

**INNOVACION TECNOLOGICA
COLOMBIANA**
INTEGCO LTDA - NIT 830.076.864-4
CALLE 76 No 16A-39 TEL: 2111574 -
4044492
Cel: 3133865782
Línea Nacional: 018000413652
Correo: gerencia@integco.com.co
Bogotá D.C (Colombia)



INFORME

TRANSICION DEL PROTOCOLO IP VERSIÓN 4 A LA IP VERSIÓN 6 FASE III LOTERÍA DE CUNDINAMARCA

Desarrollado por:

ING. LUISA FERNANDA SALDAÑA

ING. CARLOS ANDRES BLANCO

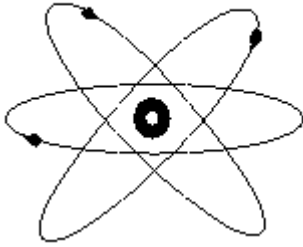
ING. MIGUEL MOGOLLÓN LÓPEZ

ING. LUIS CARLOS MONTOYA

ING. CARLOS EDUARDO AMAYA

Área de Diseño y Gestión de Proyectos

Bogotá, abril de 2021



**INNOVACION TECNOLOGICA
COLOMBIANA**
INTEGCO LTDA - NIT 830.076.864-4
CALLE 76 No 16A-39 TEL: 2111574 -
4044492
Cel: 3133865782
Línea Nacional: 018000413652
Correo: gerencia@integco.com.co
Bogotá D.C (Colombia)



AVISO IMPORTANTE:

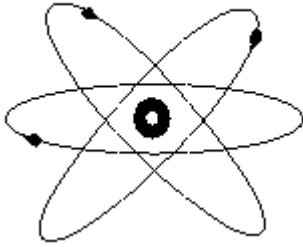
INTEGCO LTDA se obliga a que toda la información contenida en el presente documento sea mantenida en forma estrictamente confidencial y utilizada exclusivamente para el desarrollo de las actividades realizadas del presente servicio. Igualmente, **INTEGCO LTDA** se compromete a tomar todas las medidas necesarias para que la información no sea utilizada con objetos diferentes al de adelantar las tareas que se deriven directamente del cumplimiento de las mencionadas actividades.

Desarrollado por:

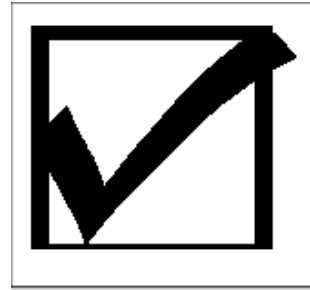
INTEGCO LTDA

Bogotá, COLOMBIA

Reservados todos los derechos. No se permite la reproducción, copia o utilización de parte de este informe sin la autorización previa y escrita de **INTEGCO LTDA**. El presente documento es de carácter confidencial y está protegido por las normas de derechos de autor, cualquier reproducción, distribución o modificación total o parcial a usuarios no autorizados o cualquier uso indebido de la información confidencial será considerado un delito conforme a lo establecido en los artículos 148 a 258 y 431 del Código Penal.



**INNOVACION TECNOLOGICA
COLOMBIANA**
INTEGCO LTDA - NIT 830.076.864-4
CALLE 76 No 16A-39 TEL: 2111574 -
4044492
Cel: 3133865782
Línea Nacional: 018000413652
Correo: gerencia@integco.com.co
Bogotá D.C (Colombia)

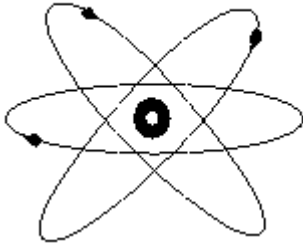


Contenido

1.	FASE DE PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD	3
2.	EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES	6
2.1	Pruebas de funcionalidad y monitoreo	6
2.1.1	Pruebas en el firewall	6
2.1.2	Pruebas en el servidor	8
2.1.3	Pruebas en las impresoras	10
2.1.4	Pruebas de conectividad de usuarios a servicios	13
2.2	Pruebas de las políticas de seguridad perimetral	15
3.	AFINAMIENTO DE LAS CONFIGURACIONES	17
4.	REGISTRO GENERAL DE INVENTARIO DE TI	19
5.	TABULACIÓN FINAL	26
6.	TOPOLOGÍA ACTUAL	28
7.	CONCLUSIONES	29

1. FASE DE PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD

Cumpliendo con los lineamientos que solicita el MinTic en sus guías de transición y de aseguramiento de la información, se debe



**INNOVACION TECNOLOGICA
COLOMBIANA**
INTEGCO LTDA - NIT 830.076.864-4
CALLE 76 No 16A-39 TEL: 2111574 -
4044492
Cel: 3133865782
Línea Nacional: 018000413652
Correo: gerencia@integco.com.co
Bogotá D.C (Colombia)



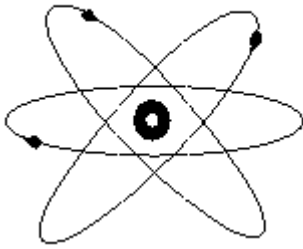
continuar con este proceso de transición del protocolo IPv4 a IPv6 en la Lotería de Cundinamarca. Inicialmente en la segunda fase se realizó la ejecución y configuración del piloto de pruebas de IPv6, analizando el comportamiento de cada dispositivo de la red de comunicaciones, agregando carga, servicios y usuarios finales. Dichas pruebas fueron realizadas utilizando las mejores prácticas y metodologías de transición a IPv6, como la técnica de Doble Pila o Dual Stack.

Obteniendo los resultados del piloto de pruebas realizado en la segunda fase, nos alegra saber que podemos seguir avanzando en las demás actividades que se desarrollaran en esta tercera fase, las cuales fueron básicamente pruebas de implementación de IPv6 para cada uno de los dispositivos de red de comunicaciones que componen la infraestructura de la Lotería de Cundinamarca.

Lo primero que se realizó fue definir las diferentes actividades a ejecutar mediante un cronograma, el cual se evidencia a continuación:

CRONOGRAMA DE LA FASE III (Fase de Pruebas de Funcionalidad)

Los resultados y el avance del proyecto se realizaron de acuerdo al cronograma implementado para cada una de las fases y de esta forma poder evidenciar el avance de las diferentes actividades para cumplir con los requerimientos del cliente final.



**INNOVACION TECNOLOGICA
COLOMBIANA**
INTEGCO LTDA - NIT 830.076.864-4
CALLE 76 No 16A-39 TEL: 2111574 -
4044492
Cel: 3133865782
Línea Nacional: 018000413652
Correo: gerencia@integco.com.co
Bogotá D.C (Colombia)

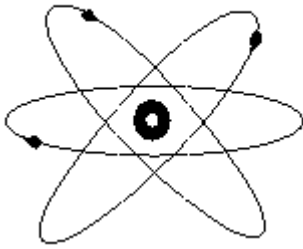


En esta fase se realizaron las pruebas y monitoreo de la funcionabilidad de IPv6 en los sistemas de información, sistemas de almacenamiento, sistemas de comunicaciones y en los diferentes servicios de la entidad.

En la siguiente tabla se aprecia el cronograma de las diferentes actividades que se realizaron en la fase III, de donde se desprenden las tareas a ejecutar teniendo en cuenta los tiempos estimados para su implementación.

Tabla 1. Cronograma de la fase III - Pruebas de funcionalidad

PROCESO	CANTIDAD DE DIAS	INICIO	FINAL	RESPONSABLE
Pruebas de funcionalidad y monitoreo de IPv6 en los servicios de la Entidad.	5	15/04/2021	20/04/2021	ING. CARLOS BLANCO
Análisis de información y pruebas de funcionalidad frente a las políticas de seguridad perimetral de la infraestructura de TI.	5	21/04/2021	26/04/2021	ING CARLOS AMAYA
Afinamiento de las configuraciones de hardware, software y servicios de la Entidad.	5	27/04/2021	02/05/2021	ING. LUISA FERNANDA SALDAÑA
Registro General de Inventario de TI (Hardware, Software, aplicativos) de la entidad.	10	03/05/2021	13/05/2021	ING. CARLOS AMAYA
Tabulación final implementando el protocolo IPv6.	2	14/05/2021	15/05/2021	ING. LUIS CARLOS MONTOYA



**INNOVACION TECNOLOGICA
COLOMBIANA**
INTEGCO LTDA - NIT 830.076.864-4
CALLE 76 No 16A-39 TEL: 2111574 -
4044492
Cel: 3133865782
Línea Nacional: 018000413652
Correo: gerencia@integco.com.co
Bogotá D.C (Colombia)



2. EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES

2.1 Pruebas de funcionalidad y monitoreo

Con el fin de validar el correcto funcionamiento de la red utilizando el método de transición Dual Stack, se procedió a realizar pruebas de conectividad en cada elemento de la red como se logra evidenciar a continuación:

2.1.1 Pruebas en el firewall

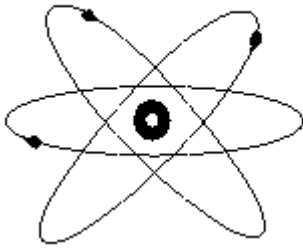
Se hacen pruebas de conectividad desde la Interfaz Wan1 hacia Internet, a las direcciones IPv6 de los DNS de Google, la cual es: `2001:4860:4860::8888`.

Como se evidencia a continuación existe conectividad, lo cual indica que la interfaz wan1 del firewall tiene salida en IPv6 a Internet correctamente.

```
Cundina # execute ping6 2001:4860:4860::8888
PING 2001:4860:4860::8888(2001:4860:4860::8888) from 2800:e8:82c8::2 : 56 data bytes
64 bytes from 2001:4860:4860::8888: icmp_seq=1 ttl=117 time=2.21 ms
64 bytes from 2001:4860:4860::8888: icmp_seq=2 ttl=117 time=2.19 ms
64 bytes from 2001:4860:4860::8888: icmp_seq=3 ttl=117 time=2.16 ms
64 bytes from 2001:4860:4860::8888: icmp_seq=4 ttl=117 time=2.11 ms
64 bytes from 2001:4860:4860::8888: icmp_seq=5 ttl=117 time=2.11 ms

--- 2001:4860:4860::8888 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 packets received, 0% packet loss, time 4035ms
rtt min/avg/max/mdev = 2.117/2.161/2.210/0.063 ms
```

Ilustración 1. Ping desde la Wan1 hacia los DNS de Google



**INNOVACION TECNOLOGICA
COLOMBIANA**
INTEGCO LTDA - NIT 830.076.864-4
CALLE 76 No 16A-39 TEL: 2111574 -
4044492
Cel: 3133865782
Línea Nacional: 018000413652
Correo: gerencia@integco.com.co
Bogotá D.C (Colombia)



Seguidamente, se validó la navegación a Internet mediante un ping IPv6 con fuente, en las interfaces IPv6 configuradas en cada VLAN y en la interfaz *internall1*, como se evidencia a continuación:

✓ Ping IPv6 hacia Google desde la interfaz *internall1*

```
Cundina # execute ping6 2001:4860:4860::8888
PING 2001:4860:4860::8888(2001:4860:4860::8888) from 2800:e8:82c8:100::1 : 56 data bytes
64 bytes from 2001:4860:4860::8888: icmp_seq=1 ttl=118 time=2.09 ms
64 bytes from 2001:4860:4860::8888: icmp_seq=2 ttl=118 time=2.13 ms
64 bytes from 2001:4860:4860::8888: icmp_seq=3 ttl=118 time=2.15 ms
64 bytes from 2001:4860:4860::8888: icmp_seq=4 ttl=118 time=2.11 ms
64 bytes from 2001:4860:4860::8888: icmp_seq=5 ttl=118 time=2.12 ms

--- 2001:4860:4860::8888 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 packets received, 0% packet loss, time 4036ms
rtt min/avg/max/mdev = 2.097/2.125/2.159/0.061 ms
```

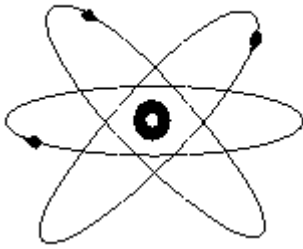
Ilustración 2. Ping desde la interfaz internall1

✓ Ping IPv6 hacia Google desde la interfaz VLAN 2

```
Cundina # execute ping6 2001:4860:4860::8888
PING 2001:4860:4860::8888(2001:4860:4860::8888) from 2800:e8:82c8:10::1 : 56 data bytes
64 bytes from 2001:4860:4860::8888: icmp_seq=1 ttl=117 time=2.26 ms
64 bytes from 2001:4860:4860::8888: icmp_seq=2 ttl=117 time=2.17 ms
64 bytes from 2001:4860:4860::8888: icmp_seq=3 ttl=117 time=2.14 ms
64 bytes from 2001:4860:4860::8888: icmp_seq=4 ttl=117 time=2.17 ms
64 bytes from 2001:4860:4860::8888: icmp_seq=5 ttl=117 time=2.13 ms

--- 2001:4860:4860::8888 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 packets received, 0% packet loss, time 4042ms
rtt min/avg/max/mdev = 2.134/2.177/2.264/0.061 ms
```

Ilustración 3. Ping desde la VLAN 2



**INNOVACION TECNOLOGICA
COLOMBIANA**
INTEGCO LTDA - NIT 830.076.864-4
CALLE 76 No 16A-39 TEL: 2111574 -
4044492
Cel: 3133865782
Línea Nacional: 018000413652
Correo: gerencia@integco.com.co
Bogotá D.C (Colombia)



✓ Ping IPv6 hacia Google desde la interfaz VLAN 3

```
Cundina # execute ping6 2001:4860:4860::8888
PING 2001:4860:4860::8888(2001:4860:4860::8888) from 2800:e8:82c8:20::1 : 56 data bytes
64 bytes from 2001:4860:4860::8888: icmp_seq=1 ttl=117 time=2.02 ms
64 bytes from 2001:4860:4860::8888: icmp_seq=2 ttl=117 time=2.16 ms
64 bytes from 2001:4860:4860::8888: icmp_seq=3 ttl=117 time=1.94 ms
64 bytes from 2001:4860:4860::8888: icmp_seq=4 ttl=117 time=2.15 ms
64 bytes from 2001:4860:4860::8888: icmp_seq=5 ttl=117 time=1.94 ms

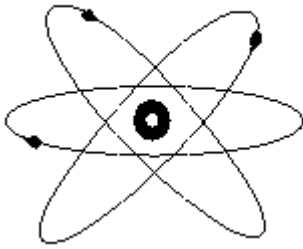
--- 2001:4860:4860::8888 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 packets received, 0% packet loss, time 4035ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.941/2.045/2.164/0.112 ms
```

Ilustración 4. Ping desde la VLAN 3

Con esto se evidencia la conectividad a Internet desde cada una de las interfaces (internal1) y las VLAN desde el firewall, por tal motivo, los equipos que se conecten a los switches deberían también tener salida a Internet.

2.1.2 Pruebas en el servidor

Con el fin de validar las diferentes configuraciones, se procedió a conectar un equipo en la VLAN 2 (usuarios) como se aprecia en la *Ilustración 5*, donde se evidencia la configuración del adaptador de red y la asignación de direcciones IPv6 de forma dinámica junto con los DNS. Por otra parte, se observa la configuración en IPv4, comprobando la funcionalidad del Dual Stack.



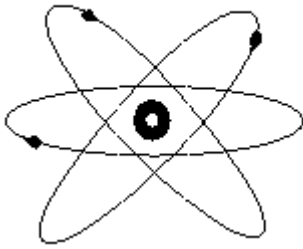
**INNOVACION TECNOLOGICA
COLOMBIANA**
INTEGCO LTDA - NIT 830.076.864-4
CALLE 76 No 16A-39 TEL: 2111574 -
4044492
Cel: 3133865782
Línea Nacional: 018000413652
Correo: gerencia@integco.com.co
Bogotá D.C (Colombia)



```
Simbolo del sistema
Adaptador de Ethernet Ethernet:
Sufijo DNS específico para la conexión. . . :
Descripción . . . . . : Realtek PCIe GbE Family Controller
Dirección física. . . . . : 74-27-EA-6F-E0-B9
DHCP habilitado . . . . . : no
Configuración automática habilitada . . . : sí
Dirección IPv6 . . . . . : 2800:e8:82c8:10:cb4a:2f7b:9ddb:428c(Preferido)
Concesión obtenida. . . . . : jueves, 16 de septiembre de 2021 5:26:15 p. m.
La concesión expira . . . . . : martes, 28 de septiembre de 2021 5:26:15 p. m.
Vínculo: dirección IPv6 local. . . . . : fe80::19d5:b52e:43b6:58ac%13(Preferido)
Dirección IPv4. . . . . : 10.10.10.23(Preferido)
Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
Puerta de enlace predeterminada . . . . . : fe80::a5b:eff:fe47:567c%13
10.10.10.1
IAID DHCPv6 . . . . . : 108275690
DUID de cliente DHCPv6. . . . . : 00-01-00-01-26-6F-E6-A2-74-27-EA-6F-E0-B9
Servidores DNS. . . . . : 2001:4860:4860::8888
2001:4860:4860::8844
10.10.10.5
NetBIOS sobre TCP/IP. . . . . : habilitado
```

Ilustración 5. Direcciones IP en Dual-Stack para la VLAN 2

Del mismo modo, en las concesiones de direcciones para dicho ámbito se evidencia la asignación para dicho computador, lo que confirma la correcta funcionalidad del servidor DHCPv6.



**INNOVACION TECNOLOGICA
COLOMBIANA**
INTEGCO LTDA - NIT 830.076.864-4
CALLE 76 No 16A-39 TEL: 2111574 -
4044492
Cel: 3133865782
Línea Nacional: 018000413652
Correo: gerencia@integco.com.co
Bogotá D.C (Colombia)



Dirección IPv6 del cliente	Nombre	Expiración de cesión	IAID	Tipo	Id. exclusivo
2800:e8:82c8:10:111:7935:a90a:5aa8	CALIDAD-PC.loteriade...	28/09/2021 5:25:26 p. m.	250100021	IANA	00010001227
2800:e8:82c8:10:7e2:a461:33a3:d2dd	KMA3BF5D	28/09/2021 5:24:20 p. m.	3366174557	IANA	0001000128d
2800:e8:82c8:10:216:de09:a321:f136	ALMACEN-THINK.loter...	28/09/2021 5:25:30 p. m.	242493418	IANA	00010001193
2800:e8:82c8:10:4b25:bb5f:4684:9e35	KMA3E18F	28/09/2021 5:23:47 p. m.	3366183311	IANA	0001000128d
2800:e8:82c8:10:6793:850f:d4a:46b8	controjefel-HP.loteriad...	28/09/2021 5:25:27 p. m.	249317950	IANA	00010001238
2800:e8:82c8:10:7bf0:7fdc:e690:9d5e	secgerencia.loteriade...	28/09/2021 5:25:39 p. m.	242493418	IANA	00010001193
2800:e8:82c8:10:9962:400d:a5a8:376	atencionalclien.loteriad...	28/09/2021 5:27:08 p. m.	242493418	IANA	0001000128a
2800:e8:82c8:10:a50f:d337:f46c:b945	virtuales.loteriadecondi...	28/09/2021 5:25:27 p. m.	249317950	IANA	000100011f6.
2800:e8:82c8:10:b964:7184:c82:4e53	JEFECOMERCIAL.loteri...	28/09/2021 5:25:28 p. m.	249317950	IANA	000100011f6.
2800:e8:82c8:10:ba9f:4fa1:5f7e:803b	cartera.loteriadecondin...	28/09/2021 5:25:27 p. m.	192161770	IANA	00010001282
2800:e8:82c8:10:bd66:2446:37e6:dd75	intranet-PC	28/09/2021 5:26:25 p. m.	234886493	IANA	00010001269
2800:e8:82c8:10:cb4a:2f7b:9ddb:428c	soporte.loteriadecondi...	28/09/2021 5:26:36 p. m.	108275690	IANA	00010001266
2800:e8:82c8:10:e1b4:e090:d8af:8c9e	auxtesoreria.loteriade...	28/09/2021 5:25:29 p. m.	192161770	IANA	00010001193

Ilustración 6. Concesiones de direcciones para la VLAN 2

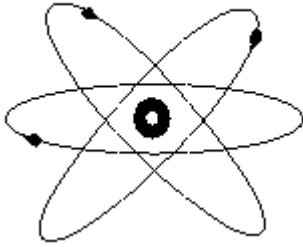
De la misma manera, se realizaron pruebas similares para la VLAN 3 (VoIP), como se ilustra a continuación:

Dirección IPv6 del cliente	Nombre	Expiración de cesión	IAID	Tipo	Id. exclusivo
2800:e8:82c8:20:bc6f:35a:ac75:3d15		16/10/2021 8:18:38 p. m.	1	IANA	00030001000...
2800:e8:82c8:20:25af:12b6:7534:272c		17/10/2021 2:33:02 p. m.	1	IANA	00030001000...
2800:e8:82c8:20:4f08:f4eb:4d2c:2d7	issabel.local	18/10/2021 7:43:12 a. m.	1245087218	IANA	00040f2d66a...
2800:e8:82c8:20:bbb1:f280:c8c0:ed09		15/10/2021 7:12:36 a. m.	1	IANA	00030001000...

Ilustración 7. Concesiones de direcciones para la VLAN 3

2.1.3 Pruebas en las impresoras

Para validar la conectividad de las impresoras se procedió a acceder a la configuración de la misma, y se validó su dirección IPv6 asignada



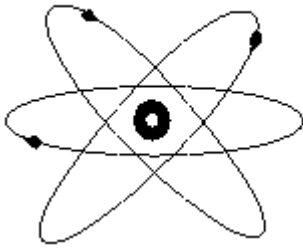
**INNOVACION TECNOLOGICA
COLOMBIANA**
INTEGCO LTDA - NIT 830.076.864-4
CALLE 76 No 16A-39 TEL: 2111574 -
4044492
Cel: 3133865782
Línea Nacional: 018000413652
Correo: gerencia@integco.com.co
Bogotá D.C (Colombia)



por el servidor DHCPv6 como se aprecia en la *Ilustración 8*. Seguidamente se realizó un ping hacia dicha dirección como se evidencia en la *Ilustración 9*, garantizando la conectividad de dicho equipo en IPv6.

```
IPv6 (Red alámbrica) :  
  
Dirección IP(Manual) / Long. de pref. : / 0  
  
Dirección IP (Vínculo local) / Long. de pref. : fe80::217:c8ff:fea3:bf5d / 64  
  
Dirección IP 1 (Sin estado) / Long. de pref. : / 0  
  
Dirección IP 2 (Sin estado) / Long. de pref. : / 0  
  
Dirección IP 3 (Sin estado) / Long. de pref. : / 0  
  
Dirección IP 4 (Sin estado) / Long. de pref. : / 0  
  
Dirección IP 5 (Sin estado) / Long. de pref. : / 0  
  
IP Address (Con estado) / Long. de pref. : 2800:e8:82c8:10:7e2:a461:33a3:d2dd / 64  
  
IPv6 (Común) :  
  
Nom. dominio :  
  
Gateway predeterm. : fe80::a5b:eff:fe47:567c  
  
Servidor DNS (Primario) : 2001:4860:4860::8888  
  
Servidor DNS (Secundario) : 2001:4860:4860::8844  
  
Sufijo de búsqueda DNS (principal) :  
  
Sufijo de búsqueda DNS (secundario) :
```

Ilustración 8. Configuración IPv6 de la impresora

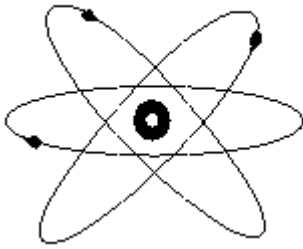


INNOVACION TECNOLOGICA
COLOMBIANA
INTEGCO LTDA - NIT 830.076.864-4
CALLE 76 No 16A-39 TEL: 2111574 -
4044492
Cel: 3133865782
Línea Nacional: 018000413652
Correo: gerencia@integco.com.co
Bogotá D.C (Colombia)



```
SW_P1# ping6 2800:e8:82c8:10:4b25:bb5f:4684:9e35 repetitions 4
2800:e8:82c8:10:4b25:bb5f:4684:9e35 is alive, iteration 1, time = 1 ms
2800:e8:82c8:10:4b25:bb5f:4684:9e35 is alive, iteration 2, time = 2 ms
2800:e8:82c8:10:4b25:bb5f:4684:9e35 is alive, iteration 3, time = 4 ms
2800:e8:82c8:10:4b25:bb5f:4684:9e35 is alive, iteration 4, time = 2 ms
4 packets transmitted, 4 packets received, 0% packet loss
round-trip (ms) min/avg/max = 1/2/4
SW_P1#
SW_P1# ping6 2800:e8:82c8:10:7e2:a461:33a3:d2dd repetitions 4
2800:e8:82c8:10:7e2:a461:33a3:d2dd is alive, iteration 1, time = 2 ms
2800:e8:82c8:10:7e2:a461:33a3:d2dd is alive, iteration 2, time = 1 ms
2800:e8:82c8:10:7e2:a461:33a3:d2dd is alive, iteration 3, time = 2 ms
2800:e8:82c8:10:7e2:a461:33a3:d2dd is alive, iteration 4, time = 2 ms
4 packets transmitted, 4 packets received, 0% packet loss
round-trip (ms) min/avg/max = 1/1/2
SW_P1#
SW_P1# ping6 2800:e8:82c8:10:2711:d73f:3e6c:2f99 repetitions 4
2800:e8:82c8:10:2711:d73f:3e6c:2f99 is alive, iteration 1, time = 19 ms
2800:e8:82c8:10:2711:d73f:3e6c:2f99 is alive, iteration 2, time = 2 ms
2800:e8:82c8:10:2711:d73f:3e6c:2f99 is alive, iteration 3, time = 3 ms
2800:e8:82c8:10:2711:d73f:3e6c:2f99 is alive, iteration 4, time = 2 ms
4 packets transmitted, 4 packets received, 0% packet loss
round-trip (ms) min/avg/max = 2/6/19
```

Ilustración 9. Prueba de conectividad de las impresoras



**INNOVACION TECNOLOGICA
COLOMBIANA**
INTEGCO LTDA - NIT 830.076.864-4
CALLE 76 No 16A-39 TEL: 2111574 -
4044492
Cel: 3133865782
Línea Nacional: 018000413652
Correo: gerencia@integco.com.co
Bogotá D.C (Colombia)



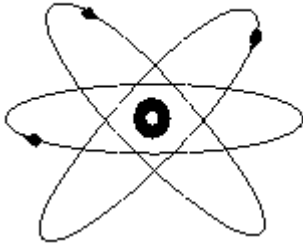
2.1.4 Pruebas de conectividad de usuarios a servicios

Con el fin de revisar la conectividad en la red y con Internet, se procedió a conectar un equipo del directorio activo a la red cableada de usuarios, que corresponde a la VLAN 2, y se realizaron pruebas de conectividad hacia las siguientes direcciones, como se aprecia en la *Ilustración 10*.

- ✓ Dirección IPv6 del router de UNE: 2800:e8:82c8::1
- ✓ Dirección IPv6 del firewall (Wan1): 2800:e8:82c8::2
- ✓ DNS de google en IPv6: 2001:4860:4860::8888

```
Adaptador de LAN inalámbrica Conexión de área local* 2:  
Estado de los medios . . . . . : medios desconectados  
Sufijo DNS específico para la conexión. . . :  
  
Adaptador de Ethernet Ethernet:  
Sufijo DNS específico para la conexión. . . :  
Dirección IPv6 . . . . . : 2800:e8:82c8:10:9148:8a52:74c9:2409  
Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::f8a0:a8bb:b2f9:a8f6%27  
Dirección IPv4. . . . . : 10.10.10.140  
Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0  
Puerta de enlace predeterminada . . . . : fe80::a5b:eff:fe47:567c%27  
10.10.10.1  
  
Adaptador de LAN inalámbrica Wi-Fi:  
Estado de los medios . . . . . : medios desconectados  
Sufijo DNS específico para la conexión. . . : jensen.local  
  
C:\Users\user>  
  
Microsoft Windows [Versión 10.0.19043.1237]  
(c) Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.  
C:\Users\user>ping -6 2800:e8:82c8::1  
  
Haciendo ping a 2800:e8:82c8::1 con 32 bytes de datos:  
Respuesta desde 2800:e8:82c8::1: tiempo<1ms  
Respuesta desde 2800:e8:82c8::1: tiempo<1ms  
Respuesta desde 2800:e8:82c8::1: tiempo<1m  
Respuesta desde 2800:e8:82c8::1: tiempo<1m  
  
Estadísticas de ping para 2800:e8:82c8::1:  
Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0  
(0% perdidos),  
Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:  
Mínimo = 0ms, Máximo = 1ms, Media = 0ms  
  
C:\Users\user>  
  
Microsoft Windows [Versión 10.0.19043.1237]  
(c) Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.  
C:\Users\user>ping -6 2800:e8:82c8::2  
  
Haciendo ping a 2800:e8:82c8::2 con 32 bytes de datos:  
Respuesta desde 2800:e8:82c8::2: tiempo<1m  
Respuesta desde 2800:e8:82c8::2: tiempo<1m  
Respuesta desde 2800:e8:82c8::2: tiempo<1m  
Respuesta desde 2800:e8:82c8::2: tiempo<1m  
  
Estadísticas de ping para 2800:e8:82c8::2:  
Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0  
(0% perdidos),  
Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:  
Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms  
  
Microsoft Windows [Versión 10.0.19043.1237]  
(c) Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.  
C:\Users\user>ping -6 2001:4860:4860::8888  
  
Haciendo ping a 2001:4860:4860::8888 con 32 bytes de datos:  
Respuesta desde 2001:4860:4860::8888: tiempo=2ms  
Respuesta desde 2001:4860:4860::8888: tiempo=2ms  
Respuesta desde 2001:4860:4860::8888: tiempo=2ms  
Respuesta desde 2001:4860:4860::8888: tiempo=2ms  
  
Estadísticas de ping para 2001:4860:4860::8888:  
Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0  
(0% perdidos),  
Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:  
Mínimo = 2ms, Máximo = 2ms, Media = 2ms
```

Ilustración 10. Pruebas de conectividad



**INNOVACION TECNOLOGICA
COLOMBIANA**
INTEGCO LTDA - NIT 830.076.864-4
CALLE 76 No 16A-39 TEL: 2111574 -
4044492
Cel: 3133865782
Línea Nacional: 018000413652
Correo: gerencia@integco.com.co
Bogotá D.C (Colombia)



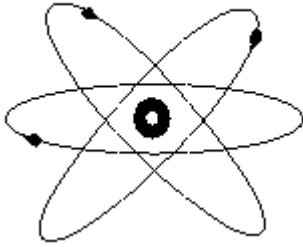
Al realizar dichas pruebas se verificó que no existen perdidas de paquetes y que los tiempos de respuesta son óptimos y normales para una red LAN.

Seguidamente, se realizó un test para observar la conectividad en IPv6 del usuario, en este se indica que se está usando una configuración correcta.

The screenshot shows the 'ipv6 test' website interface. It has a navigation bar with tabs for 'General', 'Speed', 'Ping', 'Website', 'Stats', and 'API'. The main content area is divided into two main sections: 'IPv4 connectivity' and 'IPv6 connectivity'.
Under 'IPv4 connectivity', the status is 'Supported'. Details include: Address: 190.71.133.210, Hostname: ads1190-71-133-210.epm.net.co, and ISP: EPM Telecomunicaciones S.A. E.S.P.
Under 'IPv6 connectivity', the status is 'Supported'. Details include: Address: 2800:e8:82c8:10:9148:8a52:74c9:2409, Type: Native IPv6, SLAAC: No, ICMP: Filtered, Hostname: None, and ISP: EPM Telecomunicaciones S.A. E.S.P.
To the right of these sections, there is a 'Score' section showing a progress bar and the value '17 / 20'. Below that, the 'Browser' section shows 'Default: IPv6' and 'Fallback: to IPv4 in 1 second'. The 'DNS' section shows 'DNS4 + IP6: Reachable', 'DNS6 + IP4: Reachable', and 'DNS6 + IP6: Reachable'. There are also social media icons on the left side of the page.

Ilustración 11. Test para IPv6

Con los resultados de las pruebas anteriores se comprueba que ya se puede tener navegación hacia páginas en Internet tanto en IPv6 como en IPv4. Seguidamente se realizó una prueba de navegación con el



**INNOVACION TECNOLOGICA
COLOMBIANA**
INTEGCO LTDA - NIT 830.076.864-4
CALLE 76 No 16A-39 TEL: 2111574 -
4044492
Cel: 3133865782
Línea Nacional: 018000413652
Correo: gerencia@integco.com.co
Bogotá D.C (Colombia)



usuario mediante el protocolo IPv6 hacia la página web *www.colpensiones.gov.co*, como se aprecia a continuación:

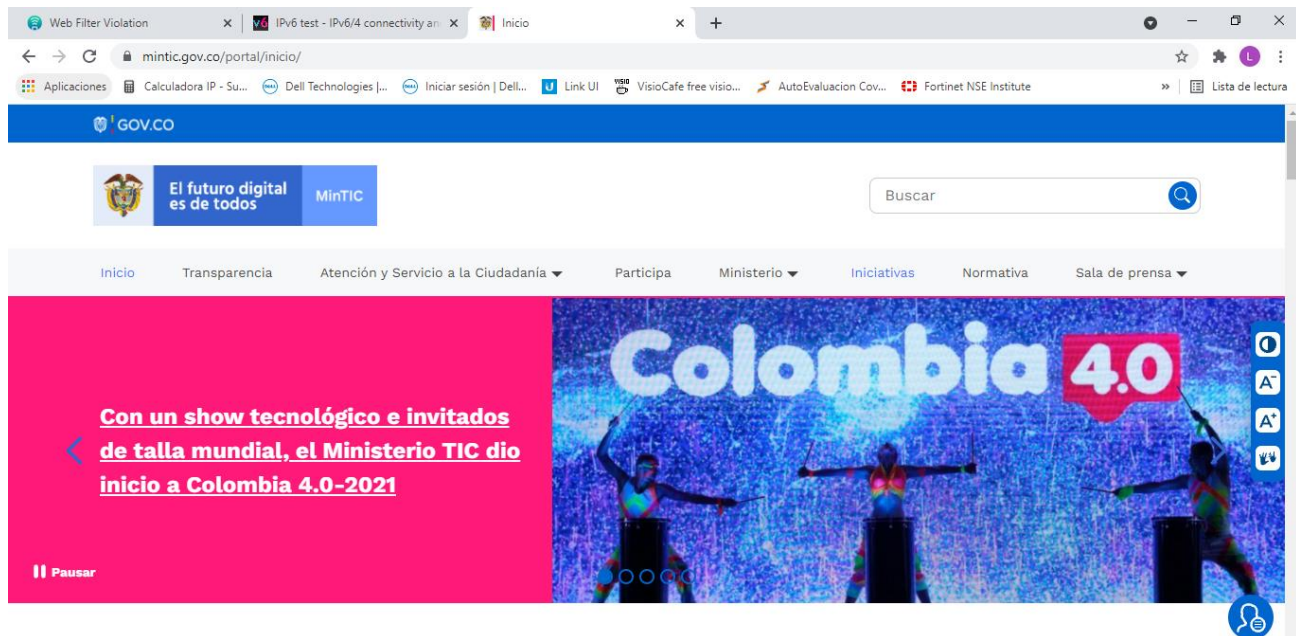
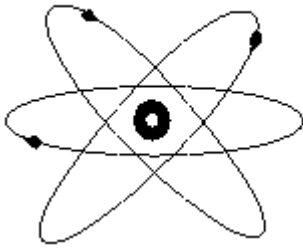


Ilustración 12. Pruebas de navegación en IPv6

2.2 Pruebas de las políticas de seguridad perimetral

De acuerdo a las reglas que se implementaron en la red de la Lotería de Cundinamarca se pudieron asignar políticas de control de tráfico sobre IP de origen, bloqueos por categoría a ciertas páginas, cuotas de navegación por usuarios y contenidos, entre otras.

En la siguiente ilustración se puede apreciar algunas de dichas configuraciones:



**INNOVACION TECNOLOGICA
COLOMBIANA**
INTEGCO LTDA - NIT 830.076.864-4
CALLE 76 No 16A-39 TEL: 2111574 -
4044492
Cel: 3133865782
Línea Nacional: 018000413652
Correo: gerencia@integco.com.co
Bogotá D.C (Colombia)



Edit Web Filter Profile

Name

Comments 0/255

FortiGuard category based filter

Pre-configured filters

Show All

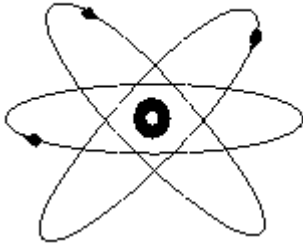
- Local Categories
- Potentially Liable
- Adult/Mature Content
- Bandwidth Consuming
- Security Risk
- General Interest - Personal
- General Interest - Business
- Unrated

Category Usage Quota [?](#)

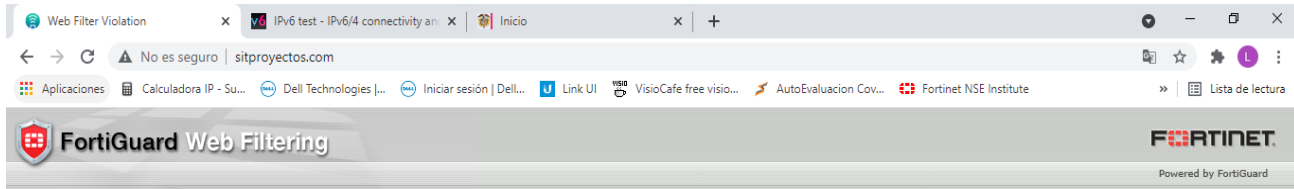
Category	Quota
Gambling	500 MB
Search Engines and Portals	50 MB
Finance and Banking	30 MB
Education	5 min
Web-based Email	50 MB
Information Technology	2 MB

Ilustración 13. Reglas aplicadas en IPv6

Aplicadas estas reglas, se realizaron las pruebas con un usuario para verificar que las reglas funcionan en la nueva versión del protocolo.



**INNOVACION TECNOLOGICA
COLOMBIANA**
INTEGCO LTDA - NIT 830.076.864-4
CALLE 76 No 16A-39 TEL: 2111574 -
4044492
Cel: 3133865782
Línea Nacional: 018000413652
Correo: gerencia@integco.com.co
Bogotá D.C (Colombia)



Web Page Blocked!

You have tried to access a web page which is in violation of your internet usage policy.

URL: <http://sitproyectos.com/>
Category: Business
User name:
Group name:

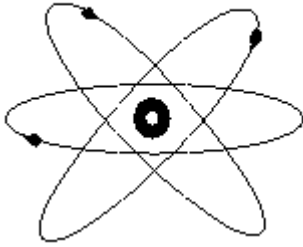
To have the rating of this web page re-evaluated [please click here](#).

Ilustración 14. Prueba de bloqueo por contenido

3. AFINAMIENTO DE LAS CONFIGURACIONES

Todo el trabajo que se ha venido realizando en la red de la Lotería de Cundinamarca para implementar el protocolo IPv6 en el modelo de Dual-Stack va de la mano con los diferentes profesionales involucrados en el proceso.

Varias de las pruebas que se realizaron fueron un reto para lograr que la red funcionara en las condiciones apropiadas, de acuerdo a todo el trabajo realizado la red en la Lotería de Cundinamarca queda operativa en la modalidad Dual-Stack como se evidencia a continuación:



**INNOVACION TECNOLOGICA
 COLOMBIANA**
INTEGCO LTDA - NIT 830.076.864-4
CALLE 76 No 16A-39 TEL: 2111574 -
4044492
Cel: 3133865782
Línea Nacional: 018000413652
Correo: gerencia@integco.com.co
Bogotá D.C (Colombia)



Tabla 2. IPs de las interfaces en el Firewall

INTERFACES EN EL FIREWALL			
VLAN ID	NOMBRE	IPv4 FIREWALL	IPv6 FIREWALL
1	GESTION	192.168.10.1/24	2800:e8:82c8:100::1/64
2	USUARIOS	10.10.10.1/24	2800:e8:82c8:10::1/64
3	VoIP	10.10.20.1/24	2800:e8:82c8:20::1/64
N/A	WAN	190.71.133.210/29	2800:e8:82c8::2/64

Tabla 3. IPs de los switches

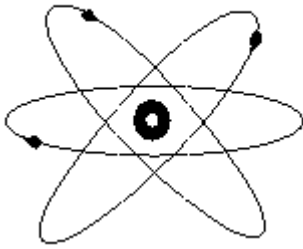
SWITCH			
NOMBRE	IPv4 VLAN 1	IPv6 VLAN 1	MAC-ADDRESS
SW-P3	192.168.10.3/24	2800:e8:82c8:100::3/64	94:10:3e:65:cf:51
SW_P2	192.168.10.2/24	N/A	00-22-57-17-86-2b
SW_P1	192.168.10.5/24	2800:e8:82c8:100::5/64	f860f0-86ea60
SW_P4	192.168.10.4/24	2800:e8:82c8:100::4/64	9020c2-2b78c0

Tabla 4. IPs del servidor DHCPv6

SERVIDOR DHCPv6	
IPv4 VLAN 1	IPv6 VLAN 1
10.10.10.5/24	2800:e8:82c8:10::5/64

Tabla 5. IPs del servidor de VoIP

SERVIDOR de VoIP	
IPv4 VLAN 1	IPv6 VLAN 1
10.10.20.2/24	2800:e8:82c8:20:4f08:f4eb:4d2c:2d7/64



**INNOVACION TECNOLOGICA
 COLOMBIANA**
INTEGCO LTDA - NIT 830.076.864-4
CALLE 76 No 16A-39 TEL: 2111574 -
4044492
Cel: 3133865782
Línea Nacional: 018000413652
Correo: gerencia@integro.com.co
Bogotá D.C (Colombia)

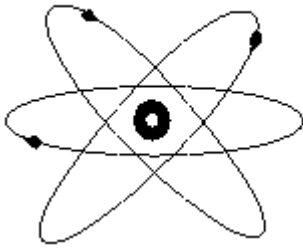


4. REGISTRO GENERAL DE INVENTARIO DE TI

Como se definió en la primera fase (Fase de Transición) se realizó el inventario de los diferentes dispositivos de hardware, software y aplicaciones de TI de la entidad. En las siguientes tablas se evidencia el inventario final de dichos dispositivos, ya con los cambios aplicados que se recomendaron para la Fase de Implementación.

Tabla 6. Formato Equipos de Comunicaciones

Formato Equipos de Comunicaciones							
EQUIPO (Router, switch, firewall, modem, AP, DTE, NAC)	MARCA	MODELO	SISTEMA OPERATIVO	PUERTOS ETHERNET (E0, S0, FE, FC, PoE)	ROL	VERSION IP	SERIAL
Router	Tenda	n300			wifi	IPv4 - IPv6	
Router	Tenda	n300			wifi	IPv4 - IPv6	
Router	Tenda	n300			wifi	IPv4 - IPv6	
Router	Tenda	n300			wifi	IPv4 - IPv6	



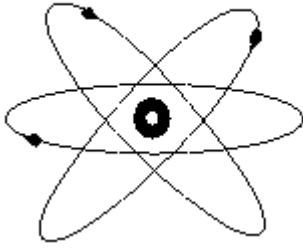
**INNOVACION TECNOLOGICA
COLOMBIANA**
INTEGCO LTDA - NIT 830.076.864-4
CALLE 76 No 16A-39 TEL: 2111574 -
4044492
Cel: 3133865782
Línea Nacional: 018000413652
Correo: gerencia@integco.com.co
Bogotá D.C (Colombia)



Router	Tenda	n300			wifi	IPv4 - IPv6	
Firewall	Fortinet	60d	Forti OS	7 Eth	Firewall	IPv4 - IPv6	FGT60D4613 044616
Switch	LINKSYS	LGS552P 52-Port Gigabit PoE+	Propio	52 Eth	Core	IPv4 - IPv6	14G10C986U 1948
Switch	3COM	Baseline Switch 2250-SFP Plus	Propio	52 Eth	Acceso	IPv4	9P8CAEN178 62B
Switch	HP ARUBA	2530-24G-PoE+ (J9773A)	Aruba OS	28 Eth	Acceso	IPv4 - IPv6	TW90FP43Y0
Switch	HP ARUBA	2530-24G-PoE+ (J9773A)	Aruba OS	28 Eth	Acceso	IPv4 - IPv6	TW97FP40ZD

Tabla 7. Formato Equipos de Computo

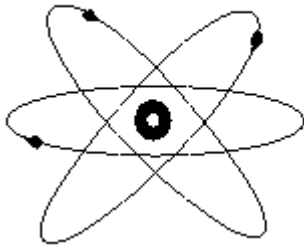
Formato Equipos de Computo						
EQUIPO (Computador, Tableta, etc)	MEMORIA	PROCESADOR	DISCOS (Capacidad)	SISTEMA OPERATIVO	SOFTWARE INSTALADO	VERSION IP
Computador HP	4 GB	CORE I5-6	500 GB	WINDOW S 7	OFFICE, ADOBE.WINZIP, ANTIVIRUS	IPv4 - IPv6



**INNOVACION TECNOLOGICA
COLOMBIANA**
INTEGCO LTDA - NIT 830.076.864-4
CALLE 76 No 16A-39 TEL: 2111574 -
4044492
Cel: 3133865782
Línea Nacional: 018000413652
Correo: gerencia@integco.com.co
Bogotá D.C (Colombia)



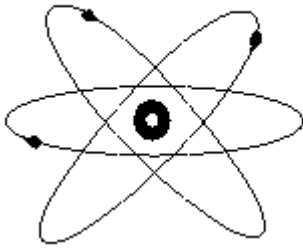
Computador CLON	1 GB	PENTIUM M	500 GB	WINDOWS XP SP3	OFFICE, ADOBE.WINZIP, ANTIVIRUS	IPv4 - IPv6
EQUIPO DE COMPUTO DELL	4 GB	CORE I5	500 GB	WINDOWS 10	OFFICE, ADOBE.WINZIP, ANTIVIRUS	IPv4 - IPv6
Computador LENOVO	4 GB	CORE I3	500 GB	WINDOWS 10	OFFICE, ADOBE.WINZIP, ANTIVIRUS	IPv4 - IPv6
Computador LENOVO	4 GB	CORE I3	500 GB	WINDOWS 7	OFFICE, ADOBE.WINZIP, ANTIVIRUS	IPv4 - IPv6
Computador LENOVO	4 GB	CORE I3	500 GB	WINDOWS 7	OFFICE, ADOBE.WINZIP, ANTIVIRUS	IPv4 - IPv6
Computador CLON	1 GB	PENTIUM M	80 GB	WINDOWS XP SP3	OFFICE, ADOBE.WINZIP, ANTIVIRUS	IPv4 - IPv6
Computador HP	4 GB	CORE I5	500 GB	WINDOWS 7	OFFICE, ADOBE.WINZIP, ANTIVIRUS	IPv4 - IPv6
EQUIPO DE COMPUTO DELL	8 GB	CORE I5	1000 GB	WINDOWS 10	OFFICE, ADOBE.WINZIP, ANTIVIRUS	IPv4 - IPv6
Computador HP	4 GB	CORE I5	500 GB	WINDOWS 7	OFFICE, ADOBE.WINZIP, ANTIVIRUS	IPv4 - IPv6
Computador CLON	1 GB	PENTIUM M	80 GB	WINDOWS XP SP3	OFFICE, ADOBE.WINZIP, ANTIVIRUS	IPv4 - IPv6
Computador CLON	1 GB	PENTIUM M	80 GB	WINDOWS XP SP3	OFFICE, ADOBE.WINZIP, ANTIVIRUS	IPv4 - IPv6



**INNOVACION TECNOLOGICA
COLOMBIANA**
INTEGCO LTDA - NIT 830.076.864-4
CALLE 76 No 16A-39 TEL: 2111574 -
4044492
Cel: 3133865782
Línea Nacional: 018000413652
Correo: gerencia@integco.com.co
Bogotá D.C (Colombia)



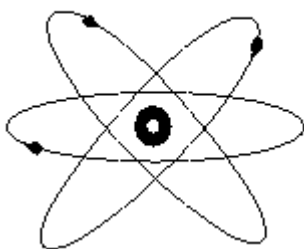
Computador HP	4 GB	CORE I5	500 GB	WINDOW S 7	OFFICE, ADOBE.WINZIP, ANTIVIRUS	IPv4 - IPv6
Computador HP	4 GB	CORE I5	500 GB		OFFICE, ADOBE.WINZIP, ANTIVIRUS	IPv4 - IPv6
Computador HP	4 GB	CORE I5	500 GB	WINDOW S 7	OFFICE, ADOBE.WINZIP, ANTIVIRUS	IPv4 - IPv6
Computador CLON	1 GB	PENTIUM M	80 GB	WINDOW S XP SP3	OFFICE, ADOBE.WINZIP, ANTIVIRUS	IPv4 - IPv6
Computador LENOVO	4 GB	CORE I3	500 GB	WINDOW S 10	OFFICE, ADOBE.WINZIP, ANTIVIRUS	IPv4 - IPv6
Computador DELL	4 GB	CORE I5	500 GB	WINDOW S XP SP3	OFFICE, ADOBE.WINZIP, ANTIVIRUS	IPv4 - IPv6
Computador HP	4 GB	CORE I5	500 GB		OFFICE, ADOBE.WINZIP, ANTIVIRUS	IPv4 - IPv6
Computador LENOVO	4 GB	CORE I3	500 GB	WINDOW S 10	OFFICE, ADOBE.WINZIP, ANTIVIRUS	IPv4 - IPv6
EQUIPO DE COMPUTO DELL	8 GB	CORE I5	1000 GB	WINDOW S 10	OFFICE, ADOBE.WINZIP, ANTIVIRUS	IPv4 - IPv6
Computador LENOVO	4 GB	CORE I5	500 GB	WINDOW S 7	OFFICE, ADOBE.WINZIP, ANTIVIRUS	IPv4 - IPv6
Computador HP	4 GB	CORE I5	500 GB	WINDOE WS 7	OFFICE, ADOBE.WINZIP, ANTIVIRUS	IPv4 - IPv6
Computador CLON	2 GB	PENTIUM M	80 GB	WINDOW S 7	OFFICE, ADOBE.WINZIP, ANTIVIRUS	IPv4 - IPv6



**INNOVACION TECNOLOGICA
COLOMBIANA**
INTEGCO LTDA - NIT 830.076.864-4
CALLE 76 No 16A-39 TEL: 2111574 -
4044492
Cel: 3133865782
Línea Nacional: 018000413652
Correo: gerencia@integco.com.co
Bogotá D.C (Colombia)



Computador CLON	1 GB	PENTIUM M	80 GB	WINDOW S XP SP3	OFFICE, ADOBE.WINZIP, ANTIVIRUS	IPv4 - IPv6
Computador HP	4 GB	CORE I5	500 GB	WINDOW S 7	OFFICE, ADOBE.WINZIP, ANTIVIRUS	IPv4 - IPv6
Computador HP	4 GB	CORE I5	500 GB		OFFICE, ADOBE.WINZIP, ANTIVIRUS	IPv4 - IPv6
Computador CLON	1 GB	PENTIUM M	80 GB	GNU/LINUX LUBUTU	OFFICE, ADOBE.WINZIP, ANTIVIRUS	IPv4 - IPv6
Computador CLON	1 GB	PENTIUM M	80 GB	WINDOW S XP SP3	OFFICE, ADOBE.WINZIP, ANTIVIRUS	IPv4 - IPv6
Computador LENOVO	4 GB	CORE I5	500 GB	WINDOW S 7	OFFICE, ADOBE.WINZIP, ANTIVIRUS	IPv4 - IPv6
EQUIPO DE COMPUTO DELL	4 GB	CORE I5	500 GB	WINDOW S 10	OFFICE, ADOBE.WINZIP, ANTIVIRUS	IPv4 - IPv6
PORTATIL L LENOVO LENOVO	4 GB	CORE I7	500 GB	WINDOW S 10	OFFICE, ADOBE.WINZIP, ANTIVIRUS	IPv4 - IPv6
Computador LENOVO	4 GB	CORE I3	500 GB	WINDOE S 10	OFFICE, ADOBE.WINZIP, ANTIVIRUS	IPv4 - IPv6
Computador CLON	1 GB	PENTIUM M	80 GB	GNU/LINUX LUBUTU	OFFICE, ADOBE.WINZIP, ANTIVIRUS	IPv4 - IPv6
Computador LENOVO	4 GB	CORE I3	500 GB	WINDOW S 7	OFFICE, ADOBE.WINZIP, ANTIVIRUS	IPv4 - IPv6



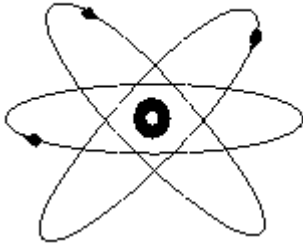
**INNOVACION TECNOLOGICA
COLOMBIANA**
INTEGCO LTDA - NIT 830.076.864-4
CALLE 76 No 16A-39 TEL: 2111574 -
4044492
Cel: 3133865782
Línea Nacional: 018000413652
Correo: gerencia@integco.com.co
Bogotá D.C (Colombia)



Computador HP	4 GB	CORE I5	500 GB	WINDOW S 10	OFFICE, ADOBE.WINZIP, ANTIVIRUS	IPv4 - IPv6
Computador LENOVO	4 GB	CORE I3	500 GB	WINDOE S 7	OFFICE, ADOBE.WINZIP, ANTIVIRUS	IPv4 - IPv6
Computador LENOVO	4 GB	CORE I3	500 GB		OFFICE, ADOBE.WINZIP, ANTIVIRUS	IPv4 - IPv6
Computador LENOVO	4 GB	CORE I3	500 GB	WINDOW S 7	OFFICE, ADOBE.WINZIP, ANTIVIRUS	IPv4 - IPv6
Computador HP	4 GB	CORE I5	500 GB	WINDOW S 7	OFFICE, ADOBE.WINZIP, ANTIVIRUS	IPv4 - IPv6
Computador HP	4 GB	CORE I5	500 GB	WINDOW S 7	OFFICE, ADOBE.WINZIP, ANTIVIRUS	IPv4 - IPv6

Tabla 8. Formato Impresoras

Formato Impresoras			
EQUIPO	MODELO	DEPENDENCIA	VERSION IP
EPSON 575	575	COMUNICACIONES	IPv4 - IPv6
EPSON 575	575	GERENCIA	IPv4 - IPv6
EPSON 575	575	PREMIOS	IPv4 - IPv6
EPSON 555	555	JURIDICA	IPv4 - IPv6
HP	3010	ALMACV	IPv4 - IPv6
HP	3010	ALMACV	IPv4 - IPv6
HP	3010	ALMACV	IPv4 - IPv6
kyocera	m3655idn	1 PISO	IPv4 - IPv6
kyocera	m3655idn	2 PISO	IPv4 - IPv6
kyocera	m3655idn	3 PISO	IPv4 - IPv6
kyocera	m3655idn	4 PISO	IPv4 - IPv6

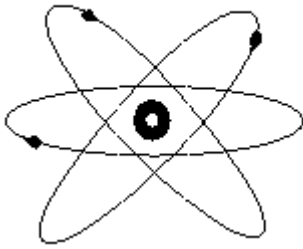


**INNOVACION TECNOLOGICA
 COLOMBIANA**
INTEGCO LTDA - NIT 830.076.864-4
CALLE 76 No 16A-39 TEL: 2111574 -
4044492
Cel: 3133865782
Línea Nacional: 018000413652
Correo: gerencia@integco.com.co
Bogotá D.C (Colombia)



Tabla 9. Formato Cámaras - Teléfonos IP

Formato Camaras - Telefonos IP				
EQUIPO	MODELO	ROL	VERSION IP	SERIAL
CAMARA	PTZ	Vigilancia	IPv4	
CAMARA	Hikvision	Vigilancia	IPv4	
CAMARA	Hikvision	Vigilancia	IPv4	
CAMARA	Hikvision	Vigilancia	IPv4	
CAMARA	Hikvision	Vigilancia	IPv4	
CAMARA	Hinux	Vigilancia	IPv4	
CAMARA	Linux	Vigilancia	IPv4	
CAMARA	Linux	Vigilancia	IPv4	
CAMARA	Linux	Vigilancia	IPv4	
CAMARA	Linux	Vigilancia	IPv4	
CAMARA	Linux	Vigilancia	IPv4	
CAMARA	Linux	Vigilancia	IPv4	
CAMARA	Linux	Vigilancia	IPv4	
Grandstream	GXP1610	TELEFONIA IP	IPv4 - IPv6	9620005116A
Grandstream	GXP1610	TELEFONIA IP	IPv4 - IPv6	9620006514A
Grandstream	GXP1610	TELEFONIA IP	IPv4 - IPv6	9620006514A
Grandstream	GXP1610	TELEFONIA IP	IPv4 - IPv6	9630002618A
Grandstream	GXP1610	TELEFONIA IP	IPv4 - IPv6	9620006514A
Grandstream	GXP1610	TELEFONIA IP	IPv4 - IPv6	9620006514A
Grandstream	GXP1610	TELEFONIA IP	IPv4 - IPv6	9620006514A
Grandstream	GXP1610	TELEFONIA IP	IPv4 - IPv6	9630002618A
Grandstream	GXP1610	TELEFONIA IP	IPv4 - IPv6	9620005116A
Grandstream	GXP1610	TELEFONIA IP	IPv4 - IPv6	9620006514A
Grandstream	GXP1610	TELEFONIA IP	IPv4 - IPv6	9630002618A
Grandstream	GXP1610	TELEFONIA IP	IPv4 - IPv6	
Grandstream	GXP1610	TELEFONIA IP	IPv4 - IPv6	



**INNOVACION TECNOLOGICA
COLOMBIANA**
INTEGCO LTDA - NIT 830.076.864-4
CALLE 76 No 16A-39 TEL: 2111574 -
4044492
Cel: 3133865782
Línea Nacional: 018000413652
Correo: gerencia@integco.com.co
Bogotá D.C (Colombia)



Tabla 10. Formato Servidores

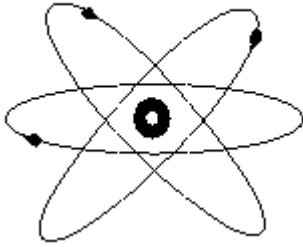
Formato Servidores			
TIPO DE SERVIDOR	SISTEMA OPERATIVO	VERSION DEL S.O	VERSION IP
DELL	GNU/LINUX	CENTOS	IPv4 - IPv6
HP	GNU/LINUX	CENTOS	IPv4 - IPv6
IBM	WINDOWS SERVER 2012 R	WINDOWS SERVER 2012 R	IPv4 - IPv6
IBM	GNU/LINUX	CENTOS	IPv4 - IPv6
IBM	GNU/LINUX	CENTOS	IPv4 - IPv6
IBM	GNU/LINUX	CENTOS	IPv4 - IPv6
IBM	GNU/LINUX	CENTOS	IPv4 - IPv6
IBM	GNU/LINUX	CENTOS	IPv4 - IPv6
HP	GNU/LINUX	SUSE	IPv4 - IPv6
IBM	GNU/LINUX	CENTOS	IPv4 - IPv6
HP	GNU/LINUX	CENTOS	IPv4 - IPv6
CLON	GNU/LINUX		IPv4 - IPv6

5. TABULACIÓN FINAL

De acuerdo al inventario final realizado en la Lotería de Cundinamarca se evidencia el cumplimiento del protocolo IPv6 para los dispositivos que componen la red.

A continuación, se realiza la siguiente tabulación con el fin de verificar la compatibilidad de los dispositivos, aplicaciones y servicios.

Tabla 11. Tabulación Final para IPv6



INNOVACION TECNOLOGICA
COLOMBIANA
INTEGCO LTDA - NIT 830.076.864-4
CALLE 76 No 16A-39 TEL: 2111574 -
4044492
Cel: 3133865782
Línea Nacional: 018000413652
Correo: gerencia@integco.com.co
Bogotá D.C (Colombia)



TABULACION FINAL PARA IPv6				
INFRAESTRUCTURA	TOTAL	CUMPLEN	NO CUMPLEN	OBSERVACIONES
Equipos de Comunicaciones	10	9	1	Se Sugiere Cambio de Switch
Equipos de Computo	41	41	0	Ninguna
Aplicaciones	0	0	0	Ninguna
Servidores	12	0	0	Ninguna
Impresoras	11	11	0	Ninguna
Cámaras	13	0	13	Reemplazo de dispositivos
Teléfonos	13	13	0	Ninguna

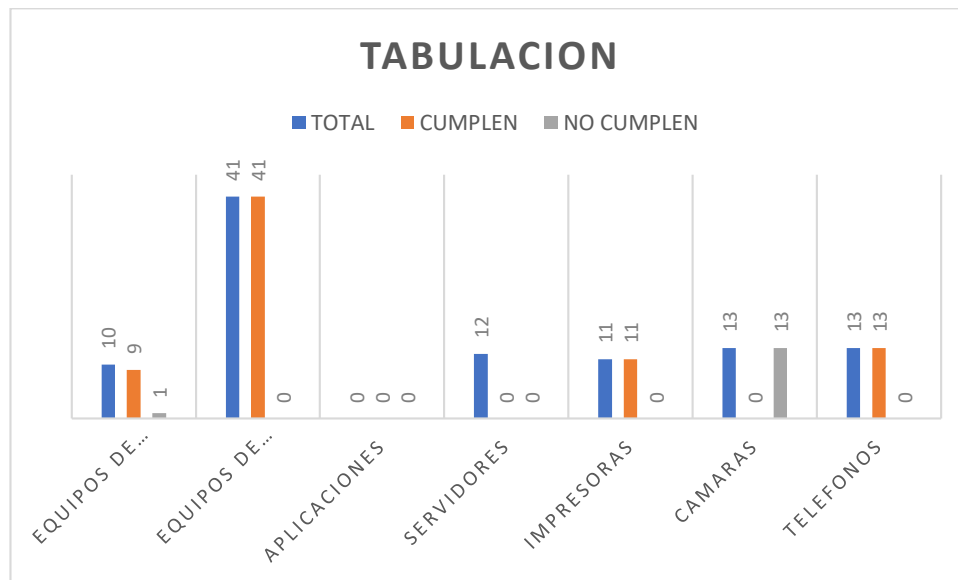
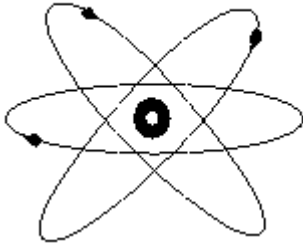


Ilustración 15. Tabulación



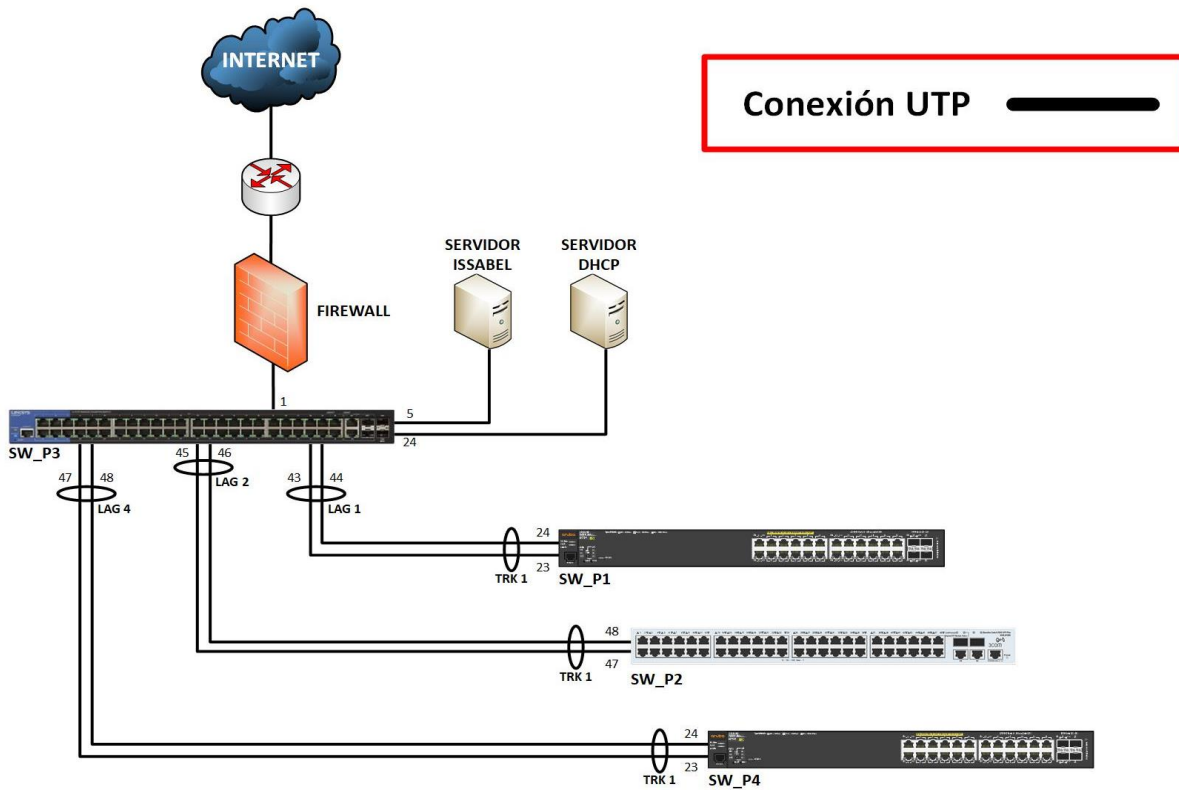
**INNOVACION TECNOLOGICA
COLOMBIANA**
INTEGCO LTDA - NIT 830.076.864-4
CALLE 76 No 16A-39 TEL: 2111574 -
4044492
Cel: 3133865782
Línea Nacional: 018000413652
Correo: gerencia@integco.com.co
Bogotá D.C (Colombia)

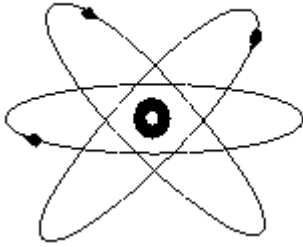


6. TOPOLOGÍA ACTUAL

La topología de red final a implementar es de tipo estrella, en donde la conectividad de todos los dispositivos de red estará concentrada en el switch Core de referencia Cisco LINKSYS LGS552P 52-Port Gigabit PoE+.

La interconexión de los dispositivos se realizará utilizando enlaces de tipo *Link Aggregation* (LAG) con el fin de garantizar la disponibilidad del enlace y la redundancia física, como se aprecia en la siguiente ilustración:





**INNOVACION TECNOLOGICA
COLOMBIANA
INTEGCO LTDA - NIT 830.076.864-4
CALLE 76 No 16A-39 TEL: 2111574 -
4044492
Cel: 3133865782
Línea Nacional: 018000413652
Correo: gerencia@integco.com.co
Bogotá D.C (Colombia)**



Ilustración 16. Topología de red actual.

7. CONCLUSIONES

Hemos llegado al final de las 3 fases del proceso de transición de IPv4 a IPv6 en la Lotería de Cundinamarca, se cumplió a satisfacción con la migración de toda la infraestructura, utilizando el método de Dual-Stack, el cual permito la convivencia de los protocolos IPv4 e IPv6 para que la transición se realice de manera adecuada hacia una red totalmente IPv6.

Con esto se demuestra que la Lotería de Cundinamarca logra ser pionera en la implementación de este tipo de migraciones en el país, lo cual permitirá ser una guía y un ejemplo para que otras compañías realicen este tipo de migraciones y se preparen para actualizar sus redes desde ahora a IPv6.

Es satisfactorio implementar este tipo de procesos y llegar a casi un 100% en la ejecución e implementación del mismo, llevo tiempo, dedicación, financiamiento, pero se logró terminar esta etapa para lo cual se contó con un equipo de ingeniería preparado para este reto y llevar a cabo cada etapa propuesta según los lineamientos del MINTIC.