno: 100 % [1440]
 Fallo: 0 % [0]



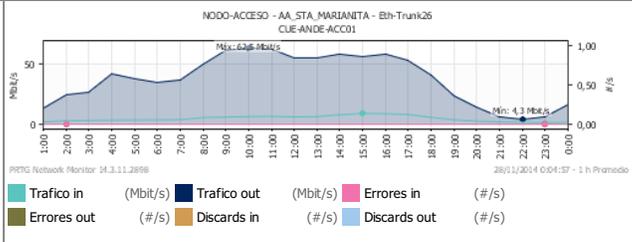
Sensor: **NODO-ACCESO - E3-SH0 - Eth-Trunk8**
 Sonda: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) »
 Grupo: Acceso » CUE-ANDE-ACC01
 Aparato: CUE-ANDE-ACC01
 Promedio (Tráfico out): 61 Mbit/s
 Total (Tráfico out): 631.450 MByte

Disponible: 100 % [23h59m14s]
 Falla: 0 % [0s]
 Bueno: 100 % [1440]
 Fallo: 0 % [0]



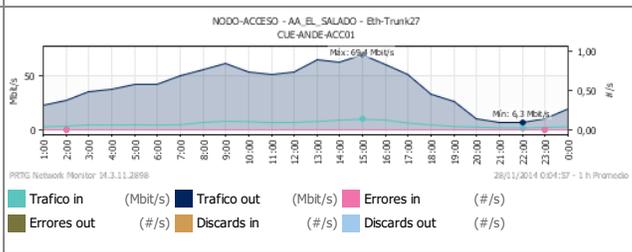
Sensor: **NODO-ACCESO - AA_STA_MARIANITA - Eth-Trunk26**
 Sonda: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) »
 Grupo: Acceso » CUE-ANDE-ACC01
 Aparato: CUE-ANDE-ACC01
 Promedio (Tráfico out): 37 Mbit/s
 Total (Tráfico out): 384.051 MByte

Disponible: 100 % [23h59m35s]
 Falla: 0 % [0s]
 Bueno: 100 % [1440]
 Fallo: 0 % [0]



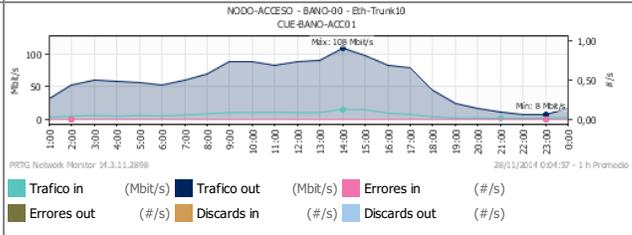
Sensor: **NODO-ACCESO - AA_EL_SALADO - Eth-Trunk27**
 Sonda: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) »
 Grupo: Acceso » CUE-ANDE-ACC01
 Aparato: CUE-ANDE-ACC01
 Promedio (Tráfico out): 40 Mbit/s
 Total (Tráfico out): 408.659 MByte

Disponible: 100 % [23h59m17s]
 Falla: 0 % [0s]
 Bueno: 100 % [1440]
 Fallo: 0 % [0]



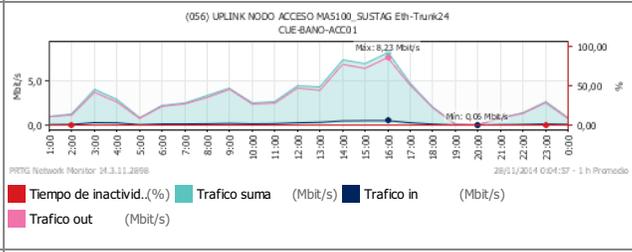
Sensor: **NODO-ACCESO - BANO-00 - Eth-Trunk10**
 Sonda: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) »
 Grupo: Acceso » CUE-BANO-ACC01
 Aparato: CUE-BANO-ACC01
 Promedio (Tráfico out): 57 Mbit/s
 Total (Tráfico out): 589.602 MByte

Disponible: 100 % [23h59m54s]
 Falla: 0 % [0s]
 Bueno: 100 % [1440]
 Fallo: 0 % [0]



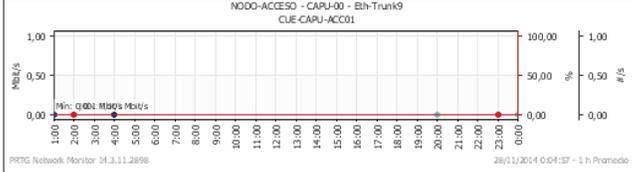
Sensor: **(056) UPLINK NODO ACCESO MA5100_SUSTAG Eth-Trunk24**
 Sonda: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) »
 Grupo: Acceso » CUE-BANO-ACC01
 Aparato: CUE-BANO-ACC01
 Promedio (Tráfico suma): 3 Mbit/s
 Total (Tráfico suma): 30.855 MByte

Disponible: 100 % [23h59m33s]
 Falla: 0 % [0s]
 Bueno: 100 % [1440]
 Fallo: 0 % [0]



Sensor: **NODO-ACCESO - CAPU-00 - Eth-Trunk9**
 Sonda: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) »
 Grupo: Acceso » CUE-CAPU-ACC01
 Aparato: CUE-CAPU-ACC01
 Promedio (Tráfico out): < 0,01 Mbit/s
 Total (Tráfico out): 11 MByte

Disponibilidad: 100 % [23h59m59s]
 Falla: 0 % [0s]
 Bueno: 100 % [1440]
 Fallo: 0 % [0]



<p>Disponible: 100 % [23h59m27s]</p> <p>Falla: 0 % [0s]</p> <p>Bueno: 100 % [1440]</p> <p>Fallo: 0 % [0]</p>	<p>■ Downtime (%) ■ Trafico in (Mbit/s) ■ Trafico out (Mbit/s)</p> <p>■ Errores in (#/s) ■ Errores out (#/s) ■ Discards in (#/s)</p> <p>■ Discards out (#/s)</p>
<p>Sensor: NODO-ACCESO - T8_CHALLUABAMBA - Eth-Trunk25</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatote: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-CAPU-ACC01</p> <p>Promedio (Trafico suma): 60 Mbit/s</p> <p>Total (Trafico suma): 615.539 MByte</p> <p>Disponible: 100 % [23h59m55s]</p> <p>Falla: 0 % [0s]</p> <p>Bueno: 100 % [1440]</p> <p>Fallo: 0 % [0]</p>	<p>NODO-ACCESO - T8_CHALLUABAMBA - Eth-Trunk25 CUE-CAPU-ACC01</p> <p>PRRTG Network Monitor 14.3.11.2896 28/11/2014 0:04:57 - 1 h Promedio</p> <p>■ Tiempo de inactivid.(%) ■ Trafico in (Mbit/s) ■ Trafico out (Mbit/s)</p> <p>■ Errores in (#/s) ■ Errores out (#/s) ■ Discards de entra.(#/s)</p> <p>■ Descartar de sald.(#/s)</p>
<p>Sensor: NODO-ACCESO - UA_GUAGARUCHO Eth-Trunk26</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatote: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-CAPU-ACC01</p> <p>Promedio (Trafico out): 10 Mbit/s</p> <p>Total (Trafico out): 104.845 MByte</p> <p>Disponible: 100 % [23h59m45s]</p> <p>Falla: 0 % [0s]</p> <p>Bueno: 100 % [1440]</p> <p>Fallo: 0 % [0]</p>	<p>NODO-ACCESO - UA_GUAGARUCHO Eth-Trunk26 CUE-CAPU-ACC01</p> <p>PRRTG Network Monitor 14.3.11.2896 28/11/2014 0:04:57 - 1 h Promedio</p> <p>■ Tiempo de inactivid.(%) ■ Trafico in (Mbit/s) ■ Trafico out (Mbit/s)</p> <p>■ Errores in (#/s) ■ Errores out (#/s) ■ Discards de entra.(#/s)</p> <p>■ Descartar de sald.(#/s)</p>
<p>Sensor: NODO-ACCESO - AA_LLACAO - Eth-Trunk27</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatote: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-CAPU-ACC01</p> <p>Promedio (Trafico out): 61 Mbit/s</p> <p>Total (Trafico out): 623.573 MByte</p> <p>Disponible: 100 % [23h59m29s]</p> <p>Falla: 0 % [0s]</p> <p>Bueno: 100 % [1440]</p> <p>Fallo: 0 % [0]</p>	<p>NODO-ACCESO - AA_LLACAO - Eth-Trunk27 CUE-CAPU-ACC01</p> <p>PRRTG Network Monitor 14.3.11.2896 28/11/2014 0:04:58 - 1 h Promedio</p> <p>■ Downtime (%) ■ Trafico in (Mbit/s) ■ Trafico out (Mbit/s)</p> <p>■ Errores in (#/s) ■ Errores out (#/s) ■ Discards in (#/s)</p> <p>■ Discards out (#/s)</p>
<p>Sensor: NODO-ACCESO - MA5100_E1_EPANAMA - Eth-Trunk8</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatote: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-EPAN-ACC01</p> <p>Promedio (Trafico out): 0 Mbit/s</p> <p>Total (Trafico out): 0 MByte</p> <p>Disponible: 0 % [0s]</p> <p>Falla: 100 % [23h59m44s]</p> <p>Bueno: 0 % [0]</p> <p>Fallo: 100 % [1440]</p>	<p>NODO-ACCESO - MA5100_E1_EPANAMA - Eth-Trunk8 CUE-EPAN-ACC01</p> <p>PRRTG Network Monitor 14.3.11.2896 28/11/2014 0:04:58 - 1 h Promedio</p> <p>■ Tiempo de inactivid.(%) ■ Trafico in (Mbit/s) ■ Trafico out (Mbit/s)</p> <p>■ Errores in (#/s) ■ Errores out (#/s) ■ Discards de entra.(#/s)</p> <p>■ Descartar de sald.(#/s)</p>
<p>Sensor: NODO-ACCESO - MA5100_E1-1_EPANAMA - Eth-Trunk9</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatote: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-EPAN-ACC01</p> <p>Promedio (Trafico out): 14 Mbit/s</p> <p>Total (Trafico out): 143.427 MByte</p> <p>Disponible: 100 % [23h59m48s]</p> <p>Falla: 0 % [0s]</p> <p>Bueno: 100 % [1440]</p> <p>Fallo: 0 % [0]</p>	<p>NODO-ACCESO - MA5100_E1-1_EPANAMA - Eth-Trunk9 CUE-EPAN-ACC01</p> <p>PRRTG Network Monitor 14.3.11.2896 28/11/2014 0:04:58 - 1 h Promedio</p> <p>■ Tiempo de inactivid.(%) ■ Trafico in (Mbit/s) ■ Trafico out (Mbit/s)</p> <p>■ Errores in (#/s) ■ Errores out (#/s) ■ Discards de entra.(#/s)</p> <p>■ Descartar de sald.(#/s)</p>
<p>Sensor: NODO-ACCESO - EPAN-00 - Eth-Trunk10</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatote: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-EPAN-ACC01</p> <p>Promedio (Trafico suma): 0 Mbit/s</p> <p>Total (Trafico suma): 0 MByte</p> <p>Disponible: 0 % [0s]</p> <p>Falla: 100 % [23h59m32s]</p> <p>Bueno: 0 % [0]</p> <p>Fallo: 100 % [1440]</p>	<p>NODO-ACCESO - EPAN-00 - Eth-Trunk10 CUE-EPAN-ACC01</p> <p>PRRTG Network Monitor 14.3.11.2896 28/11/2014 0:04:58 - 1 h Promedio</p> <p>■ Tiempo de inactivid.(%) ■ Trafico in (Mbit/s) ■ Trafico out (Mbit/s)</p> <p>■ Errores in (#/s) ■ Errores out (#/s) ■ Discards de entra.(#/s)</p> <p>■ Descartar de sald.(#/s)</p>

Sensor: **UPLINK EQUIPO-ACCESO-DATOS - UA_FACTE Eth-Trunk8**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-FACT-ACC01

Promedio (Tráfico out): 30 Mbit/s

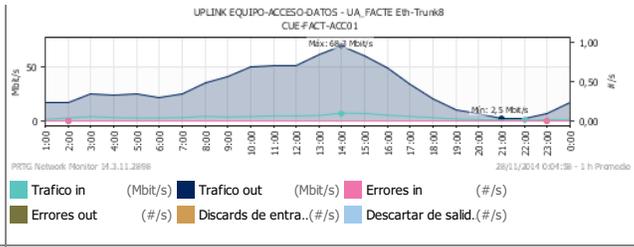
Total (Tráfico out): 307.342 MByte

Disponibile: 100 % [23h59m34s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **NODO-ACCESO - T7_HOSPITAL - Eth-Trunk8**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-HRIO-ACC01

Promedio (Tráfico suma): < 0,01 Mbit/s

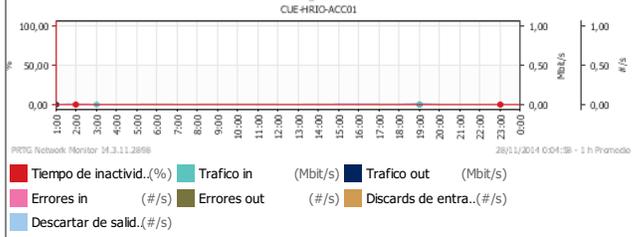
Total (Tráfico suma): 22 MByte

Disponibile: 100 % [23h59m34s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **NODO-ACCESO - HRIO-MA5600T-00 - Eth-Trunk9**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-HRIO-ACC01

Promedio (Tráfico out): 33 Mbit/s

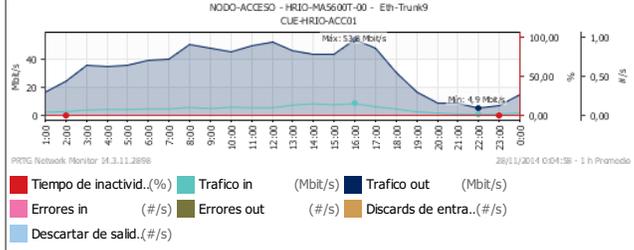
Total (Tráfico out): 344.897 MByte

Disponibile: 100 % [23h59m42s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **NODO-ACCESO - IGUA-00 - Eth-Trunk10**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-IGUA-ACC01

Promedio (Tráfico suma): 53 Mbit/s

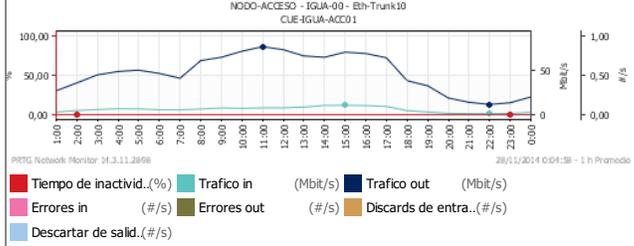
Total (Tráfico suma): 549.013 MByte

Disponibile: 100 % [23h59m30s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **NODO-ACCESO - AA_SANTA_CRUZ - Eth-Trunk24**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-IGUA-ACC01

Promedio (Tráfico out): 47 Mbit/s

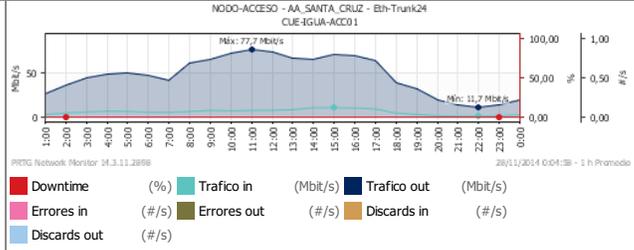
Total (Tráfico out): 488.974 MByte

Disponibile: 100 % [23h59m3s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **NODO-ACCESO - AA_GUALACEO_IPMD - Eth-Trunk27**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-IGUA-ACC01

Promedio (Tráfico out): 13 Mbit/s

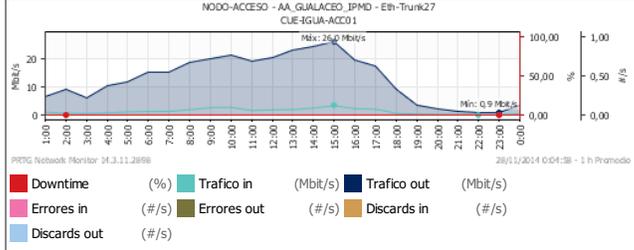
Total (Tráfico out): 132.099 MByte

Disponibile: 100 % [23h59m5s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

Fallo: 0 % [0]



Sensor: **(019) EQUIPO-ACCESO-DATOS - TC-SHO_MONAY Eth-Trunk8**

Sonda, Grupo, Aparatoo: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-MONA-ACC01

Promedio (Tráfico out): 66 Mbit/s

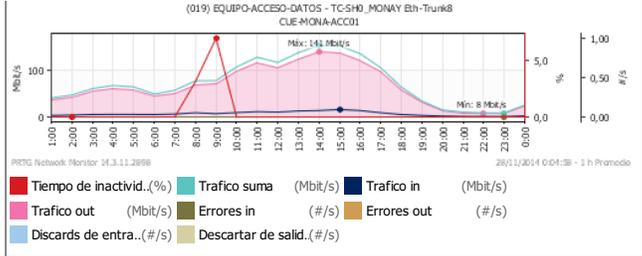
Total (Tráfico out): 684.365 MByte

Disponible: 99,514 % [23h52m53s]

Falla: 0,486 % [7m0s]

Bueno: 99,376 % [1433]

Fallo: 0,624 % [9]



Sensor: **NODO-ACCESO - IPM_GUNCA Y - PRIN - Eth-Trunk16**

Sonda, Grupo, Aparatoo: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-MONA-ACC01

Promedio (Tráfico out): 5 Mbit/s

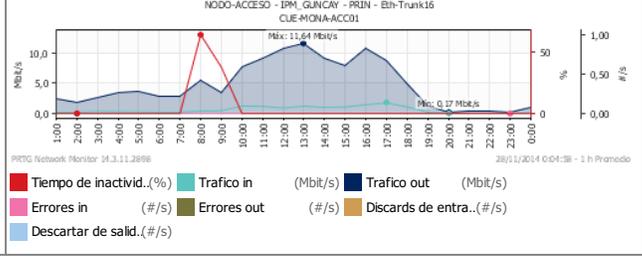
Total (Tráfico out): 47.567 MByte

Disponible: 95,693 % [22h57m37s]

Falla: 4,307 % [1h2m0s]

Bueno: 95,628 % [1378]

Fallo: 4,372 % [63]

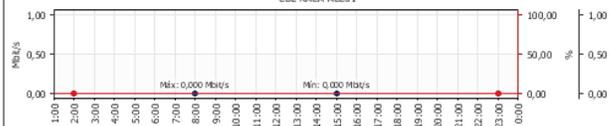
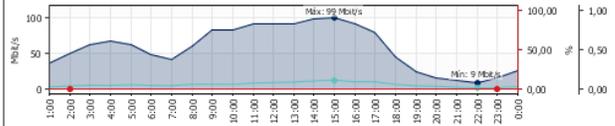
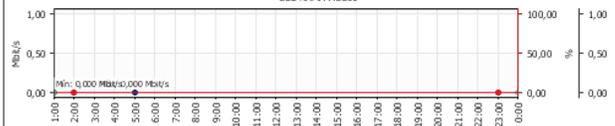
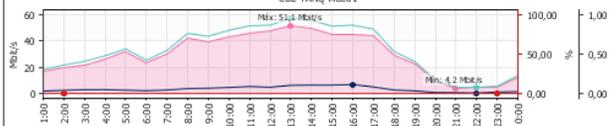
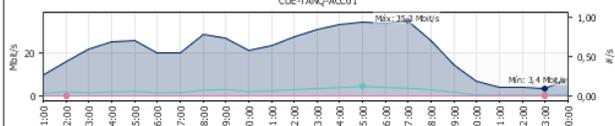


REPORTE DE EQUIPOS DE ACCESO MULTISERVICIO

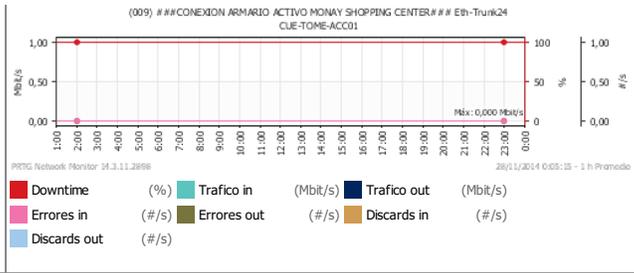
Lineas abajo se encuentra el detalle diario de tráfico de los equipos de acceso multiservicio, conectados a la red MPLS

MSANDIARIO - 30042014 (27/11/2014 0:00:00 - 28/11/2014 0:00:00 24 / 7)

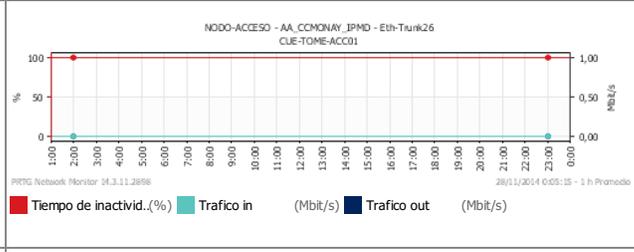
Resultados	Gráfica
<p>Sensor: NODO-ACCESO - AA_PACCHA - Eth-Trunk24</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-MONA-ACC01</p> <p>Promedio (Tráfico out): 13 Mbit/s</p> <p>Total (Tráfico out): 135.303 MByte</p> <p>Disponble: 99,305 % [23h49m41s]</p> <p>Falla: 0,695 % [10m0s]</p> <p>Bueno: 99,167 % [1429]</p> <p>Fallo: 0,833 % [12]</p>	<p>NODO-ACCESO - AA_PACCHA - Eth-Trunk24 CUE-MONA-ACC01</p> <p>PRTG Network Monitor 14.3.11.2896</p> <p>28/11/2014 0:05:13 - 1 h Promedio</p> <p>■ Tiempo de inactivid..(%) ■ Tráfico in (Mbit/s) ■ Tráfico out (Mbit/s)</p> <p>■ Errores in (#/s) ■ Errores out (#/s) ■ Discards de entra..(#/s)</p> <p>■ Descartar de sald..(#/s)</p>
<p>Sensor: (021) EQUIPO-ACCESO-DATOS - MA5100_TB_INDUSTRIAL Eth-Trunk8</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-PAIN-ACC01</p> <p>Promedio (Tráfico out): 0,02 Mbit/s</p> <p>Total (Tráfico out): 184 MByte</p> <p>Disponble: 100 % [23h59m54s]</p> <p>Falla: 0 % [0s]</p> <p>Bueno: 100 % [1440]</p> <p>Fallo: 0 % [0]</p>	<p>(021) EQUIPO-ACCESO-DATOS - MA5100_TB_INDUSTRIAL Eth-Trunk8 CUE-PAIN-ACC01</p> <p>PRTG Network Monitor 14.3.11.2896</p> <p>28/11/2014 0:05:13 - 1 h Promedio</p> <p>■ Tiempo de inactivid..(%) ■ Tráfico suma (Mbit/s) ■ Tráfico in (Mbit/s)</p> <p>■ Tráfico out (Mbit/s) ■ Errores in (#/s) ■ Errores out (#/s)</p> <p>■ Discards de entra..(#/s) ■ Descartar de sald..(#/s)</p>
<p>Sensor: NODO-ACCESO - C5_RACAR - Eth-Trunk8</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-RACA-ACC01</p> <p>Promedio (Tráfico out): 24 Mbit/s</p> <p>Total (Tráfico out): 243.439 MByte</p> <p>Disponble: 100 % [23h59m47s]</p> <p>Falla: 0 % [0s]</p> <p>Bueno: 100 % [1440]</p> <p>Fallo: 0 % [0]</p>	<p>NODO-ACCESO - C5_RACAR - Eth-Trunk8 CUE-RACA-ACC01</p> <p>PRTG Network Monitor 14.3.11.2896</p> <p>28/11/2014 0:05:13 - 1 h Promedio</p> <p>■ Downtime (%) ■ Tráfico in (Mbit/s) ■ Tráfico out (Mbit/s)</p> <p>■ Errores in (#/s) ■ Errores out (#/s) ■ Discards in (#/s)</p> <p>■ Discards out (#/s)</p>
<p>Sensor: NODO-ACCESO - RACA-00 - Eth-Trunk9</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-RACA-ACC01</p> <p>Promedio (Tráfico out): 45 Mbit/s</p> <p>Total (Tráfico out): 459.419 MByte</p> <p>Disponble: 100 % [23h59m49s]</p> <p>Falla: 0 % [0s]</p> <p>Bueno: 100 % [1440]</p> <p>Fallo: 0 % [0]</p>	<p>NODO-ACCESO - RACA-00 - Eth-Trunk9 CUE-RACA-ACC01</p> <p>PRTG Network Monitor 14.3.11.2896</p> <p>28/11/2014 0:05:13 - 1 h Promedio</p> <p>■ Tráfico in (Mbit/s) ■ Tráfico out (Mbit/s) ■ Errores in (#/s)</p> <p>■ Errores out (#/s) ■ Discards in (#/s) ■ Discards out (#/s)</p>
<p>Sensor: NODO-ACCESO - AA_CEREZOS_IPMD - Eth-Trunk30</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-RACA-ACC01</p> <p>Promedio (Tráfico suma): 27 Mbit/s</p> <p>Total (Tráfico suma): 276.212 MByte</p> <p>Disponble: 100 % [23h59m15s]</p> <p>Falla: 0 % [0s]</p> <p>Bueno: 100 % [1440]</p> <p>Fallo: 0 % [0]</p>	<p>NODO-ACCESO - AA_CEREZOS_IPMD - Eth-Trunk30 CUE-RACA-ACC01</p> <p>PRTG Network Monitor 14.3.11.2896</p> <p>28/11/2014 0:05:13 - 1 h Promedio</p> <p>■ Tiempo de inactivid..(%) ■ Tráfico in (Mbit/s) ■ Tráfico out (Mbit/s)</p> <p>■ Errores in (#/s) ■ Errores out (#/s) ■ Discards de entra..(#/s)</p> <p>■ Descartar de sald..(#/s)</p>
<p>Sensor: NODO-ACCESO - AA_TEJAR_IPMD - Eth-Trunk31</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-RACA-ACC01</p> <p>Promedio (Tráfico suma): 0 Mbit/s</p> <p>Total (Tráfico suma): 0 MByte</p> <p>Disponble: 100 % [23h59m15s]</p> <p>Falla: 0 % [0s]</p> <p>Bueno: 100 % [1440]</p> <p>Fallo: 0 % [0]</p>	<p>NODO-ACCESO - AA_TEJAR_IPMD - Eth-Trunk31 CUE-RACA-ACC01</p> <p>PRTG Network Monitor 14.3.11.2896</p> <p>28/11/2014 0:05:13 - 1 h Promedio</p> <p>■ Tiempo de inactivid..(%) ■ Tráfico in (Mbit/s) ■ Tráfico out (Mbit/s)</p> <p>■ Errores in (#/s) ■ Errores out (#/s) ■ Discards de entra..(#/s)</p> <p>■ Descartar de sald..(#/s)</p>

<p>Disponible: 0 % [0s] Falla: 100 % [23h59m19s] Bueno: 0 % [0] Fallo: 100 % [1440]</p>	<p>■ Tiempo de inactivid.(%) ■ Trafico in (Mbit/s) ■ Trafico out (Mbit/s) ■ Errores in (#/s) ■ Errores out (#/s) ■ Discards de entra.(#/s) ■ Descartar de sald.(#/s)</p>
<p>Sensor: NODO-ACCESO-VOZ - UA_PVMB_RACAR - PRIN - Eth-Trunk36 Sonda, Grupo, Aparatoo: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-RACA-ACC01 Promedio (Trafico out): < 0,01 Mbit/s Total (Trafico out): 2 MByte</p> <p>Disponible: 100 % [23h59m55s] Falla: 0 % [0s] Bueno: 100 % [1440] Fallo: 0 % [0]</p>	<p>NODO-ACCESO-VOZ - UA_PVMB_RACAR - PRIN - Eth-Trunk36 CUE-RACA-ACC01</p>  <p>■ Downtime (%) ■ Trafico in (Mbit/s) ■ Trafico out (Mbit/s) ■ Errores in (#/s) ■ Errores out (#/s) ■ Discards in (#/s) ■ Discards out (#/s)</p>
<p>Sensor: NODO-ACCESO - C8_RAMADA - Eth-Trunk24 Sonda, Grupo, Aparatoo: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-RAMA-ACC01 Promedio (Trafico out): 57 Mbit/s Total (Trafico out): 591.058 MByte</p> <p>Disponible: 100 % [23h59m36s] Falla: 0 % [0s] Bueno: 100 % [1440] Fallo: 0 % [0]</p>	<p>NODO-ACCESO - C8_RAMADA - Eth-Trunk24 CUE-RAMA-ACC01</p>  <p>■ Downtime (%) ■ Trafico in (Mbit/s) ■ Trafico out (Mbit/s) ■ Errores in (#/s) ■ Errores out (#/s) ■ Discards in (#/s) ■ Discards out (#/s)</p>
<p>Sensor: (052) UPLINK EQUIPO-ACCESO-GPON - MA5600T RAMADA Eth-Trunk8 Sonda, Grupo, Aparatoo: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-RAMA-ACC01 Promedio (Trafico out): < 0,01 Mbit/s Total (Trafico out): < 0,01 MByte</p> <p>Disponible: 100 % [23h59m6s] Falla: 0 % [0s] Bueno: 100 % [1440] Fallo: 0 % [0]</p>	<p>(052) UPLINK EQUIPO-ACCESO-GPON - MA5600T RAMADA Eth-Trunk8 CUE-RAMA-ACC01</p>  <p>■ Tiempo de inactivid.(%) ■ Trafico in (Mbit/s) ■ Trafico out (Mbit/s) ■ Errores in (#/s) ■ Errores out (#/s) ■ Discards de entra.(#/s) ■ Descartar de sald.(#/s)</p>
<p>Sensor: (014) UPLINK EQUIPO-ACCESO-DATOS - AA_SAN_JOAQUIN GigabitEthernet1/0/8 Sonda, Grupo, Aparatoo: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-RAMA-ACC01 Promedio (Trafico out): 53 Mbit/s Total (Trafico out): 546.085 MByte</p> <p>Disponible: 100 % [23h59m11s] Falla: 0 % [0s] Bueno: 100 % [1440] Fallo: 0 % [0]</p>	<p>(014) UPLINK EQUIPO-ACCESO-DATOS - AA_SAN_JOAQUIN GigabitEthernet1/0/8 CUE-RAMA-ACC01</p>  <p>■ Tiempo de inactivid.(%) ■ Trafico in (Mbit/s) ■ Trafico out (Mbit/s) ■ Errores in (#/s) ■ Errores out (#/s) ■ Discards de entra.(#/s) ■ Descartar de sald.(#/s)</p>
<p>Sensor: (021) EQUIPO-ACCESO-DATOS - MA5100_C1_TANAGUA Eth-Trunk8 Sonda, Grupo, Aparatoo: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-TANQ-ACC01 Promedio (Trafico out): 30 Mbit/s Total (Trafico out): 303.995 MByte</p> <p>Disponible: 100 % [23h59m15s] Falla: 0 % [0s] Bueno: 100 % [1440] Fallo: 0 % [0]</p>	<p>(021) EQUIPO-ACCESO-DATOS - MA5100_C1_TANAGUA Eth-Trunk8 CUE-TANQ-ACC01</p>  <p>■ Tiempo de inactivid.(%) ■ Trafico suma (Mbit/s) ■ Trafico in (Mbit/s) ■ Trafico out (Mbit/s) ■ Errores in (#/s) ■ Errores out (#/s) ■ Discards de entra.(#/s) ■ Descartar de sald.(#/s)</p>
<p>Sensor: NODO-ACCESO - MA5100_C1-1_TANAGUA - Eth-Trunk9 Sonda, Grupo, Aparatoo: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-TANQ-ACC01 Promedio (Trafico out): 21 Mbit/s Total (Trafico out): 216.786 MByte</p> <p>Disponible: 100 % [23h59m39s] Falla: 0 % [0s] Bueno: 100 % [1440] Fallo: 0 % [0]</p>	<p>NODO-ACCESO - MA5100_C1-1_TANAGUA Eth-Trunk9 CUE-TANQ-ACC01</p>  <p>■ Trafico in (Mbit/s) ■ Trafico out (Mbit/s) ■ Errores in (#/s) ■ Errores out (#/s) ■ Discards in (#/s) ■ Discards out (#/s)</p>

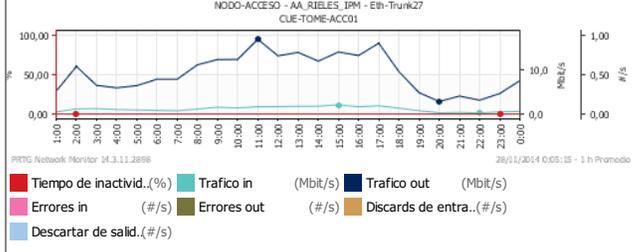
Sensor: **(009) ### CONEXION ARMARIO ACTIVO MONAY SHOPPING CENTER### Eth-Trunk24**
 Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-TOME-ACC01
 Promedio (Tráfico out): 0 Mbit/s
 Total (Tráfico out): 0 MByte
 Disponible: 0% [0s]
 Falla: 100% [23h59m14s]
 Bueno: 0% [0]
 Fallo: 100% [1440]



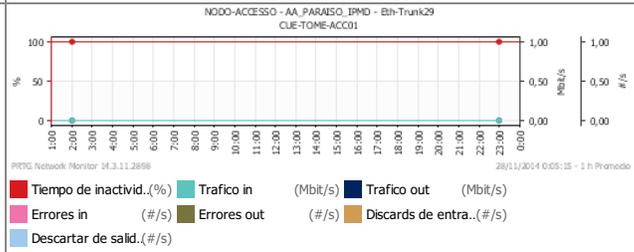
Sensor: **NODO-ACCESO - AA_CCOMONAY_IPMD - Eth-Trunk26**
 Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-TOME-ACC01
 Promedio (Tráfico suma): 0 Mbit/s
 Total (Tráfico suma): 0 MByte
 Disponible: 0% [0s]
 Falla: 100% [23h59m22s]
 Bueno: 0% [0]
 Fallo: 100% [1440]



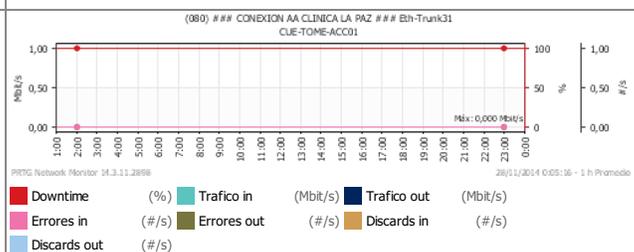
Sensor: **NODO-ACCESO - AA_RIELES_IPM - Eth-Trunk27**
 Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-TOME-ACC01
 Promedio (Tráfico suma): 10 Mbit/s
 Total (Tráfico suma): 108.015 MByte
 Disponible: 100% [23h59m24s]
 Falla: 0% [0s]
 Bueno: 100% [1440]
 Fallo: 0% [0]



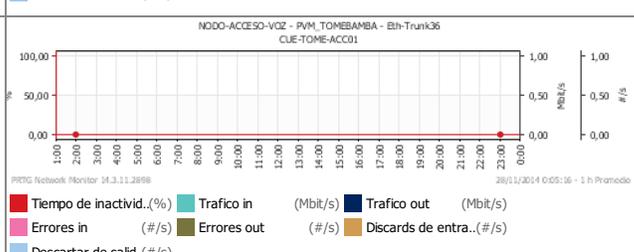
Sensor: **NODO-ACCESO - AA_PARAISO_IPMD - Eth-Trunk29**
 Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-TOME-ACC01
 Promedio (Tráfico suma): 0 Mbit/s
 Total (Tráfico suma): 0 MByte
 Disponible: 0% [0s]
 Falla: 100% [23h59m26s]
 Bueno: 0% [0]
 Fallo: 100% [1440]



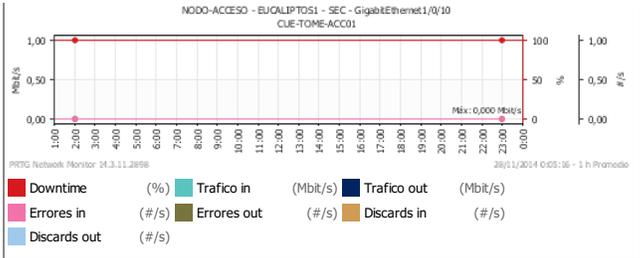
Sensor: **(080) ### CONEXION AA CLINICA LA PAZ ### Eth-Trunk31**
 Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-TOME-ACC01
 Promedio (Tráfico out): 0 Mbit/s
 Total (Tráfico out): 0 MByte
 Disponible: 0% [0s]
 Falla: 100% [23h59m16s]
 Bueno: 0% [0]
 Fallo: 100% [1440]



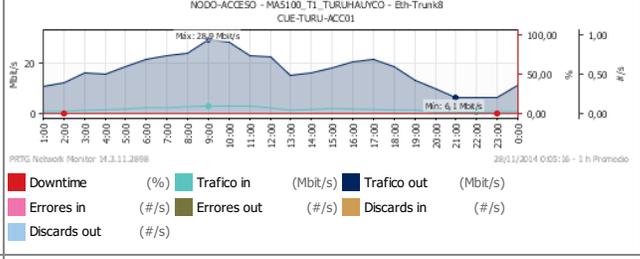
Sensor: **NODO-ACCESO-VOZ - PVM_TOMBAMBA - Eth-Trunk36**
 Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-TOME-ACC01
 Promedio (Tráfico suma): 0 Mbit/s
 Total (Tráfico suma): 0 MByte
 Disponible: 100% [23h59m28s]
 Falla: 0% [0s]
 Bueno: 100% [1440]
 Fallo: 0% [0]



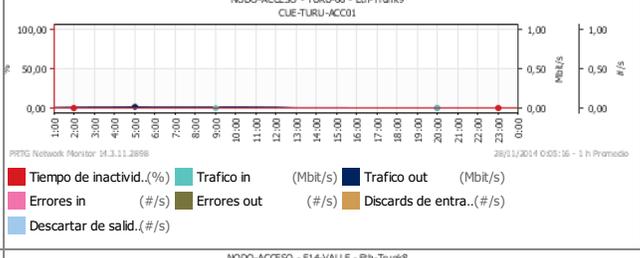
Sensor: **NODO-ACCESO - EUCLIPTOS1 - SEC - GigabitEthernet1/0/10**
 Sonda, Grupo, Aparatote: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-TOME-ACC01
 Promedio (Tráfico out): 0 Mbit/s
 Total (Tráfico out): 0 MByte
 Disponible: 0 % [0s]
 Falla: 100 % [23h59m12s]
 Bueno: 0 % [0]
 Fallo: 100 % [1440]



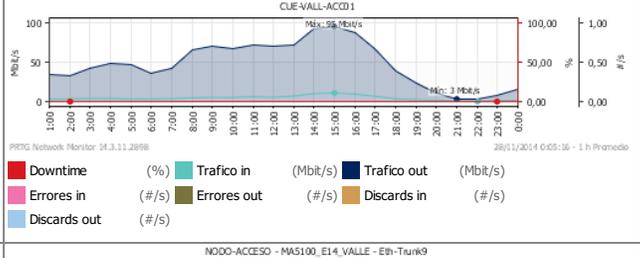
Sensor: **NODO-ACCESO - MA5100_T1_TURUHAUYCO - Eth-Trunk8**
 Sonda, Grupo, Aparatote: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-TURU-ACC01
 Promedio (Tráfico out): 17 Mbit/s
 Total (Tráfico out): 172.768 MByte
 Disponible: 100 % [23h59m52s]
 Falla: 0 % [0s]
 Bueno: 100 % [1440]
 Fallo: 0 % [0]



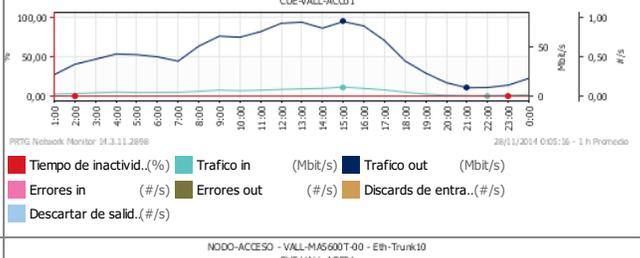
Sensor: **NODO-ACCESO - TURU-00 - Eth-Trunk9**
 Sonda, Grupo, Aparatote: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-TURU-ACC01
 Promedio (Tráfico suma): < 0,01 Mbit/s
 Total (Tráfico suma): 76 MByte
 Disponible: 100 % [23h59m57s]
 Falla: 0 % [0s]
 Bueno: 100 % [1440]
 Fallo: 0 % [0]



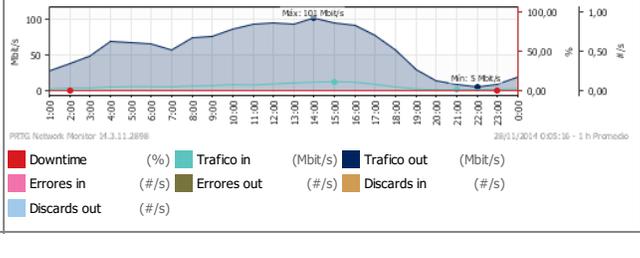
Sensor: **NODO-ACCESO - E14-VALLE - Eth-Trunk8**
 Sonda, Grupo, Aparatote: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-VALL-ACC01
 Promedio (Tráfico out): 48 Mbit/s
 Total (Tráfico out): 492.214 MByte
 Disponible: 100 % [23h59m36s]
 Falla: 0 % [0s]
 Bueno: 100 % [1440]
 Fallo: 0 % [0]



Sensor: **NODO-ACCESO - MA5100_E14_VALLE - Eth-Trunk9**
 Sonda, Grupo, Aparatote: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-VALL-ACC01
 Promedio (Tráfico suma): 47 Mbit/s
 Total (Tráfico suma): 484.522 MByte
 Disponible: 100 % [23h59m58s]
 Falla: 0 % [0s]
 Bueno: 100 % [1440]
 Fallo: 0 % [0]



Sensor: **NODO-ACCESO - VALL-MA5600T-00 - Eth-Trunk10**
 Sonda, Grupo, Aparatote: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » Acceso » CUE-VALL-ACC01
 Promedio (Tráfico out): 58 Mbit/s
 Total (Tráfico out): 597.201 MByte
 Disponible: 100 % [23h59m38s]
 Falla: 0 % [0s]
 Bueno: 100 % [1440]
 Fallo: 0 % [0]



Sensor: **NODO-ACCESO - IPM_GUNCAI - SEC - Eth-Trunk16**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » ACCESO » CUE-VALL-ACC01

Promedio (Tráfico out): 7 Mbit/s

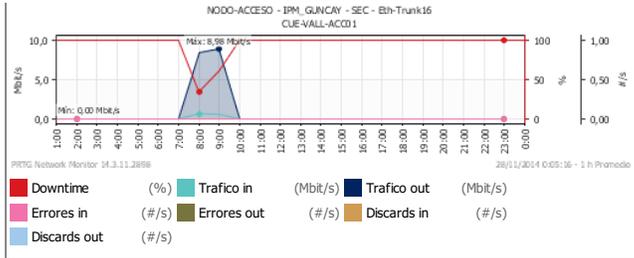
Total (Tráfico out): 3.804 MByte

Disponible: 4,376 % [1h3m0s]

Falla: 95,624 % [22h56m42s]

Bueno: 4,236 % [61]

Fallo: 95,764 % [1379]



Sensor: **EQUIPO-ACCESO-DATOS-AA_VECINO - GigabitEthernet1/0/40**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » ACCESO » CUE-CENT-MET00

Promedio (Tráfico out): 34 Mbit/s

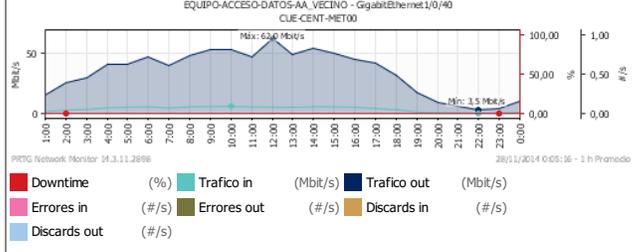
Total (Tráfico out): 351.884 MByte

Disponible: 99,931 % [23h58m13s]

Falla: 0,069 % [1m0s]

Bueno: 99,861 % [1439]

Fallo: 0,139 % [2]



Sensor: **(5002) UPLINK-EQUIPO-ACCESO-DATOS-AA_PETROECUADOR Port-channel2**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » ACCESO » CUE-CHUA-MET00

Promedio (Tráfico suma): No hay datos

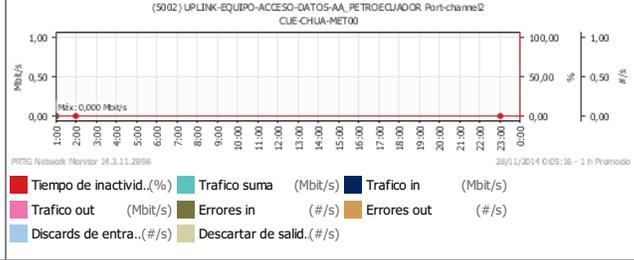
Total (Tráfico suma): No hay datos

Disponible: ? [0s]

Falla: ? [0s]

Bueno: ? [0]

Fallo: ? [0]



Sensor: **(5004) UPLINK-EQUIPO-ACCESO-VOZ-UA_PVM_CHALLUABAMBA Port-channel4**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » ACCESO » CUE-CHUA-MET00

Promedio (Tráfico suma): No hay datos

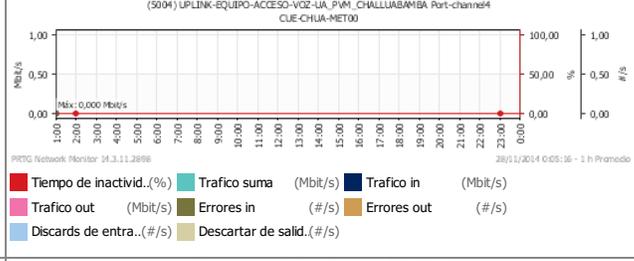
Total (Tráfico suma): No hay datos

Disponible: ? [0s]

Falla: ? [0s]

Bueno: ? [0]

Fallo: ? [0]



Sensor: **(5003) UPLINK-MA5600T-CHALLUABAMBA Port-channel3**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » ACCESO » CUE-CHUA-MET00

Promedio (Tráfico suma): No hay datos

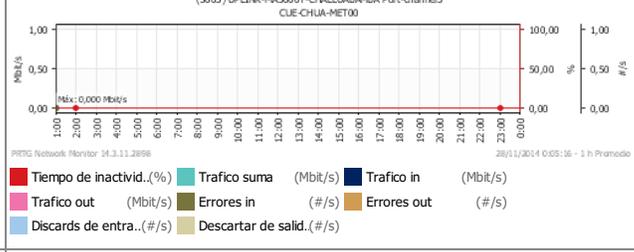
Total (Tráfico suma): No hay datos

Disponible: ? [0s]

Falla: ? [0s]

Bueno: ? [0]

Fallo: ? [0]



Sensor: **NODO-ACCESO - MA5100_OLIMPO - FastEthernet0/1**

Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » ACCESO » CUE-OLIM-MET00

Promedio (Tráfico out): 7 Mbit/s

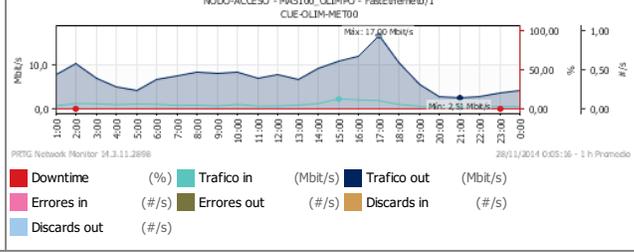
Total (Tráfico out): 75.821 MByte

Disponible: 100 % [23h59m53s]

Falla: 0 % [0s]

Bueno: 100 % [1440]

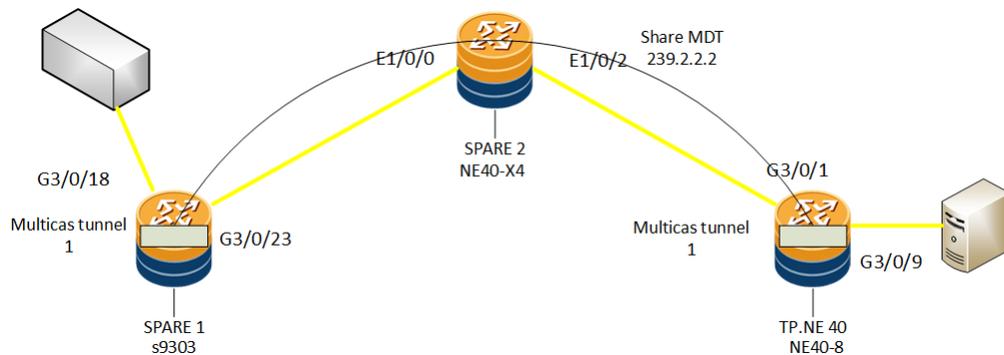
Fallo: 0 % [0]



<p>Sensor: NODO-ACCESO - AA_BOSQUE_DE_MONAY_UNE - GigabitEthernet2/0/1</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » ACCESO » CUE-TOTO-MET00</p> <p>Promedio (Tráfico out): 7 Mbit/s</p> <p>Total (Tráfico out): 68.394 MByte</p> <p>Disponible: 99,931 % [23h58m38s]</p> <p>Falla: 0,069 % [1m0s]</p> <p>Bueno: 99,861 % [1439]</p> <p>Fallo: 0,139 % [2]</p>	<p>Legend: Downtime (%), Errores in (#/s), Discards out (#/s), Trafico in (Mbit/s), Errores out (#/s), Discards in (#/s), Trafico out (Mbit/s)</p>
<p>Sensor: NODO-ACCESO - TORRES YANUNCAY - Port 5</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » ACCESO » CUE-TYAN-MET00</p> <p>Promedio (Tráfico out): 5 Mbit/s</p> <p>Total (Tráfico out): 53.811 MByte</p> <p>Disponible: 100 % [23h59m57s]</p> <p>Falla: 0 % [0s]</p> <p>Bueno: 100 % [1440]</p> <p>Fallo: 0 % [0]</p>	<p>Legend: Downtime (%), Errores in (#/s), Discards out (#/s), Trafico in (Mbit/s), Errores out (#/s), Discards in (#/s), Trafico out (Mbit/s)</p>
<p>Sensor: NODO-ACCESO - TORRES YANUNCAY - Port 6</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » ACCESO » CUE-TYAN-MET00</p> <p>Promedio (Tráfico out): < 0,01 Mbit/s</p> <p>Total (Tráfico out): 0,11 MByte</p> <p>Disponible: 100 % [23h59m2s]</p> <p>Falla: 0 % [0s]</p> <p>Bueno: 100 % [1440]</p> <p>Fallo: 0 % [0]</p>	<p>Legend: Downtime (%), Errores in (#/s), Discards out (#/s), Trafico in (Mbit/s), Errores out (#/s), Discards in (#/s), Trafico out (Mbit/s)</p>
<p>Sensor: NODO-ACCESO - TORRES YANUNCAY - Port 7</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » ACCESO » CUE-TYAN-MET00</p> <p>Promedio (Tráfico out): 0 Mbit/s</p> <p>Total (Tráfico out): 0 MByte</p> <p>Disponible: 100 % [23h59m7s]</p> <p>Falla: 0 % [0s]</p> <p>Bueno: 100 % [1440]</p> <p>Fallo: 0 % [0]</p>	<p>Legend: Downtime (%), Errores in (#/s), Discards out (#/s), Trafico in (Mbit/s), Errores out (#/s), Discards in (#/s), Trafico out (Mbit/s)</p>
<p>Sensor: NODO-ACCESO - ZHUC-00 - Ethernet1/0/2</p> <p>Sonda, Grupo, Aparatoe: Local probe (Sonda local en 127.0.0.1) » ACCESO » CUE-ZHUC-MET00</p> <p>Promedio (Tráfico out): 0 Mbit/s</p> <p>Total (Tráfico out): 0 MByte</p> <p>Disponible: 100 % [23h59m37s]</p> <p>Falla: 0 % [0s]</p> <p>Bueno: 100 % [1440]</p> <p>Fallo: 0 % [0]</p>	<p>Legend: Downtime (%), Errores in (#/s), Discards out (#/s), Trafico in (Mbit/s), Errores out (#/s), Discards in (#/s), Trafico out (Mbit/s)</p>

Anexo 4.- Scripts y topologías de pruebas en los equipos

Pruebas Multicast A continuación se muestra la topología utilizada para realización de pruebas en muticast.



El problema que se pudo apreciar es que los equipos HUAWEI Quidway s9300 tenían el servicio pero no se encontraba habilitado mostrándose a continuación.

```
<CUE-TOTO-AGG01>dis paf al
<CUE-TOTO-AGG01>dis paf all
#
# CORPORATION: CHINA HUAWEI TECHNOLOGY LIMITED CO.,LTD
# FILE NAME: Product Adapter File(PAF)
# PURPOSE: MAKE VRPV5 SUITABLE FOR DIFFERENT PRODUCT IN LIB
# SOFTWARE PLATFORM:
# DETAIL VERSION:
# DEVELOPING GROUP:
# HARDWARE PLATFORM:
# CREATED DATE:
# AUTH: liaowenqi for BD4D01928
# Updation History:
# COPYRIGHT:
#
# NOTICE: This paf applies ONLY to S9300, be sure NO Rainier boards on the system.
[SERVICE]
#FORMAT: SPECS SERVICE NAME STRING = SERVICE CONTROLLABLE(1 : ABLE ,
0: NOT ABLE), SERVICE VALUE(1 : ON , 0: OFF)
#BEGIN SPECS SERVICE FOR BFD MODULE
PAF_LCS_BFD_BASIC_SPECS_ENABLED = 0, 1
PAF_LCS_BFD_DEMAND_ENABLED = 0, 1
PAF_LCS_BFD_VLANID_CLI_ENABLED = 0, 0
PAF_LCS_BFD_PST_CLI_ENABLED = 0, 1
```

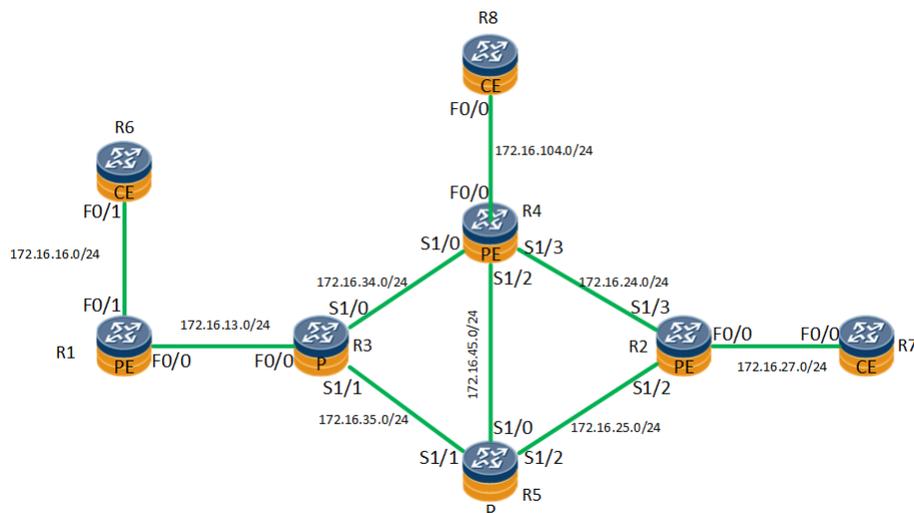
```
PAF_LCS_BFD_POS_CLI_ENABLED = 1 , 1
PAF_LCS_BFD_GE_CLI_ENABLED = 0 , 1
PAF_LCS_BFD_ASYNC_CLI_ENABLED = 0 , 0
PAF_LCS_BFD_ETHERNET_CLI_ENABLED = 0 , 1
PAF_LCS_BFD_VLAN_CLI_ENABLED = 0 , 1
PAF_LCS_BFD_MP_CLI_ENABLED = 0 , 0
PAF_LCS_BFD_IPTRUNK_CLI_ENABLED = 1 , 1
PAF_LCS_BFD_ETHTRUNK_CLI_ENABLED = 0 , 1
PAF_LCS_BFD_MFR_CLI_ENABLED = 0 , 0
PAF_LCS_BFD_VIRTEMP_CLI_ENABLED = 0 , 0
PAF_LCS_BFD_ATM_CLI_ENABLED = 0 , 0
PAF_LCS_BFD_VIRETHE_CLI_ENABLED = 0 , 0
PAF_LCS_BFD_SERIAL_CLI_ENABLED = 0 , 0
PAF_LCS_BFD_SUB_IF_CLI_ENABLED = 0 , 1
#END SPECS SERVICE FOR BFD MODULE
#
#BEGIN SPECS SERVICE FOR ROUTING-RIP MODULE
PAF_LCS_ROUT_RIP_SPECS_PROTO_ENABLED = 1, 1
PAF_LCS_ROUT_RIP_SPECS_MI_ENABLED = 1, 1
PAF_LCS_ROUT_RIP_SPECS_TRIP_ENABLED = 1, 1
PAF_LCS_ROUT_RIP_SPECS_SNAP_ENABLED = 1, 0
PAF_LCS_ROUT_RIP_SPECS_GR_ENABLED = 1, 1
PAF_LCS_ROUT_RIP_SPECS_BFD_ENABLED = 1, 1
#END SPECS SERVICE FOR ROUTING-RIP MODULE
#
#BEGIN SPECS SERVICE FOR ROUTING-RIPNG MODULE
PAF_LCS_ROUT_RIPNG_SPECS_PROTO_ENABLED = 1, 1
PAF_LCS_ROUT_RIPNG_SPECS_MI_ENABLED = 1, 1
#END SPECS SERVICE FOR ROUTING-RIPNG MODULE
#
#BEGIN SPECS SERVICE FOR ROUTING-OSPFv3 MODULE
PAF_LCS_ROUT_OSPF6_SPECS_PROTO_ENABLED = 1,1
PAF_LCS_ROUT_OSPF6_GR_RESTART_ENABLED = 1,1
PAF_LCS_ROUT_OSPF6_GR_HELPER_ENABLED = 1,1
PAF_LCS_ROUT_OSPF6_VPN_ENABLED = 1, 1
#END SPECS SERVICE FOR ROUTING-OSPFv3 MODULE
#
#BEGIN SPECS SERVICE FOR ROUTING-BGP MODULE
PAF_LCS_ROUT_BGP_SPECS_PROTO_ENABLED = 1, 1
PAF_LCS_ROUT_BGP_SPECS_GR_ENABLED = 1, 1
PAF_LCS_ROUT_BGP_SPECS_MBGP_ENABLED = 0, 1
PAF_LCS_ROUT_BGP_SPECS_RFC3107_ENABLED = 1, 1
PAF_LCS_ROUT_BGP_SPECS_IPv6_ENABLED = 1, 1
PAF_LCS_ROUT_BGP_SPECS_VPNv4_ENABLED = 1, 1
PAF_LCS_ROUT_BGP_SPECS_L2VPN_ENABLED = 1, 1
PAF_LCS_ROUT_BGP_SPECS_VPLS_ENABLED = 1,1
PAF_LCS_ROUT_BGP_BFD_ENABLED = 0, 1
PAF_LCS_ROUT_FAST_CONVERGENCE_ENABLED = 0, 0
#END SPECS SERVICE FOR ROUTING-BGP MODULE
#
#BEGIN SPECS SERVICE FOR ROUTING-ISIS MODULE
PAF_LCS_ROUT_ISIS_SPECS_PROTO_ENABLED = 1, 1
PAF_LCS_ROUT_ISIS_SPECS_MI_ENABLED = 1, 1
PAF_LCS_ROUT_ISIS_SPECS_IPV6_ENABLED = 1, 1
```

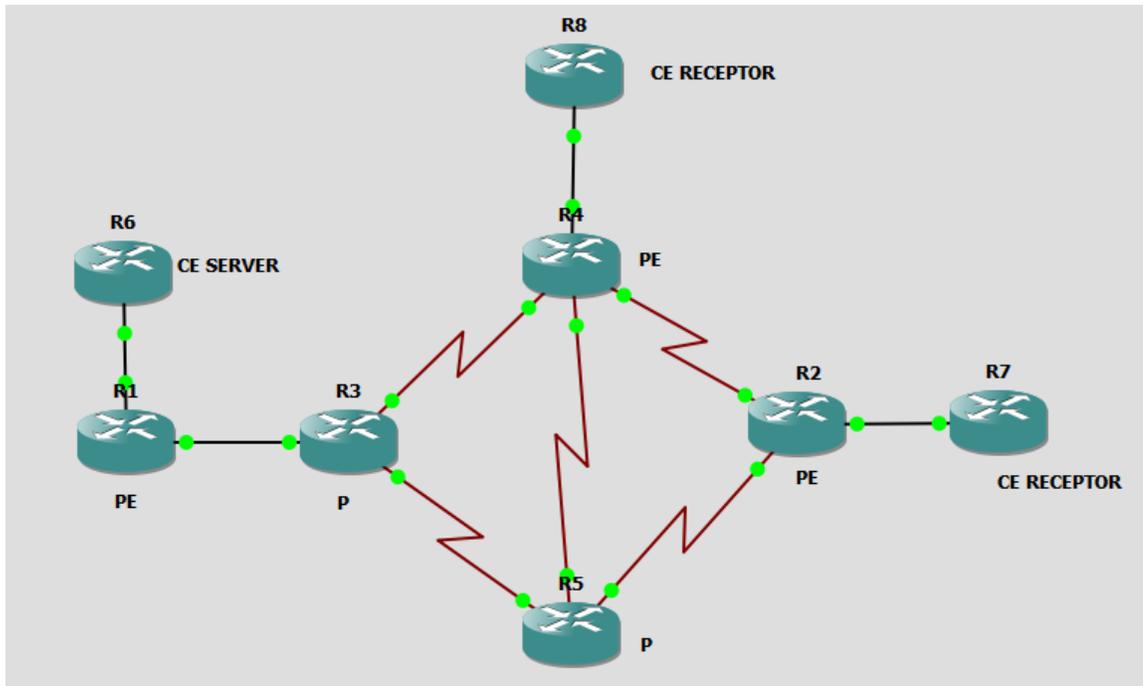
```

PAF_LCS_ROUT_ISIS_SPECS_RESTART_ENABLED = 1, 1
PAF_LCS_ROUT_ISIS_SPECS_TE_ENABLED = 1, 1
#END SPECS SERVICE FOR ROUTING-ISIS MODULE
#
#BEGIN SPECS SERVICE FOR ROUTING-OSPF MODULE
PAF_LCS_ROUT_OSPF_SPECS_PROTO_ENABLED = 1, 1
PAF_LCS_ROUT_OSPF_SPECS_MI_ENABLED = 1, 1
PAF_LCS_ROUT_OSPF_SPECS_RESTART_ENABLED = 1, 1
PAF_LCS_ROUT_OSPF_SPECS_TE_ENABLED = 1, 1
PAF_LCS_ROUT_OSPF_SPECS_IGPFA_ENABLED = 1, 1
PAF_LCS_ROUT_OSPF_SPECS_ABRT3_ENABLED = 0, 1
PAF_LCS_ROUT_OSPF_SPECS_IETFGR_ENABLED = 0, 1
PAF_LCS_ROUT_OSPF_SPECS_BFD_ENABLED = 0, 1
#END SPECS SERVICE FOR ROUTING-OSPF MODULE
#
#BEGIN PIN OPTIM ENABLED
PAF_LCS_PING_OPTIM_ENABLED = 1, 1
#END PIN OPTIM ENABLED
#BEGIN SPECS SERVICE FOR MULTICAST MODULE
PAF_LCS_ROUT_PIM_BFD_SPECS_ENABLED = 0, 1
PAF_LCS_ROUT_MCAST_SPECS_PROTO_ENABLED = 0, 1
PAF_LCS_ROUT_MVSN_SPECS_PROTO_ENABLED = 0, 1
PAF_LCS_ROUT_MCAST6_SPECS_PROTO_ENABLED = 0, 1
PAF_LCS_ROUT_MCAST_CAC_SPECS_ENABLED = 0, 1
PAF_LCS_ROUT_PIMGR_BACKUP_ENABLED = 0, 1
PAF_LCS_ROUT_PIM_MIB_SPECS_ENABLED = 0, 1
PAF_LCS_ROUT_MSDP_MIB_SPECS_ENABLED = 0, 1
PAF_LCS_ROUT_GMP_MIB_SPECS_ENABLED = 0, 1
PAF_LCS_ROUT_MRM_MIB_SPECS_ENABLED = 0, 1
#END SPECS SERVICE FOR MULTICAST MODULE
#
[END SERVICE]

```

Posteriormente se realizo una simulación en GNS 3 donde se tuvo resultados positivos, A continuación se adjunta la configuración y topología utilizada.





ROUTERS PROVIDER EDGE (PE)

■ R1

```

hostname R1
ip vrf IPTV
rd 100:100
route-target export 100:100
route-target import 100:100
mgt default 239.0.0.100
mgt data 239.255.124.0 0.0.0.255 threshold 500
!
ip multicast-routing
ip multicast-routing vrf IPTV
!
interface Loopback0
ip address 172.16.0.1 255.255.255.255
ip router isis
ip pim sparse-mode
!
!
interface FastEthernet0/0
ip address 172.16.13.1 255.255.255.0
ip router isis
ip pim sparse-mode
duplex auto
speed auto
mpls ip
!
!
interface FastEthernet0/1

```

```
ip vrf forwarding IPTV
ip address 172.16.16.1 255.255.255.0
ip pim sparse-dense-mode
duplex auto
speed auto
!
!
router isis
net 49.0100.0000.0000.0001.00
is-type level-2-only
!
router bgp 100
template peer-policy PE
send-community extended
exit-peer-policy
!
template peer-session PE
remote-as 100
update-source Loopback0
exit-peer-session
!
bgp router-id 172.16.0.1
bgp log-neighbor-changes
neighbor 172.16.0.2 inherit peer-session PE
neighbor 172.16.0.4 inherit peer-session PE
!
address-family ipv4
no synchronization
no neighbor 172.16.0.2 activate
no neighbor 172.16.0.4 activate
no auto-summary
exit-address-family
!
address-family vpnv4
neighbor 172.16.0.2 activate
neighbor 172.16.0.2 send-community extended
neighbor 172.16.0.2 inherit peer-policy PE
neighbor 172.16.0.4 activate
neighbor 172.16.0.4 send-community extended
neighbor 172.16.0.4 inherit peer-policy PE
exit-address-family
!
address-family ipv4 mdt
neighbor 172.16.0.2 activate
neighbor 172.16.0.2 send-community extended
neighbor 172.16.0.4 activate
neighbor 172.16.0.4 send-community extended
exit-address-family
!
address-family ipv4 vrf IPTV
no synchronization
network 172.16.10.0 mask 255.255.255.0
network 172.16.16.0 mask 255.255.255.0
neighbor 172.16.16.6 remote-as 65124
```

```

neighbor 172.16.16.6 activate
exit-address-family
!
ip pim ssm range MDT
!
ip access-list standard MDT
permit 239.0.0.0 0.0.0.255
permit 239.255.0.0 0.0.255.255
!
mpls ldp router-id Loopback0
end

```

■ R2

```

hostname R2
ip vrf IPTV
rd 100:100
route-target export 100:100
route-target import 100:100
mdt default 239.0.0.100
mdt data 239.255.124.0 0.0.0.255 threshold 500
!
ip multicast-routing
ip multicast-routing vrf IPTV
!
multilink bundle-name authenticated
!
interface Loopback0
ip address 172.16.0.2 255.255.255.255
ip router isis
ip pim sparse-mode
!
!
interface FastEthernet0/0
ip vrf forwarding IPTV
ip address 172.16.27.2 255.255.255.0
ip pim sparse-dense-mode
duplex half
!
!
interface Serial1/0
no ip address
shutdown
serial restart-delay 0
!
!
interface Serial1/1
no ip address
shutdown
serial restart-delay 0
!
!
interface Serial1/2
ip address 172.16.25.2 255.255.255.0
ip router isis

```

```
ip pim sparse-mode
mpls ip
serial restart-delay 0
!
!
interface Serial1/3
ip address 172.16.24.2 255.255.255.0
ip router isis
ip pim sparse-mode
mpls ip
serial restart-delay 0
!
!
router isis
net 49.0100.0000.0000.0002.00
is-type level-2-only
!
router bgp 100
template peer-policy PE
send-community extended
exit-peer-policy
!
template peer-session PE
remote-as 100
update-source Loopback0
exit-peer-session
!
bgp router-id 172.16.0.2
bgp log-neighbor-changes
neighbor 172.16.0.1 inherit peer-session PE
neighbor 172.16.0.4 inherit peer-session PE
!
address-family ipv4
no synchronization
no neighbor 172.16.0.1 activate
no neighbor 172.16.0.4 activate
no auto-summary
exit-address-family
!
address-family vpnv4
neighbor 172.16.0.1 activate
neighbor 172.16.0.1 send-community extended
neighbor 172.16.0.1 inherit peer-policy PE
neighbor 172.16.0.4 activate
neighbor 172.16.0.4 send-community extended
neighbor 172.16.0.4 inherit peer-policy PE
exit-address-family
!
address-family ipv4 mdt
neighbor 172.16.0.1 activate
neighbor 172.16.0.1 send-community extended
neighbor 172.16.0.4 activate
neighbor 172.16.0.4 send-community extended
exit-address-family
```

```

!
address-family ipv4 vrf IPTV
no synchronization
network 172.16.27.0 mask 255.255.255.0
neighbor 172.16.27.7 remote-as 65124
neighbor 172.16.27.7 activate
exit-address-family
!
ip pim ssm range MDT
!
ip access-list standard MDT
permit 239.0.0.0 0.0.0.255
permit 239.255.0.0 0.0.255.255
!
mpls ldp router-id Loopback0
!
end

```

■ R4

```

hostname R4
ip vrf IPTV
rd 100:100
route-target export 100:100
route-target import 100:100
mdt default 239.0.0.100
mdt data 239.255.124.0 0.0.0.255 threshold 500
!
ip multicast-routing
ip multicast-routing vrf IPTV
!
interface Loopback0
ip address 172.16.0.4 255.255.255.255
ip router isis
ip pim sparse-mode
!
!
interface FastEthernet0/0
ip vrf forwarding IPTV
ip address 172.16.104.4 255.255.255.0
ip pim sparse-dense-mode
duplex half
!
!
interface Serial1/0
ip address 172.16.34.4 255.255.255.0
ip router isis
ip pim sparse-mode
mpls ip
serial restart-delay 0
!
!
interface Serial1/1
no ip address
shutdown

```

```
serial restart-delay 0
!
!
interface Serial1/2
ip address 172.16.45.4 255.255.255.0
ip router isis
ip pim sparse-mode
mpls ip
serial restart-delay 0
!
!
interface Serial1/3
ip address 172.16.24.4 255.255.255.0
ip router isis
ip pim sparse-mode
mpls ip
serial restart-delay 0
!
!
router isis
net 49.0100.0000.0000.0004.00
is-type level-2-only
!
router bgp 100
template peer-policy PE
send-community extended
exit-peer-policy
!
template peer-session PE
remote-as 100
update-source Loopback0
exit-peer-session
!
bgp router-id 172.16.0.4
bgp log-neighbor-changes
neighbor 172.16.0.1 inherit peer-session PE
neighbor 172.16.0.2 inherit peer-session PE
!
address-family ipv4
no synchronization
no neighbor 172.16.0.1 activate
no neighbor 172.16.0.2 activate
no auto-summary
exit-address-family
!
address-family vpnv4
neighbor 172.16.0.1 activate
neighbor 172.16.0.1 send-community extended
neighbor 172.16.0.1 inherit peer-policy PE
neighbor 172.16.0.2 activate
neighbor 172.16.0.2 send-community extended
neighbor 172.16.0.2 inherit peer-policy PE
exit-address-family
!
```

```

address-family ipv4 mdt
neighbor 172.16.0.1 activate
neighbor 172.16.0.1 send-community extended
neighbor 172.16.0.2 activate
neighbor 172.16.0.2 send-community extended
exit-address-family
!
address-family ipv4 vrf IPTV
no synchronization
network 172.16.104.0 mask 255.255.255.0
neighbor 172.16.104.10 remote-as 65124
neighbor 172.16.104.10 activate
exit-address-family
!
ip pim ssm range MDT
!
ip access-list standard MDT
permit 239.0.0.0 0.0.0.255
permit 239.255.0.0 0.0.255.255
!
mpls ldp router-id Loopback0
end

```

ROUTERS PROVIDER (P)

- R3

```

hostname R3
ip multicast-routing
interface Loopback0
ip address 172.16.0.3 255.255.255.255
ip router isis
ip pim sparse-mode
!
!
interface FastEthernet0/0
ip address 172.16.13.3 255.255.255.0
ip router isis
ip pim sparse-mode
duplex half
mpls ip
!
!
interface Serial1/0
ip address 172.16.34.3 255.255.255.0
ip router isis
ip pim sparse-mode
mpls ip
serial restart-delay 0
!
!
interface Serial1/1
ip address 172.16.35.3 255.255.255.0
ip router isis
ip pim sparse-mode

```

```
mpls ip
serial restart-delay 0
!
!
router isis
net 49.0100.0000.0000.0003.00
is-type level-2-only
!
mpls ldp router-id Loopback0
!
end
```

■ R5

```
hostname R5
!
ip multicast-routing
!
interface Loopback0
ip address 172.16.0.5 255.255.255.255
ip router isis
ip pim sparse-mode
!
!
interface Serial1/0
ip address 172.16.45.5 255.255.255.0
ip router isis
ip pim sparse-mode
mpls ip
serial restart-delay 0
!
!
interface Serial1/1
ip address 172.16.35.5 255.255.255.0
ip router isis
ip pim sparse-mode
mpls ip
serial restart-delay 0
!
!
interface Serial1/2
ip address 172.16.25.5 255.255.255.0
ip router isis
ip pim sparse-mode
mpls ip
serial restart-delay 0
!
!
router isis
net 49.0100.0000.0000.0005.00
is-type level-2-only
!
mpls ldp router-id Loopback0
!
end
```

ROTERS CLIENT EDGE (CE)

■ R6 SERVER

```

hostname R6
ip multicast-routing
interface Loopback0
ip address 172.16.0.6 255.255.255.255
!
!
interface FastEthernet0/1
ip address 172.16.16.6 255.255.255.0
ip pim sparse-dense-mode
duplex auto
speed auto
!
!
router bgp 65124
no synchronization
bgp router-id 172.16.0.6
bgp log-neighbor-changes
neighbor 172.16.16.1 remote-as 100
no auto-summary
!
end

```

■ R7

```

hostname R7
ip multicast-routing
interface Loopback0
ip address 172.16.0.7 255.255.255.255
!
!
interface FastEthernet0/0
ip address 172.16.27.7 255.255.255.0
ip pim sparse-dense-mode
ip igmp join-group 239.6.6.6
duplex auto
speed auto
!
!
router bgp 65124
no synchronization
bgp router-id 172.16.0.7
bgp log-neighbor-changes
neighbor 172.16.27.2 remote-as 100
no auto-summary
!
end

```

■ R8

```

hostname R8
!
ip multicast-routing

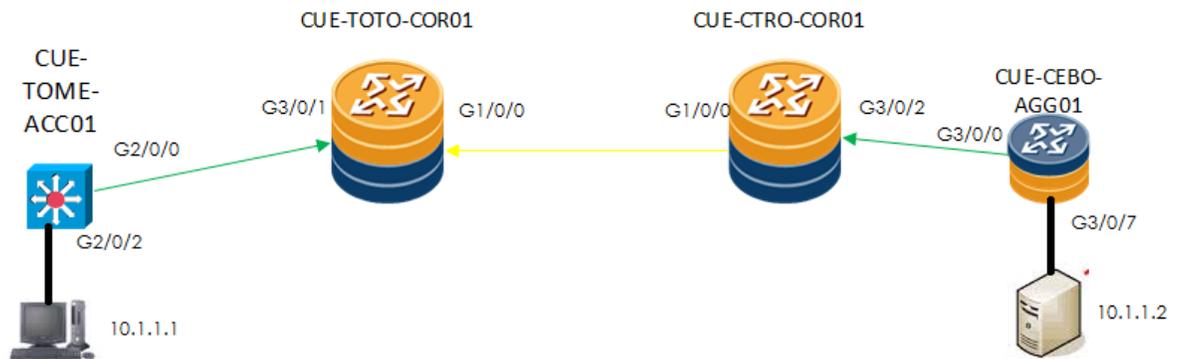
```

```

!
interface Loopback0
ip address 172.16.0.10 255.255.255.255
!
!
interface FastEthernet0/0
ip address 172.16.104.10 255.255.255.0
ip pim sparse-dense-mode
ip igmp join-group 239.6.6.6
duplex half
!
!
router bgp 65124
no synchronization
bgp router-id 172.16.0.10
bgp log-neighbor-changes
neighbor 172.16.104.4 remote-as 100
no auto-summary
!
end

```

Pruebas unicast. Para las pruebas de unicast se procedió a crear una VPLS entre la localización del servidor y un cliente.



ROUTERS DE PROVIDER (CORE)

■ CUE-CTRO-COR01

```

isis 1
 graceful-restart
 is-level level-2
 cost-style wide
 timer lsp-generation 2 70 70 level-2
 flash-flood level-2
 bfd all-interfaces enable
 bfd all-interfaces min-tx-interval 1000 min-rx-interval 1000
 bandwidth-reference 10000
 auto-cost enable
 network-entity 49.0100.0101.7000.0003.00

```

```

is-name CUE-CTRO-COR01
import-route direct
domain-authentication-mode md5 cipher %@%@B6g68}lyr']M+9@\9(~JMKHM%@%#@
timer spf 1 50 50
log-peer-change
#
interface GigabitEthernet1/0/1
description ADYACENCIA 10G CUE-CTRO-COR01 - CUE-EJID-COR01
undo shutdown
control-flap
ipv6 enable
ip address 10.170.2.2 255.255.255.252
ipv6 address 4000::2/64
isis enable 1
isis circuit-type p2p
isis circuit-level level-2
pim sm
mpls
mpls ldp
efm enable
undo dcn
#
interface GigabitEthernet3/0/2
description ADYACENCIA CUE-CTRO-COR01 - CUE-CEBO-AGG01
undo shutdown
ip address 10.170.3.37 255.255.255.252
isis enable 1
isis circuit-type p2p
isis circuit-level level-2
pim sm
mpls
mpls ldp
undo dcn
#
mpls lsr-id 10.170.0.3
mpls
#
mpls ldp

```

- CUE-TOTO-COR01

```

isis 1
graceful-restart
is-level level-2
cost-style wide
timer lsp-generation 2 50 50 level-2
flash-flood level-2
bfd all-interfaces enable
bfd all-interfaces min-tx-interval 1000 min-rx-interval 1000
bandwidth-reference 10000
auto-cost enable
network-entity 49.0100.0101.7000.0001.00
is-name CUE-TOTO-COR01
import-route direct
import-route static

```

```

domain-authentication-mode md5 cipher %@%@t2|R2=IHPDp1S[$w8VTPM;;e%@%@
timer spf 1 50 50
traffic-eng level-2
log-peer-change
#
mpls lsr-id 10.170.0.1
mpls
#
mpls ldp
#
interface GigabitEthernet1/0/0
description ADYACENCIA 10G CUE-TOTO-CO01 - CUE-CTRO-CO01
undo shutdown
control-flap
ipv6 enable
ip address 10.170.1.5 255.255.255.252
isis enable 1
isis circuit-type p2p
isis circuit-level level-2
isis ldp-sync
pim sm
mpls
mpls ldp
efm enable
undo dcn
#
interface GigabitEthernet3/0/1
description ADYACENCIA CUE-TOTO-CO01 - CUE-TOME-ACC01
undo shutdown
ipv6 enable
ip address 10.170.1.73 255.255.255.252
isis enable 1
isis circuit-type p2p
isis circuit-level level-2
isis ldp-sync
pim sm
mpls
mpls ldp
undo dcn
#

```

EQUIPOS DE PROVIDER EDGE

- CUE-CEBO-AGG01

```

isis 1
 graceful-restart
 is-level level-2
 cost-style wide
 timer lsp-generation 1 50 50 level-2
 flash-flood level-2
 bfd all-interfaces enable
 bfd all-interfaces min-tx-interval 1000 min-rx-interval 1000
 bandwidth-reference 10000
 auto-cost enable

```

```

network-entity 49.0100.0101.7000.0020.00
is-name CUE-CEBO-AGG01
import-route direct
domain-authentication-mode md5 cipher %@%@}MGAFTZQjO6dm;@FhM-ZzYPq%@%@
timer spf 1 50 50
traffic-eng level-2
log-peer-change
#
interface GigabitEthernet3/0/0
description ADYACENCIA CUE-CEBO-AGG01 - CUE-CTRO-COR01
undo shutdown
ip address 10.170.3.38 255.255.255.252
isis enable 1
isis circuit-type p2p
isis circuit-level level-2
isis ldp-sync
pim sm
mpls
mpls ldp
undo dcn
#
mpls lsr-id 10.170.0.20
mpls
#
mpls ldp
#
mpls l2vpn
#
mpls ldp remote-peer 2092
remote-ip 10.170.0.92
#
#
vsi PRUEBAS UNICAST static
description PRUEBAS_UNICAST
pwsignal ldp
vsi-id 777320000
peer 10.170.0.92
#
interface GigabitEthernet3/0/7
negotiation auto
description ###PRUEBAS UNICAST###
undo shutdown
l2 binding vsi PRUEBAS_UNICAST
undo dcn

```

- CUE-TOME-ACC01

```

isis 1
graceful-restart
is-level level-2
cost-style wide
timer lsp-generation 1 50 50 level-2
flash-flood level-2
bfd all-interfaces enable
bandwidth-reference 10000

```

```

auto-cost enable
network-entity 49.0100.0101.7000.0092.00
is-name CUE-TOME-ACC01
import-route direct
domain-authentication-mode md5 cipher %$ %$rQK0!%2fG/&)pI0xRyYLP(|s %$ %$
timer spf 1 50 50
traffic-eng level-2
log-peer-change
#
mpls lsr-id 10.170.0.92
mpls
#
mpls ldp
#
interface Vlanif2
description CUE-TOME-ACC01 - CUE-TOTO-COR01
ip address 10.170.1.74 255.255.255.252
isis enable 1
isis circuit-type p2p
isis circuit-level level-2
isis ldp-sync
pim sm
mpls
mpls ldp
#
interface GigabitEthernet2/0/0
undo negotiation auto
description CUE-TOME-ACC01 - CUE-TOTO-COR01
port link-type access
port default vlan 2
stp disable
#
mpls l2vpn
#
mpls ldp remote-peer 9220
remote-ip 10.170.0.20
#
vsi PRUEBAS UNICAST static
description ###PRUEBAS UNICAST###
pwsignal ldp
vsi-id 777320000
peer 10.170.0.20
#
interface Vlanif203
description PRUEBAS UNICAST
l2 binding vsi PRUEBAS_UNICAST
#
interface GigabitEthernet2/0/2
undo negotiation auto
description PRUEBAS_UNICAST
port link-type access
port default vlan 203
stp disable

```

Bibliografía

- [1] L. Andersson and T. Madsen. Provider Provisioned Virtual Private Network (VPN) Terminology. RFC 4026 (Informational), March 2005.
- [2] T. Bates, R. Chandra, D. Katz, and Y. Rekhter. Multiprotocol Extensions for BGP-4. RFC 4760 (Draft Standard), January 2007.
- [3] María Sol Canalis. *Una Arquitectura de Backbone para la Internet del Siglo XXI*. PhD thesis, Universidad Nacional del Nordeste Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y Agrimensura, 2003.
- [4] Manuel Eugenio Morocho Cayamcela. Estudio y análisis de integración de la plataforma de servicio triple-play a la infraestructura gpon de la corporación nacional de telecomunicaciones cnt e.p. agencia azogues. Master's thesis, Universidad Politecnica Salesiana, 2014.
- [5] Huawei. *NE40 Practice Guide*. Huawei Technologies, 30 2009.
- [6] Huawei. *S9300 Practice Guide*. Huawei Technologies, 10 2009.
- [7] Mike McBride. Ip multicast and multipoint design for iptv services. *CISCO*, 2008.
- [8] E. Rosen, Y. Cai, and IJ. Wijnands. Cisco Systems' Solution for Multicast in BGP/MPLS IP VPNs. RFC 6037 (Historic), October 2010.
- [9] E. Rosen and Y. Rekhter. BGP/MPLS IP Virtual Private Networks (VPNs). RFC 4364 (Proposed Standard), February 2006. Updated by RFCs 4577, 4684, 5462.
- [10] E. Rosen, A. Viswanathan, and R. Callon. Multiprotocol Label Switching Architecture. RFC 3031 (Proposed Standard), January 2001. Updated by RFCs 6178, 6790.
- [11] Safeview. Propuesta técnica rfi solución iptv -ott multi-pantalla para etapa. 2013.
- [12] Flores Moyano Ricardo González Martínez Santiago. Protocolo múltiple por conmutación de etiquetas (mpls): fundamentos y aplicaciones. Master's thesis, Universidad Politecnica Salesiana, 2006.
- [13] SUPERTEL. Informe para la definición e implementación de la televisión digital terrestre en el ecuador. 2010.
- [14] SUPERTEL. Informe estadístico de gestión técnica, administrativa y de control de los servicios de radiodifusión, televisión y audio y video por suscripción en el ámbito nacional. 2013.