



IMPLEMENTACIÓN MIGRACIÓN IPV4 A IPV6- FASE II
CONTRATO 1218 DE 2018
MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL – UNE EPM TELCO S.A.

PROYECTO OPERACIÓN GLOBAL SERVICIOS TICS



Bogotá, Diciembre de 2019

	Proyecto Operación Global Servicios TICS Contrato 1218 de 2018	
	PLAN DE MIGRACIÓN DE IPV4 A IPV6- FASE II	

Información Del Documento

Fecha	Versión	Responsable	Revisado por	Aprobado por
13/11/2019	1.0	Líder de Aplicaciones Líder de Gestión Técnica Especialistas de seguridad de la información	Gerente de Proyecto Líder de Integración de Servicios y Operaciones	
4/12/2019	2.0	Líder de Aplicaciones Líder de Gestión Técnica Especialistas de seguridad de la información	Gerente de Proyecto	

Control de cambios

Fecha	Versión	Causa Cambio	Responsable
13/11/2019	1.0	Creación de documento	Líder de Integración de Servicios y Operaciones
4/12/2019	2.0	Actualización asignación direcciones Bloque	Gerente de Proyecto





	<p>Proyecto Operación Global Servicios TICS Contrato 1218 de 2018</p> <p>PLAN DE MIGRACIÓN DE IPV4 A IPV6- FASE II</p>	
---	---	---

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	5
2. OBJETIVO	5
2.1. OBJETIVO PRINCIPAL	5
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
3. ALCANCE DEL DOCUMENTO	6
4. IMPLEMENTACION DEL PROTOCOLO IPV6	6
4.1. BLOQUE DE DIRECCIONES IPV6	6
4.2. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	6
5. ACTIVIDADES de la FASE II DEL PLAN DE MIGRACION ipv6 A ipv4	8
5.1. HABILITACIÓN DIRECCIONAMIENTO IPV6	8
5.2. CONFIGURACIÓN DE SERVICIOS DE DNS, DHCP, SEGURIDAD, VPN, SERVICIOS WEB, ENTRE OTROS	11
5.3. EVIDENCIAS CONFIGURACIÓN FIREWALL ASA Y FORTIGATE	23
5.4. CREACION DE AMBIENTES DE PRUEBAS PARA SIMULACIÓN DE PRODUCCIÓN PARA EL PROTOCOLO IPV6	25
5.5. PRUEBAS PILOTO DE IPV6 DE APLICACIONES	25



 <div> La educación es de todos Mineducación </div>	Proyecto Operación Global Servicios TICS Contrato 1218 de 2018	
	PLAN DE MIGRACIÓN DE IPV4 A IPV6- FASE II	

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades de la fase II del plan de migración de a IPv6 de MINTIC	7
Tabla 2.Actividades del plan de migración de IPV6 para Fase II del Ministerio de Educación Nacional	8
Tabla 3.Tabla de direccionamiento por VLAN	10
Tabla 4.RFC de pruebas protocolo IPV6	25

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Topología de red para IPv6 y actual del Ministerio de Educación Nacional. ...	9
Ilustración 2 Configuración de IPv6 en los equipos de red para la vlan 100	11
Ilustración 3 Creación de scope en el servidor DHCP para la vlan 100	12
Ilustración 4 Configuración de IPv6 en los equipos de red para la vlan 105	12
Ilustración 5 Creación de scope en el servidor DHCP para la vlan 105	12
Ilustración 6 Configuración de IPv6 en los equipos de red para la vlan 110	13
Ilustración 7 Creación de scope en el servidor DHCP para la vlan 110	13
Ilustración 8 Configuración de IPv6 en los equipos de red para la vlan 115	14
Ilustración 9 Creación de scope en el servidor DHCP para la vlan 115	14
Ilustración 10 Configuración de IPv6 en los equipos de red para la vlan 120	15
Ilustración 11 Creación de scope en el servidor DHCP para la vlan 120	15
Ilustración 12 Configuración de IPv6 en los equipos de red para la vlan 125	16
Ilustración 13 Creación de scope en el servidor DHCP para la vlan 125	16
Ilustración 14 Configuración de IPv6 en los equipos de red para la vlan 130	17
Ilustración 15 Creación de scope en el servidor DHCP para la vlan 130	17
Ilustración 16 Configuración de IPv6 en los equipos de red para la vlan 135	18
Ilustración 17 Creación de scope en el servidor DHCP para la vlan 135	18
Ilustración 18 Configuración de IPv6 en los equipos de red para la vlan 140	19
Ilustración 19 Creación de scope en el servidor DHCP para la vlan 140	19
Ilustración 20 Configuración de IPv6 en los equipos de red para la vlan 145	20
Ilustración 21 Creación de scope en el servidor DHCP para la vlan 145	20
Ilustración 22 Configuración de IPv6 en los equipos de red para la vlan 150	21
Ilustración 23 Creación de scope en el servidor DHCP para la vlan 150	21
Ilustración 24 Configuración de IPv6 en los equipos de red para la vlan 155	22
Ilustración 25 Creación de scope en el servidor DHCP para la vlan 155	22
Ilustración 26 Configuración de IPv6 en los equipos de red para la vlan 160	23
Ilustración 27 Creación de scope en el servidor DHCP para la vlan 160	23
Ilustración 28 Interfaces Firewall perimetral con IPv6	24
Ilustración 29 Interfaces Firewall datos con IPv6	24
Ilustración 30 Configuración IPv6 sobre Fortigate	24
Ilustración 31 Políticas de acceso a Internet IPv6	25

 La educación es de todos Mineducación	Proyecto Operación Global Servicios TICS Contrato 1218 de 2018	
	PLAN DE MIGRACIÓN DE IPV4 A IPV6- FASE II	

1. INTRODUCCIÓN

El Ministerio de Educación Nacional, comprometido con cumplir con los objetivos de innovación tecnológica que exige el país, inicia el proceso de transición del protocolo IPv4 hacia el nuevo protocolo IPv6, siguiendo las instrucciones descritas en la Circular 002 del 6 de julio de 2011 y guía de transición de ipv4 a ipv6 para Colombia del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, que busca promover la adopción de IPv6 en Colombia.

En este documento presenta la implementación de la transición del protocolo de internet, contemplando únicamente la fase II de implementación descritas en la “Guía para la transición a IPv6 en Colombia versión 3.0.0”.



2. OBJETIVO

2.1. OBJETIVO PRINCIPAL

Consolidar y documentar la información correspondiente a la fase de implementación para la adopción del protocolo IPV6 en el Ministerio de Educación Nacional, de acuerdo con los lineamientos y recomendaciones del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones Min TIC, según la resolución 2710 de 2017.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desarrollar plan de direccionamiento en IPV6 segmentado bajo los tipos de direccionamiento en anycast, multicast y unicast.
- Configurar el direccionamiento IPV6 en los componentes de hardware y software con base en la Fase I.
- Ejecutar la configuración de las pruebas piloto del protocolo IPV6.
- Evaluar el soporte de IPV6 de los servicios prestados por el MEN.
- Revisar las políticas y/o reglas de seguridad.

	<p>Proyecto Operación Global Servicios TICS Contrato 1218 de 2018</p> <p>PLAN DE MIGRACIÓN DE IPV4 A IPV6- FASE II</p>	
---	---	---

3. ALCANCE DEL DOCUMENTO

De acuerdo con las actividades a realizar dentro del plan de migración de IPV4 a IPV6 del Ministerio de Educación Nacional para la segunda fase de implementación el alcance de este documento corresponde a:

- Desarrollar esquema de direccionamiento para protocolo de IPV6.
- Configurar el direccionamiento IPV6 en los componentes de hardware y software con base en la Fase I.
- Evidencias de las pruebas piloto del protocolo IPV6.
- Evaluar el soporte de IPV6 de los servicios prestados por el MEN.

4. IMPLEMENTACION DEL PROTOCOLO IPV6

4.1. BLOQUE DE DIRECCIONES IPV6

El bloque de direcciones IPV6 fue asignado por LACNIC el pasado 29 de Noviembre de 2019, por lo cual a partir del Lunes 2 de Diciembre de 2019 se inician las acciones por el Operador UNE EPM para la migración con el bloque asignado y que pertenece al Ministerio de Educación Nacional.

Estimada/o,

Este mensaje concluye el proceso de solicitud de bloque IPV6. Sigue a continuación el número IP asignado a su Organización el cual ya se encuentra publicado en el whois y listo para su uso.

Bloque IPV6: 2801:1e2::/44
Organización: MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL
OwnerID: CO-MENA12-LACNIC
Fecha de asignación: Fri Nov 29

Para crear su certificado de RPKI sólo es necesario ir al siguiente enlace aquí debajo e ingresar con su nombre de usuario y contraseña.

<https://milacnic.lacnic.net/lacnic/entity/rpki?org=CO-MENA12-LACNIC>

Con este sencillo paso el certificado de los recursos que posee, será creado. El siguiente paso será crear los ROAs. Si tiene alguna consulta al respecto podremos asistirle a través del correo electrónico: rpki-admin@lacnic.net. Cabe mencionar que en RPKI los certificados X509 no van a incluir información de identificación, dado que su único fin es el traspaso del derecho de uso de recursos de Internet.

Puede encontrar más información sobre RPKI en el siguiente enlace:

<http://www.lacnic.net/web/lacnic/faq#rpki>

En caso de que Usted tenga dudas, entre en contacto con LACNIC escribiendo un correo a hostmaster@lacnic.net.



Saludos cordiales,

--

Sergio Rojas. . .
Servicio de Registro // Registration Service LACNIC - <http://www.lacnic.net> Latin American and Caribbean Internet Addresses Registry

4.2. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

A continuación, se relacionan las actividades recomendadas por el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (MINTIC), para la elaboración del plan

	Proyecto Operación Global Servicios TICS Contrato 1218 de 2018	
	PLAN DE MIGRACIÓN DE IPV4 A IPV6- FASE II	

de la entidad en la fase II, se ofrece como referencia *Guía de Transición de IPv4 a IPv6 para Colombia*¹.

FASE II	ACTIVIDADES	TIEMPO EN MESES DE LA ACTIVIDAD
Desarrollo del Plan de implementación	Habilitación direccionamiento IPv6 para cada uno de los componentes de hardware y software de acuerdo con el plan de diagnóstico de la Primera Fase.	2
	Configuración de servicios de DNS, DHCP, Seguridad, VPN, servicios WEB, entre otros.	2
	Configuración del protocolo IPv6 en aplicativos, sistemas de Comunicaciones, sistemas de almacenamiento y en general de los equipos susceptibles a emplear direccionamiento IP.	23
	Activación de políticas de seguridad de IPv6 en los equipos de seguridad y comunicaciones que posea cada entidad de acuerdo con los RFC de seguridad en IPv6.	Por iniciar
	Coordinación con el (los) proveedor (es) de servicios de Internet ISP, para establecer el enrutamiento y la conectividad integral en IPv6 hacia el exterior.	Esta actividad no es del alcance del operador UNE

Tabla 1. Actividades de la fase II del plan de migración de a IPv6 de MINTIC

A continuación, se describe el plan que siguió el operador para la Fase II con base a las recomendaciones de Min TIC, para el plan de migración del Ministerio de Educación Nacional.

FASE II	ACTIVIDADES	TIEMPO EN MESES DE LA ACTIVIDAD	AÑO
	Habilitación direccionamiento IPv6	2	2018

¹ https://www.mintic.gov.co/portal/604/channels-507_IPv4_2019.pdf

FASE II	ACTIVIDADES	TIEMPO EN MESES DE LA ACTIVIDAD	AÑO
Desarrollo del Plan de implementación	para cada uno de los componentes de hardware y software de acuerdo con el plan de diagnóstico de la Primera Fase.		
	Configuración de servicios de DNS, DHCP, Seguridad, VPN, servicios WEB, entre otros.	2	2018
	Creacion de ambientes de pruebas para simulación de producción para el protocolo IPV6	20	2019-2020
	Ejecutar la configuración de las pruebas piloto del protocolo IPV6 en 40 aplicaciones compatibles	20	2019 -2020
	Activación de políticas de seguridad de IPV6 en los equipos de seguridad y comunicaciones que posea cada entidad de acuerdo con los RFC de seguridad en IPV6.	Por iniciar	

Tabla 2.Actividades del plan de migración de IPV6 para Fase II del Ministerio de Educación Nacional

5. ACTIVIDADES DE LA FASE II DEL PLAN DE MIGRACION IPV6 A IPV4

5.1.HABILITACIÓN DIRECCIONAMIENTO IPV6

En el momento la entidad no cuenta con un pool de direccionamiento IPV 6 propio, por lo anterior las configuraciones y pruebas consignadas en este documento se realizaron bajo un segmento entregado por el proveedor MEDIACOMMERCE.

A continuación se realciona la topología de red del Ministerio para el protocolo de IPv6.

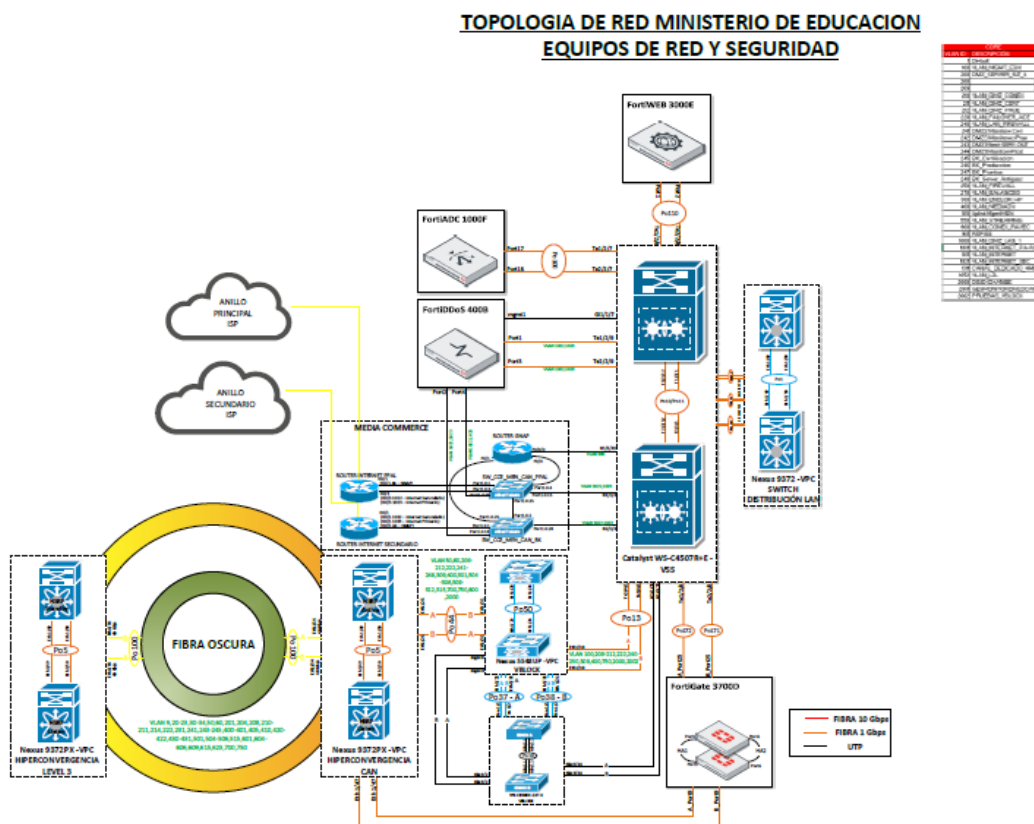


Ilustración 1. Topología de red para IPv6 y actual del Ministerio de Educación Nacional.

5.1.1. PROPUESTA DE ESQUEMA DE DIRECCIONAMIENTO

A continuación se realaciona la propuesta del esquema de direccionamiento, se segmento el pool de internet 2800:0490:4001: :/48 entregado por el proveedor MediaCommerce en 4 grandes subredes asignadas de la siguiente manera:

- Segmento Conectividad Equipos: En este segmento se contemplan el direccionamiento de las conexiones entre los dispositivos de red y seguridad.
2800:0490:4001:0000: :/50
- Segmento DMZ: En este segmento se contemplan el direccionamiento de los servidores.
2800:0490:4001:4000: :/50

- Segmento Usuarios: En este segmento se contemplan las Vlan de piso y de la red inalámbrica.
2800:0490:4001:8000: :/50
- Segmento de reserva: En este segmento se contempla como reserva para implementaciones futuras.
2800:0490:4001:c000: :/50

5.1.2. PROPUESTA DE ESQUEMA DE DIRECCIONAMIENTO POR VLAN

A continuacion se relaciona el esquema de direccionamiento por VLAN se realizará de acuerdo con el segmento “Usuarios” asignados en el ítem “5.1.1.PROPUUESTA DE ESQUEMA DE DIRECCIONAMIENTO”.

Vlan	Segmento de red	Descripcion
100	2800:0490:4001:8000::/64	Sot-ori
105	2800:0490:4001:8010::/64	Sot-occ
110	2800:0490:4001:8100::/64	Primero-ori
115	2800:0490:4001:8110::/64	Primero-occ
120	2800:0490:4001:8200::/64	Segundo-ori
125	2800:0490:4001:8210::/64	Segundo-occ
130	2800:0490:4001:8300::/64	Tercero-ori
135	2800:0490:4001:8310::/64	Tercero-occ
140	2800:0490:4001:8400::/64	Cuarto-ori
145	2800:0490:4001:8410::/64	Cuarto-occ
150	2800:0490:4001:8500::/64	Quinto-ori
155	2800:0490:4001:8510::/64	Quinto-occ
160	2800:0490:4001:8600::/64	Sexto-occ



Tabla 3. Tabla de direccionamiento por VLAN

5.1.3. CONFIGURACIÓN DE EQUIPOS DE RED

Las actividades que se describen a continuación se ejecutaran por cada VLAN configurada en IPv6.

NEXUS 9000A y 9000B – Switch de Distribución

- Asignación de IPv6 en la interface vlan
- Configuración HSRP por cada vlan
- Configuración de relay DHCPv6

 <div> <div>La educación es de todos</div> <div>Mineducación</div> </div>	Proyecto Operación Global Servicios TICS Contrato 1218 de 2018	
	PLAN DE MIGRACIÓN DE IPV4 A IPV6- FASE II	

5.1.4. CONFIGURACIÓN DE SCOPE POR CADA UNO DE LAS VLAN

Se debe configurar el scope para cada una de las Vlan's teniendo en cuenta que se implementarán dos controladores adicionales para que Soporte la demanda de solicitudes de DNS.

5.2. CONFIGURACIÓN DE SERVICIOS DE DNS, DHCP, SEGURIDAD, VPN, SERVICIOS WEB, ENTRE OTROS

A continuación se relacionan las configuraciones realizadas por cada VLAN propuesta.

5.2.1. EVIDENCIAS VLAN 100 SOTANO COSTADO ORIENTAL

```

interface Vlan100
  description VLAN_SOT_OR
  no shutdown
  no ip redirects
  ip address 10.1.100.253/24
  ipv6 address 2800:490:4001:8000::253/64
  ipv6 nd managed-config-flag
  ipv6 nd prefix 2800:490:4001:8000::/64 no-advertise
  no ipv6 redirects
  hsrp version 2
  hsrp 100
    authentication text P@ssw0rd
    preempt
    priority 150
    ip 10.1.100.1
  hsrp 100 ipv6
    preempt
    priority 150
    ip 2800:490:4001:8000::1
  ip dhcp relay address 10.1.1.176
  ipv6 dhcp relay address 2800:490:4001:4200::176

```

Ilustración 2 Configuración de IPv6 en los equipos de red para la vlan 100

DHCP	Client IPv6 Address	Name	Lease Expiration
d1-dhcp-1.minedu.gov.co	2800:490:4001:8000:1961:508f:4535:b0d	ERT-PC.minedu.gov.co	19/09/2017 11:25:13 a. m.
IPv4	2800:490:4001:8000:6705:ac59:7ca7:d23a	admin-PC.minedu.gov.co	19/09/2017 11:25:13 a. m.
IPv6	2800:490:4001:8000:6f79:f9e1:963a:2fa	CZN1MONTERIA.minedu.gov.co	19/09/2017 11:25:13 a. m.
Scope [2800:490:4001:8000::] IPv6 Vlan100_Sotano Oriental	2800:490:4001:8000:926c:6d6:c408:c4b6	talanquera.minedu.gov.co	19/09/2017 11:24:44 a. m.
Address Leases	2800:490:4001:8000:a729:a6f2:f455:e9f6	MEN314697.minedu.gov.co	19/09/2017 11:19:42 a. m.
Exclusions	2800:490:4001:8000:d4dc:cad0:7449:ed94	Men362323.minedu.gov.co	19/09/2017 11:25:14 a. m.
Reservations	2800:490:4001:8000:d8ec:898d:685f:1689	Contratos.minedu.gov.co	19/09/2017 11:25:25 a. m.
Scope Options	2800:490:4001:8000:e623:8b3e:5bb2:1ebc	ERT12-PC.minedu.gov.co	19/09/2017 11:26:24 a. m.
Scope [2800:490:4001:8000::] IPv6 Vlan 170 - Dic20-Oriental			

Ilustración 3 Creacion de scope en el servidor DHCP para la vlan 100

5.2.2. EVIDENCIAS VLAN 105 SOTANO COSTADO OCCIDENTAL

```

interface Vlan105
  description VLAN_SOT_OCC
  no shutdown
  no ip redirects
  ip address 10.1.105.253/24
  ipv6 address 2800:490:4001:8010::253/64
  ipv6 nd managed-config-flag
  ipv6 nd prefix 2800:490:4001:8010::/64 no-advertise
  no ipv6 redirects
  hsrp version 2
  hsrp 105
    authentication text P@ssw0rd
    preempt
    priority 150
    ip 10.1.105.1
  hsrp 105 ipv6
    preempt
    priority 150
    ip 2800:490:4001:8010::1
  ip dhcp relay address 10.1.1.176
  ipv6 dhcp relay address 2800:490:4001:4200::176

```

Ilustración 4 Configuración de IPv6 en los equipos de red para la vlan 105

DHCP	Client IPv6 Address	Name	Lease Expiration
d1-dhcp-1.minedu.gov.co	2800:490:4001:8010:3822:db74:3e07:8ccd	AV-12196	21/09/2017 11:18:58 a. m.
IPv4	2800:490:4001:8010:5b49:de2f:7202:1515	AV9682	21/09/2017 11:18:00 a. m.
IPv6	2800:490:4001:8010:743c:b492:8ced:4c19	MEN315318.minedu.gov.co	21/09/2017 11:20:08 a. m.
Scope [2800:490:4001:8010::] IPv6 VLAN 105_Sotano Occidental	2800:490:4001:8010:a05a:187b:94eb:aa6f	KATHEVCMA	21/09/2017 11:20:15 a. m.
Address Leases	2800:490:4001:8010:aec5:4376:8576:d403	MEN314576.minedu.gov.co	21/09/2017 11:20:45 a. m.
Exclusions	2800:490:4001:8010:b60d:271a:3c88:ab2d	PAOLACMA	21/09/2017 11:20:02 a. m.
Reservations	2800:490:4001:8010:b65f:5f05:1834:7f82		21/09/2017 11:20:48 a. m.
Scope Options			

Ilustración 5 Creación de scope en el servidor DHCP para la vlan 105

5.2.3. EVIDENCIAS VLAN 110 PRIMER PISO COSTADO ORIENTAL

```

interface Vlan110
  description VLAN_PISO_1_OR
  no shutdown
  no ip redirects
  ip address 10.1.110.253/24
  ipv6 address 2800:490:4001:8100::253/64
  ipv6 nd managed-config-flag
  ipv6 nd prefix 2800:490:4001:8100::/64 no-advertise
  no ipv6 redirects
  hsrp version 2
  hsrp 110
    authentication text P@ssw0rd
    preempt
    priority 150
    ip 10.1.110.1
  hsrp 110 ipv6
    preempt
    priority 150
    ip 2800:490:4001:8100::1
  ip dhcp relay address 10.1.1.176
  ipv6 dhcp relay address 2800:490:4001:4200::176

```

Ilustración 6 Configuración de IPv6 en los equipos de red para la vlan 110

IPV6					
Scope [2800:490:4001:8100::] Vlan 110_Piso 1 Oriental					
Address Leases					
Exclusions					
Reservations					
Scope Options					

Ilustración 7 Creación de scope en el servidor DHCP para la vlan 110

5.2.4. EVIDENCIAS VLAN 115 PRIMER PISO COSTADO OCCIDENTAL

```

interface Vlan115
  description VLAN_PISO_1_OCC
  no shutdown
  no ip redirects
  ip address 10.1.115.253/24
  ipv6 address 2800:490:4001:8110::253/64
  ipv6 nd managed-config-flag
  ipv6 nd prefix 2800:490:4001:8110::/64 no-advertise
  no ipv6 redirects
  hsrp version 2
  hsrp 115
    authentication text P@ssw0rd
    preempt
    priority 150
    ip 10.1.115.1
  hsrp 115 ipv6
    preempt
    priority 150
    ip 2800:490:4001:8110::1
  ip dhcp relay address 10.1.1.176
  ipv6 dhcp relay address 2800:490:4001:4200::176

```

Ilustración 8 Configuración de IPv6 en los equipos de red para la vlan 115

DHCP			
d1-dhcp-1.minedu.gov.co			
IPV4			
IPV6			
Scope [2800:490:4001:8110::] Vlan 115_Piso 1 Occidental			
Address Leases			
Exclusions			
Reservations			
Scope Options			
Scope [2800:490:4001:8100::] Vlan 110_Piso 1 Oriental			
Address Leases			
Exclusions			

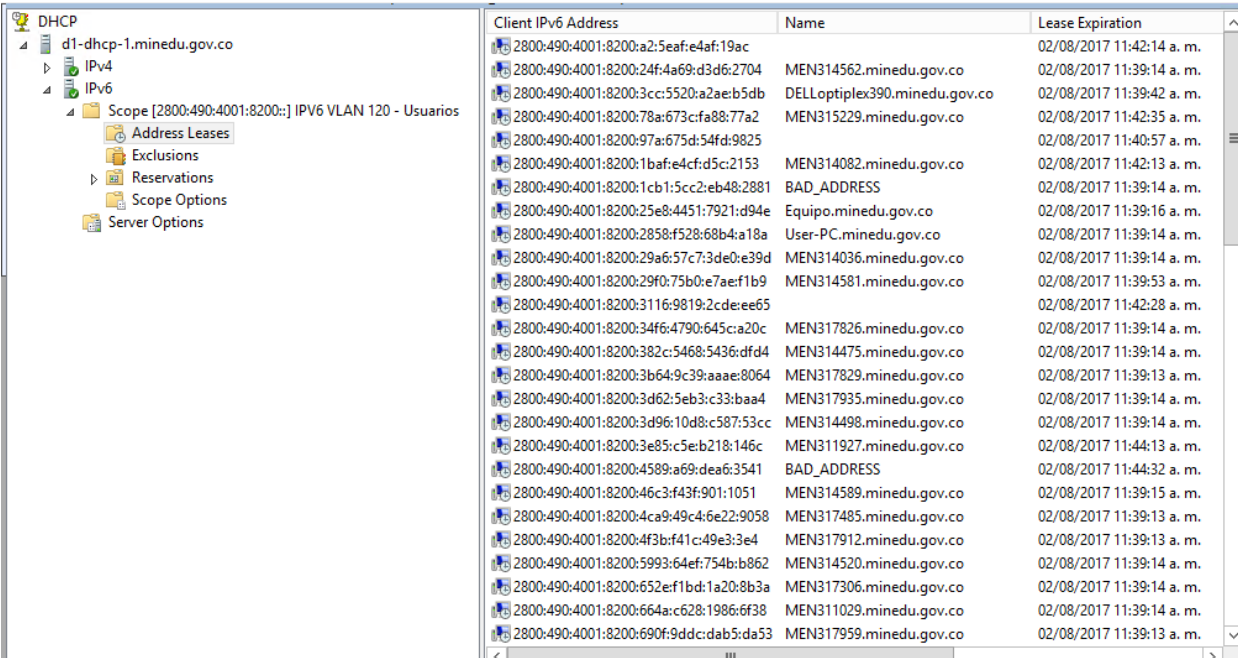
Client IPv6 Address	Name	Lease Expiration
2800:490:4001:8110:62a1:96a7:1b9b:3494		28/09/2017 9:29:23 a. m.
2800:490:4001:8110:6f38:89cd:337ef988	MEN314054.minedu.gov.co	28/09/2017 9:29:57 a. m.
2800:490:4001:8110:8050:60b6:6416:5799	MEN314508.minedu.gov.co	28/09/2017 9:28:06 a. m.
2800:490:4001:8110:9332:5fc9:8531:fbcd	MEN320180.minedu.gov.co	28/09/2017 9:29:47 a. m.
2800:490:4001:8110:95f0:a162:4c3c:1294	MEN315276.minedu.gov.co	28/09/2017 9:27:37 a. m.
2800:490:4001:8110:a74d:8eac:1736:729b		28/09/2017 9:30:00 a. m.
2800:490:4001:8110:ad73:e477:ce1:8d8e	MEN314056.minedu.gov.co	28/09/2017 9:28:33 a. m.
2800:490:4001:8110:c955:d869:8073:1f15	MEN317903.minedu.gov.co	28/09/2017 9:29:51 a. m.
2800:490:4001:8110:dd9f:28c7:37f8:1a1	MEN319297.minedu.gov.co	28/09/2017 9:27:17 a. m.
2800:490:4001:8110:fba5:f935:a647:ea4e	MEN311947.minedu.gov.co	28/09/2017 9:27:15 a. m.

Ilustración 9 Creación de scope en el servidor DHCP para la vlan 115

5.2.5. EVIDENCIAS VLAN 120 SEGUNDO PISO COSTADO ORIENTAL

```
interface Vlan120
  description VLAN_PISO_2_OR
  no shutdown
  no ip redirects
  ip address 10.1.120.253/24
  ipv6 address 2800:490:4001:8200::253/64
  ipv6 nd managed-config-flag
  ipv6 nd prefix 2800:490:4001:8200::/64 no-advertise
  no ipv6 redirects
  hsrp version 2
  hsrp 120
    authentication text P@ssw0rd
    preempt
    priority 150
    ip 10.1.120.1
  hsrp 120 ipv6
    preempt
    priority 150
    ip 2800:490:4001:8200::1
  ip dhcp relay address 10.1.1.176
  ipv6 dhcp relay address 2800:490:4001:4200::176
```

Ilustración 10 Configuración de IPv6 en los equipos de red para la vlan 120



Client IPv6 Address	Name	Lease Expiration
2800:490:4001:8200:a2:5eaf:e4f:19ac		02/08/2017 11:42:14 a. m.
2800:490:4001:8200:24f:4a69:d3d6:2704	MEN314562.minedu.gov.co	02/08/2017 11:39:14 a. m.
2800:490:4001:8200:3cc:5520:a2ae:b5db	DELLOptiplex390.minedu.gov.co	02/08/2017 11:39:42 a. m.
2800:490:4001:8200:78a:673c:fa88:77a2	MEN315229.minedu.gov.co	02/08/2017 11:42:35 a. m.
2800:490:4001:8200:97a:675d:54fd:9825		02/08/2017 11:40:57 a. m.
2800:490:4001:8200:1baf:e4cf:d5c:2153	MEN314082.minedu.gov.co	02/08/2017 11:42:13 a. m.
2800:490:4001:8200:1cb1:5cc2:eb48:2881	BAD_ADDRESS	02/08/2017 11:39:14 a. m.
2800:490:4001:8200:25e8:4451:7921:d94e	Equipo.minedu.gov.co	02/08/2017 11:39:16 a. m.
2800:490:4001:8200:2858:f528:68b4:a18a	User-PC.minedu.gov.co	02/08/2017 11:39:14 a. m.
2800:490:4001:8200:29a6:57c7:3de0:e39d	MEN314036.minedu.gov.co	02/08/2017 11:39:14 a. m.
2800:490:4001:8200:29f0:75b0:e7aef1b9	MEN314581.minedu.gov.co	02/08/2017 11:39:53 a. m.
2800:490:4001:8200:3116:9819:2cde:ee65		02/08/2017 11:42:28 a. m.
2800:490:4001:8200:34f6:4790:645c:a20c	MEN317826.minedu.gov.co	02/08/2017 11:39:14 a. m.
2800:490:4001:8200:382c:5468:5436:dfd4	MEN314475.minedu.gov.co	02/08/2017 11:39:14 a. m.
2800:490:4001:8200:3b64:9c39:aaae:8064	MEN317829.minedu.gov.co	02/08/2017 11:39:13 a. m.
2800:490:4001:8200:3d62:5eb3:c33:baa4	MEN317935.minedu.gov.co	02/08/2017 11:39:14 a. m.
2800:490:4001:8200:3d96:10d8:c587:53cc	MEN314498.minedu.gov.co	02/08/2017 11:39:14 a. m.
2800:490:4001:8200:3e85:c5eb:218:146c	MEN311927.minedu.gov.co	02/08/2017 11:44:13 a. m.
2800:490:4001:8200:4589:a69:dea6:3541	BAD_ADDRESS	02/08/2017 11:44:32 a. m.
2800:490:4001:8200:46c3:f43f:901:1051	MEN314589.minedu.gov.co	02/08/2017 11:39:15 a. m.
2800:490:4001:8200:4ca9:49c4:6e22:9058	MEN317485.minedu.gov.co	02/08/2017 11:39:13 a. m.
2800:490:4001:8200:4f3b:f41c:49e3:3e4	MEN317912.minedu.gov.co	02/08/2017 11:39:13 a. m.
2800:490:4001:8200:5993:64ef:754b:b862	MEN314520.minedu.gov.co	02/08/2017 11:39:14 a. m.
2800:490:4001:8200:652ef1bd:1a20:8b3a	MEN317306.minedu.gov.co	02/08/2017 11:39:14 a. m.
2800:490:4001:8200:664a:c628:1986:6f38	MEN311029.minedu.gov.co	02/08/2017 11:39:14 a. m.
2800:490:4001:8200:690f:9ddc:dab5:da53	MEN317959.minedu.gov.co	02/08/2017 11:39:13 a. m.

Ilustración 11 Creación de scope en el servidor DHCP para la vlan 120

5.2.6. EVIDENCIAS VLAN 125 SEGUNDO PISO COSTADO OCCIDENTAL

```

interface Vlan125
  description VLAN_PISO_2_OCC
  no shutdown
  no ip redirects
  ip address 10.1.125.253/24
  ipv6 address 2800:490:4001:8210::253/64
  ipv6 nd managed-config-flag
  ipv6 nd prefix 2800:490:4001:8210::/64 no-advertise
  no ipv6 redirects
  hsrp version 2
  hsrp 125
    authentication text P@ssw0rd
    preempt
    priority 150
    ip 10.1.125.1
  hsrp 125 ipv6
    preempt
    priority 150
    ip 2800:490:4001:8210::1
  ip dhcp relay address 10.1.1.176
  ipv6 dhcp relay address 2800:490:4001:4200::176

```

Ilustración 12 Configuración de IPv6 en los equipos de red para la vlan 125

DHCP		Client IPv6 Address	Name	Lease Expiration	IAID	Type
<ul style="list-style-type: none"> d1-dhcp-1.minedu.gov.co <ul style="list-style-type: none"> IPv4 IPv6 <ul style="list-style-type: none"> Scope [2800:490:4001:8000::] IPv6 Vlan100_Sotano Oriental Scope [2800:490:4001:8100::] Vlan 110_Piso 1 Oriental Scope [2800:490:4001:8110::] Vlan 115_Piso 1 Occidental Scope [2800:490:4001:8200::] IPv6 VLAN 120 - Piso2-Oriental Scope [2800:490:4001:8210::] Vlan 125 Piso 2 Occidental <ul style="list-style-type: none"> Address Leases Exclusions Reservations Scope Options Scope [2800:490:4001:8010::] IPv6 VLAN 105_Sotano Occidental Server Options 		2800:490:4001:8210:270a:ec4d:b476:b0...		07/10/2017 3:16:27 p. m.	2780242176	IAN
		2800:490:4001:8210:6a99:c3fb:c479:b05	MEN315259.mined...	07/10/2017 3:16:31 p. m.	235417183	IAN
		2800:490:4001:8210:6c14:df50:d6c9:ce38	MEN314074.mined...	07/10/2017 3:15:58 p. m.	238868779	IAN
		2800:490:4001:8210:71aa:dd9b:27ba:d...		07/10/2017 3:15:20 p. m.	1	IAN
		2800:490:4001:8210:7b33:c0c9:a8f5:9b1	MEN314090.mined...	07/10/2017 3:17:34 p. m.	238868779	IAN
		2800:490:4001:8210:8420:7f20:bd3d:f0c8		07/10/2017 3:15:47 p. m.	1706500352	IAN
		2800:490:4001:8210:9243:67e8:c34a:ac24	MEN310958.mined...	07/10/2017 3:18:12 p. m.	289200427	IAN
		2800:490:4001:8210:aac7:d029:befc:97fd	MEN314134.mined...	07/10/2017 3:15:04 p. m.	272423211	IAN
		2800:490:4001:8210:ae50:1710:33cb:1d...		07/10/2017 3:16:12 p. m.	1	IAN
		2800:490:4001:8210:d274:f4f7:3e72:581d	MEN311908.mined...	07/10/2017 3:18:17 p. m.	234891022	IAN
		2800:490:4001:8210:e2c2:72b0:6140:58f		07/10/2017 3:15:22 p. m.	1	IAN
		2800:490:4001:8210:f3d0:555f:247d:87c1	MEN314068.mined...	07/10/2017 3:16:03 p. m.	272423211	IAN
		2800:490:4001:8210:fdc4:3f50:224d:bedd		07/10/2017 3:14:55 p. m.	1706500352	IAN

Ilustración 13 Creación de scope en el servidor DHCP para la vlan 125

5.2.7. EVIDENCIAS VLAN 130 TERCER PISO COSTADO ORIENTAL

```

interface Vlan130
  description VLAN_PISO_3_OR
  no shutdown
  no ip redirects
  ip address 10.1.130.253/24
  ipv6 address 2800:490:4001:8300::253/64
  ipv6 nd managed-config-flag
  ipv6 nd prefix 2800:490:4001:8300::/64 no-advertise
  no ipv6 redirects
  hsrp version 2
  hsrp 130
    authentication text P@ssw0rd
    preempt
    priority 150
    ip 10.1.130.1
  hsrp 130 ipv6
    preempt
    priority 150
    ip 2800:490:4001:8300::1
  ip dhcp relay address 10.1.1.176
  ipv6 dhcp relay address 2800:490:4001:4200::176

```

Ilustración 14 Configuración de IPv6 en los equipos de red para la vlan 130

DHCP	Client IPv6 Address	Name	Lease Expiration	IAID
d1-dhcp-1.minedu.gov.co	2800:490:4001:8300:141:d170:95ad:737e	MEN315156.minedu.gov.co	14/10/2017 2:54:44 p. m.	297055535
IPv4	2800:490:4001:8300:2caf71b:eee0:7fba	MEN311986.minedu.gov.co	14/10/2017 2:55:08 p. m.	234891022
IPv6	2800:490:4001:8300:684:b0d2:c4b:92a2	MartinBrand	14/10/2017 2:55:24 p. m.	352886273
Scope [2800:490:4001:8300::] Vlan 130_Piso 3 Oriental	2800:490:4001:8300:3393:f525:e762:731e	MEN319293.minedu.gov.co	14/10/2017 2:56:17 p. m.	237786844
Address Leases	2800:490:4001:8300:402ac32fc53d:6508	MEN314676.minedu.gov.co	14/10/2017 2:54:49 p. m.	235417183
Exclusions	2800:490:4001:8300:4fd5:3522:1efe:9c2e	MEN314606.minedu.gov.co	14/10/2017 2:56:24 p. m.	168308319
Reservations	2800:490:4001:8300:5c9b:b194:2fcb:c59d		14/10/2017 2:56:27 p. m.	1
Scope Options	2800:490:4001:8300:5fd6:d018:17e7:560d	MEN314666.minedu.gov.co	14/10/2017 2:56:16 p. m.	235417183
Scope [2800:490:4001:8110::] Vlan 115_Piso 1 Occidental	2800:490:4001:8300:6465:410a:1be1:58f9	MEN314647.minedu.gov.co	14/10/2017 2:54:47 p. m.	235417183
Address Leases	2800:490:4001:8300:83ad:6965:8b81:ff4d	MEN319302.minedu.gov.co	14/10/2017 2:55:49 p. m.	237786844
Exclusions	2800:490:4001:8300:9435:f67d:145:3f65	COBERTURAEQUIDA.minedu.gov.co	14/10/2017 2:56:52 p. m.	33563213
Reservations	2800:490:4001:8300:c2db:4911:e0c9:b20a	MEN314487.minedu.gov.co	14/10/2017 2:56:09 p. m.	235417183
Scope Options	2800:490:4001:8300:e97f:5fd2:91d8:61f8	MEN314671.minedu.gov.co	14/10/2017 2:54:44 p. m.	235417183
Scope [2800:490:4001:8100::] Vlan 110_Piso 1 Oriental	2800:490:4001:8300:fc68:45af:ad4d:b547	MEN317760.minedu.gov.co	14/10/2017 2:55:59 p. m.	64539530
Scope [2800:490:4001:8010::] IPV6 VLAN 105_Sotano Occidental				
Scope [2800:490:4001:8000::] IPV6 Vlan100_Sotano Oriental				
Scope [2800:490:4001:8200::] IPV6 VLAN 120 - Piso2-Oriental				

Ilustración 15 Creación de scope en el servidor DHCP para la vlan 130

5.2.8. EVIDENCIAS VLAN 135 TERCER PISO COSTADO OCCIDENTAL

```

interface Vlan135
  description VLAN_PISO_3_OCC
  no shutdown
  no ip redirects
  ip address 10.1.135.253/24
  ipv6 address 2800:490:4001:8310::253/64
  ipv6 nd managed-config-flag
  ipv6 nd prefix 2800:490:4001:8310::/64 no-advertise
  no ipv6 redirects
  hsrp version 2
  hsrp 135
    authentication text P@ssw0rd
    preempt
    priority 150
    ip 10.1.135.1
  hsrp 135 ipv6
    preempt
    priority 150
    ip 2800:490:4001:8310::1
  ip dhcp relay address 10.1.1.176
  ipv6 dhcp relay address 2800:490:4001:4200::176

```

Ilustración 16 Configuración de IPv6 en los equipos de red para la vlan 135










DHCP	Client IPv6 Address	Name	Lease Expiration
d1-dhcp-1.minedu.gov.co	 2800:490:4001:8310:3d95:4dd4:65d2:7ad8	MEN317608.minedu.gov.co	12/10/2017 2:43:51 p. m.
IPv4	 2800:490:4001:8310:3e49:15dad:c3e:11ca	MEN319701.minedu.gov.co	12/10/2017 2:41:03 p. m.
IPv6	 2800:490:4001:8310:6e3f:5ce5:c969:1a2c		12/10/2017 2:43:12 p. m.
Scope [2800:490:4001:8310::] Vlan 135_Piso 3 Occidental	 2800:490:4001:8310:b52d:48ed:ee2c:18bc		12/10/2017 2:42:57 p. m.
Address Leases	 2800:490:4001:8310:b799:a7f1:94d9:7590	MEN317565.minedu.gov.co	12/10/2017 2:43:23 p. m.
Exclusions	 2800:490:4001:8310:c472:8a29:d397:92ab		12/10/2017 2:42:47 p. m.
Reservations	 2800:490:4001:8310:c624:e003:f596:d9f1	MEN315157.minedu.gov.co	12/10/2017 2:43:37 p. m.
Scope Options	 2800:490:4001:8310:e8ff:ec6d:da44:8f5	MEN317578.minedu.gov.co	12/10/2017 2:43:29 p. m.
Scope [2800:490:4001:8300::] Vlan 130_Piso 3 Oriental	 2800:490:4001:8310:fc0aa:27e:4641:a1e6	MEN317245.minedu.gov.co	12/10/2017 2:40:57 p. m.
Scope [2800:490:4001:8110::] Vlan 115_Piso 1 Occidental			

Ilustración 17 Creación de scope en el servidor DHCP para la vlan 135

5.2.9. EVIDENCIAS VLAN 140 CUARTO PISO COSTADO ORIENTAL

```

interface Vlan140
  description VLAN_PISO_4_OR
  no shutdown
  no ip redirects
  ip address 10.1.140.253/24
  ipv6 address 2800:490:4001:8400::253/64
  ipv6 nd managed-config-flag
  ipv6 nd prefix 2800:490:4001:8400::/64 no-advertise
  no ipv6 redirects
  hsrp version 2
  hsrp 140
    authentication text P@ssw0rd
    preempt
    priority 150
    ip 10.1.140.1
  hsrp 140 ipv6
    preempt
    priority 150
    ip 2800:490:4001:8400::1
    ip dhcp relay address 10.1.1.176
    ipv6 dhcp relay address 2800:490:4001:4200::176

```

Ilustración 18 Configuración de IPv6 en los equipos de red para la vlan 140

DHCP				
d1-dhcp-1.minedu.gov.co				
IPv4				
IPv6				
Scope [2800:490:4001:8400::] Vlan 140 Piso 4 Oriental				
Address Leases				
Exclusions				
Reservations				
Scope Options				
Scope [2800:490:4001:8000::] Vlan100_Sotano Oriental				
Scope [2800:490:4001:8100::] Vlan 110_Piso 1 Oriental				
Scope [2800:490:4001:8110::] Vlan 115 Piso 1 Occidental				
Scope [2800:490:4001:8200::] VLAN 120 Piso2 Oriental				
Scope [2800:490:4001:8210::] Vlan 125 Piso 2 Occidental				
Scope [2800:490:4001:8010::] Vlan 105 Sotano Occidental				
Server Options				
Client IPv6 Address	Name	Lease Expiration	IAID	
2800:490:4001:8400:598:cab1:d55f:16b6	MEN317274.mined...	22/10/2017 8:20:14 a. m.	64539530	
2800:490:4001:8400:aa8:8d02:d321:b4fb	MEN314474.mined...	22/10/2017 8:14:46 a. m.	235417183	
2800:490:4001:8400:11eda:04c:9f8b:db...	ASEGURAMIENTO	22/10/2017 8:18:06 a. m.	33563213	
2800:490:4001:8400:13dd:1baa:7fd4:5f3d	MEN317882.mined...	22/10/2017 8:15:16 a. m.	249088906	
2800:490:4001:8400:142e:bec6:5cc1:1958	NPID23AAE	22/10/2017 8:17:38 a. m.	2	
2800:490:4001:8400:1d68:2342:a14b:856	MEN317273.mined...	22/10/2017 8:16:45 a. m.	249088906	
2800:490:4001:8400:20c9:eeaa:ef8e:9eb8	Cartelera-PC	22/10/2017 8:18:24 a. m.	397718831	
2800:490:4001:8400:25b9:bd6b:7f0f:568a	MEN319264.mined...	22/10/2017 8:18:22 a. m.	237786844	
2800:490:4001:8400:25b9:bd6b:7f0f:568a	MEN314078.mined...	22/10/2017 8:18:17 a. m.	238868779	
2800:490:4001:8400:2e9b:856a:47bec:1...	MEN319294.mined...	22/10/2017 8:19:20 a. m.	237786844	
2800:490:4001:8400:351d:dbac:3d2d:c...	MEN315225.mined...	22/10/2017 8:14:05 a. m.	235417183	
2800:490:4001:8400:368a:c62f:aace:1841	MEN319212.mined...	22/10/2017 8:16:21 a. m.	237786844	
2800:490:4001:8400:39b6:3ae6:3d95:1c...	MEN319388.mined...	22/10/2017 8:18:34 a. m.	237786844	
2800:490:4001:8400:3a19:eac1:32c9:fcc8		22/10/2017 8:14:22 a. m.	1	
2800:490:4001:8400:3ca4:a8d1:51f3:4164	MEN315320.mined...	22/10/2017 8:22:12 a. m.	168308319	
2800:490:4001:8400:420a:b20d:3c4d:c9...	men312222	22/10/2017 8:14:00 a. m.	234891022	
2800:490:4001:8400:446d:a745:9957:7840	MEN319342.mined...	22/10/2017 8:14:10 a. m.	237786844	
2800:490:4001:8400:4477:569a:9292:32		22/10/2017 8:16:48 a. m.	1706500352	
2800:490:4001:8400:44ce:c338:2413:90c2	MEN315256.mined...	22/10/2017 8:13:58 a. m.	235417183	
2800:490:4001:8400:4538:529b:f3d9:e22b	MEN317782.mined...	22/10/2017 8:18:46 a. m.	249088906	
2800:490:4001:8400:48e9:ddf4:f768:84d8	MEN319403.mined...	22/10/2017 8:16:06 a. m.	36460252	
2800:490:4001:8400:49ef:c9fc:ed33:a38d	MEN317783.mined...	22/10/2017 8:14:18 a. m.	249088906	

Ilustración 19 Creación de scope en el servidor DHCP para la vlan 140

5.2.10. EVIDENCIAS VLAN 145 CUARTO PISO COSTADO OCCIDENTAL

```

interface Vlan145
  description VLAN_PISO_4_OCC
  no shutdown
  no ip redirects
  ip address 10.1.145.253/24
  ipv6 address 2800:490:4001:8410::253/64
  ipv6 nd managed-config-flag
  ipv6 nd prefix 2800:490:4001:8410::/64 no-advertise
  no ipv6 redirects
  hsrp version 2
  hsrp 145
    authentication text P@ssw0rd
    preempt
    priority 150
    ip 10.1.145.1
  hsrp 145 ipv6
    preempt
    priority 150
    ip 2800:490:4001:8410::1
  ip dhcp relay address 10.1.1.176
  ipv6 dhcp relay address 2800:490:4001:4200::176

```

Ilustración 20 Configuración de IPv6 en los equipos de red para la vlan 145

DHCP		Client IPv6 Address	Name	Lease Expiration	IAID	Type	Unique ID
<ul style="list-style-type: none"> d1-dhcp-1.minedu.gov.co <ul style="list-style-type: none"> IPv4 IPv6 <ul style="list-style-type: none"> Scope [2800:490:4001:8410::] Vlan 145 Piso 4 Occidental <ul style="list-style-type: none"> Address Leases Exclusions Reservations Scope Options 		2800:490:4001:84...		19/10/2017 12:00:38 p. m.	1	IANA	000100011..
		2800:490:4001:84...		19/10/2017 12:01:23 p. m.	1	IANA	000100011..
		2800:490:4001:84...	user-PC.minedu.gov.co	19/10/2017 12:01:01 p. m.	246991418	IANA	000100011..
		2800:490:4001:84...	SUBGES-IES.minedu.gov.co	19/10/2017 12:01:25 p. m.	33563213	IANA	000100011..
		2800:490:4001:84...	MEN315273.minedu.gov.co	19/10/2017 12:01:30 p. m.	235417183	IANA	000100011..
		2800:490:4001:84...	MEN319279.minedu.gov.co	19/10/2017 11:59:36 a. m.	237786844	IANA	000100011..
		2800:490:4001:84...		19/10/2017 11:59:32 a. m.	1	IANA	000100011..
		2800:490:4001:84...		19/10/2017 12:01:28 p. m.	1706500352	IANA	000100015..

Ilustración 21 Creación de scope en el servidor DHCP para la vlan 145

5.2.11. EVIDENCIAS VLAN 150 QUINTO PISO COSTADO ORIENTAL

```

interface Vlan150
  description VLAN_PISO_5_OR
  no shutdown
  no ip redirects
  ip address 10.1.150.253/24
  ipv6 address 2800:490:4001:8500::253/64
  ipv6 nd managed-config-flag
  ipv6 nd prefix 2800:490:4001:8500::/64 no-advertise
  no ipv6 redirects
  hsrp version 2
  hsrp 150
    authentication text P@ssw0rd
    preempt
    priority 150
    ip 10.1.150.1
  hsrp 150 ipv6
    preempt
    priority 150
    ip 2800:490:4001:8500::1
  ip dhcp relay address 10.1.1.176
  ipv6 dhcp relay address 2800:490:4001:4200::176

```

Ilustración 22 Configuración de IPv6 en los equipos de red para la vlan 150

DHCP		Client IPv6 Address	Name	Lease Expiration
<ul style="list-style-type: none"> d1-dhcp-1.minedu.gov.co IPv4 IPv6 <ul style="list-style-type: none"> Scope [2800:490:4001:8500::] Vlan 150 Piso 5 Oriental <ul style="list-style-type: none"> Address Leases Exclusions Reservations Scope Options 		2800:490:4001:8500:7f3:956b:2ca2:16e3	MEN314587.minedu.gov.co	01/11/2017 8:43:13 a. m.
		2800:490:4001:8500:1291:142f:7e4a:4fc1	MEN317958.minedu.gov.co	01/11/2017 8:43:13 a. m.
		2800:490:4001:8500:168a:e70d:de61:3847	MEN314692.minedu.gov.co	01/11/2017 8:43:13 a. m.
		2800:490:4001:8500:1957:2909:86d6:551b	MEN319303.minedu.gov.co	01/11/2017 8:43:13 a. m.
		2800:490:4001:8500:19df:d2f0:8d03:11c4	MEN319262.minedu.gov.co	01/11/2017 8:43:13 a. m.
		2800:490:4001:8500:1c6a:71f4:82d8:7971	MEN319327.minedu.gov.co	01/11/2017 8:43:13 a. m.
		2800:490:4001:8500:1cbf:7dfd:95bf:8a82	MEN319433.minedu.gov.co	01/11/2017 8:43:13 a. m.
		2800:490:4001:8500:20bb:c533:ac3a:fdbc	MEN317832.minedu.gov.co	01/11/2017 8:43:13 a. m.

Ilustración 23 Creación de scope en el servidor DHCP para la vlan 150

5.2.12. EVIDENCIAS VLAN 155 QUINTO PISO COSTADO OCCIDENTAL

```

interface Vlan155
  description VLAN_PISO_5_OCC
  no shutdown
  no ip redirects
  ip address 10.1.155.253/24
  ipv6 address 2800:490:4001:8510::253/64
  ipv6 nd managed-config-flag
  ipv6 nd prefix 2800:490:4001:8510::/64 no-advertise
  no ipv6 redirects
  hsrp version 2
  hsrp 155
    authentication text P@ssw0rd
    preempt
    priority 150
    ip 10.1.155.1
  hsrp 155 ipv6
    preempt
    priority 150
    ip 2800:490:4001:8510::1
  ip dhcp relay address 10.1.1.176
  ipv6 dhcp relay address 2800:490:4001:4200::176

```

Ilustración 24 Configuración de IPv6 en los equipos de red para la vlan 155

DHCP		Client IPv6 Address	Name	Lease Expiration	IAID	Type	Unique ID
<ul style="list-style-type: none"> d1-dhcp-1.minedu.gov.co <ul style="list-style-type: none"> IPv4 IPv6 <ul style="list-style-type: none"> Scope [2800:490:4001:8510::] Vlan 155 Piso 5 Occidental <ul style="list-style-type: none"> Address Leases Exclusions Reservations Scope Options 		2800:490:4001:85...	MEN314510.minedu.gov.co	31/10/2017 12:04:39 p. m.	235417183	IANA	000100012...
		2800:490:4001:85...		31/10/2017 12:03:27 p. m.	234891022	IANA	000100011...
		2800:490:4001:85...	MEN319323.minedu.gov.co	31/10/2017 12:03:20 p. m.	237786844	IANA	000100011...
		2800:490:4001:85...	MEN315310.minedu.gov.co	31/10/2017 12:04:42 p. m.	168308319	IANA	000100011...
		2800:490:4001:85...		31/10/2017 12:04:14 p. m.	2209578	IANA	000100015...
		2800:490:4001:85...	MEN311931.minedu.gov.co	31/10/2017 12:03:12 p. m.	234891022	IANA	000100011...
		2800:490:4001:85...	MEN311926.minedu.gov.co	31/10/2017 12:04:53 p. m.	234891022	IANA	000100012...

Ilustración 25 Creación de scope en el servidor DHCP para la vlan 155

5.2.13. EVIDENCIAS VLAN 160 SEXTO PISO COSTADO OCCIDENTAL

```

interface Vlan160
  description VLAN_PISO_6_OR
  no shutdown
  no ip redirects
  ip address 10.1.160.253/24
  ipv6 address 2800:490:4001:8600::253/64
  ipv6 nd managed-config-flag
  ipv6 nd prefix 2800:490:4001:8600::/64 no-advertise
  no ipv6 redirects
  hsrp version 2
  hsrp 160
    authentication text P@ssw0rd
    preempt
    priority 150
    ip 10.1.160.1
  hsrp 160 ipv6
    preempt
    priority 150
    ip 2800:490:4001:8600::1
  ip dhcp relay address 10.1.1.176
  ipv6 dhcp relay address 2800:490:4001:4200::176
    
```



Ilustración 26 Configuración de IPv6 en los equipos de red para la vlan 160

DHCP			
d1-dhcp-1.minedu.gov.co			
IPv4			
IPv6			
Scope [2800:490:4001:8600::] Vlan 160 Piso 6 Occidental			
Address Leases		Client IPv6 Address	Name
Exclusions		2800:490:4001:8600:132c:9c18:5398:32e3	MEN316970.minedu.gov.co
Reservations		2800:490:4001:8600:23a0:4e8d:9fe9:ca70	
Scope Options		2800:490:4001:8600:3ab1:9ce9:938e:e4b9	
		2800:490:4001:8600:b659:c154:f9aa:a982	Gustavo-PC.minedu.gov.co
		2800:490:4001:8600:bea9:a1c2:fe4e:a520	MEN316974.minedu.gov.co
		2800:490:4001:8600:fdb1:4d0b:7a0e:e19	
			Lease Expiration
			02/11/2017 9:33:54 a. m.
			02/11/2017 9:30:58 a. m.
			02/11/2017 9:33:44 a. m.
			02/11/2017 9:31:24 a. m.
			02/11/2017 9:33:56 a. m.
			02/11/2017 9:31:46 a. m.

Ilustración 27 Creación de scope en el servidor DHCP para la vlan 160

5.3. EVIDENCIAS CONFIGURACIÓN FIREWALL ASA Y FORTIGATE

Configuración de IPv6 para la interfaz LAN, INTER_FW (comunicación entre Firewall de Datos y Perimetro) y la interfaz de INTERNET.

	Proyecto Operación Global Servicios TICS Contrato 1218 de 2018	
	PLAN DE MIGRACIÓN DE IPV4 A IPV6- FASE II	

Port-channel14.240	LAN_MEN		Enabled	100	192.168.20.2 2800:490:4001:240::2	255.255.255.0 64
Port-channel14.249	INTER_FW		Enabled	100	172.31.249.1 2800:490:4001:249::1	255.255.255.248 125
Port-channel14.900	GNAP		Enabled	60	172.30.6.3	255.255.255.0
Port-channel14.1001	INTERNET		Enabled	0	170.254.228.164 2800:490:4001:1001::4	255.255.255.224 64

Ilustración 28 Interfaces Firewall perimetral con IPv6

Configuración de IPv6 para la interfaz de servidores antiguos (vlan 200), LAN, INTER_FW (comunicación entre Firewall de Datos y Perimetro).

GigabitEthernet0/1.200	VLAN_200		Enabled	100	10.1.1.250 2800:490:4001:4200::1	
GigabitEthernet0/1.212	VLAN_212		Enabled	100	192.168.32.253 2800:490:4001:4212::1	
GigabitEthernet0/1.240	VLAN_240	PBR_Korea_Piwik	Enabled	100	192.168.20.17 2800:490:4001:240::17	

Ilustración 29 Interfaces Firewall datos con IPv6



Configuración de las interfaces LAN y WAN del equipo Fortigate

Zone (7)						
LAN			<input type="checkbox"/> Zone			103
Vlan_240	192.168.20.15 255.255.255.0	<input checked="" type="checkbox"/> VLAN	PING HTTPS SSH SNMP			9 ::/0
Vlan_1001	170.254.228.161 255.255.255.224	<input checked="" type="checkbox"/> VLAN	PING SNMP			14 2800:490:4001:1001::1/64
WAN		<input type="checkbox"/> Zone				28
vlan_1023_WAN_1	172.32.80.4 255.255.255.248	<input checked="" type="checkbox"/> VLAN	PING			3 2800:490:4001:1023::4/64

Ilustración 30 Configuración IPv6 sobre Fortigate

- Acceso a redes sociales, en esta categoría está el personal de innovación y comunicaciones
- Una política general donde se bloquea Facebook y contenido no autorizado por el MEN.

2	6	6	 2800:0490:4001:8510::/64  2800:0490:4001:8600::/64_piso_6	 all	 always	 ALL	 ACCEPT	 Disabled	 AV	 WEB
									 APP	 PRX

	Proyecto Operación Global Servicios TICS Contrato 1218 de 2018	
	PLAN DE MIGRACIÓN DE IPV4 A IPV6- FASE II	











4	1	LAN_WAN_IPV6	 all	 all	 always	 ALL	 ACCEPT	 Disabled	 AV	 WEB
									 APP	 PRX

Ilustración 31 Políticas de acceso a Internet IPV6

5.4. CREACION DE AMBIENTES DE PRUEBAS PARA SIMULACIÓN DE PRODUCCIÓN PARA EL PROTOCOLO IPV6

Para la realización de pruebas para la simulación del protocolo IPV6, se realizó copia de los servidores de producción en los servidores VBLOCK de pruebas para realizar la simulación del protocolo de IPV6.

5.5. PRUEBAS PILOTO DE IPV6 DE APLICACIONES

Con base a las 40 aplicaciones identificadas en la fase I que soportan el protocolo de IPV6, se empezaron a realizar pruebas sobre estas.

El operador cuenta con plan de trabajo para la migración de las aplicaciones al protocolo IPV6 version 12 que se puede consultar en la siguiente ruta:

[\\192.168.30.219\OperacionTIC\TIGO UNE 1218\2. Planes y Listas de Chequeo\2.1. Planes\2.1.4. Planes Gestión de Aplicaciones\2.1.4.2.IPV6\1 Planes de trabajo](#)



Igualmente respecto a los RFC realizados para las pruebas con el protocolo IPV6 y el seguimiento de avance en los mismos se cuenta con el control respectivo a través del archivo Status_RFCs_Implementacion_IPV6, actualmente en su versión 10 y que se encuentra en la ruta //192.168.30.219/OperacionTIC/TIGO_UNE_1218/2. Planes y Listas de Chequeo/2.1. Planes/2.1.4. Planes Gestión de Aplicaciones/2.1.4.2.IPV6/6_Seguimiento RFCs

Nota: La convención de colores que se utiliza en este archivo corresponde a lo siguiente:

- *Verde:* Para RFC finalizado.
- *Rojo:* RFC se encuentra pendiente por actividades del MEN.
- *Azul:* RFC aplazado
- *Amarillo:* RFC sin iniciar.

Tabla 4. RFC de pruebas protocolo IPV6

De los RFC implementadas, se tiene como resultado que 8 aplicaciones son totalmente compatibles con el protocolo de IPV6 y funcionan correctamente.

 <div> <div>La educación es de todos</div> <div>Mineducación</div> </div>	Proyecto Operación Global Servicios TICS Contrato 1218 de 2018	
	PLAN DE MIGRACIÓN DE IPV4 A IPV6- FASE II	

Las evidencias de las aplicaciones certificadas se encuentra publicadas en la siguiente ruta:

\\192.168.30.219\OperacionTIC\TIGO_UNE_1218\2. Planes y Listas de Chequeo\2.1. Planes\2.1.4. Planes Gestión de Aplicaciones\2.1.4.2.IPV6\7_EJECUCION_RFCS_APLICACIONES IMPLEMENTACION IPV6 - CERTIFICADAS

El formato utilizado para recopilar la información de las aplicaciones es el señalado por el Ministerio de Educación en su SGI, el cual se presentó en la fase I del plan.