



# Resolución Ministerial No. 240-2018-TR

Lima, 20 de setiembre de 2018

**VISTOS:** El Memorando N° 441-2018-MTPE/4/13 de la Oficina General de Estadística y Tecnologías de la Información y Comunicaciones, el Memorandum N° 632-2018-MTPE/4/9 de la Oficina General de Planeamiento y Presupuesto, y el Informe N° 2301-2018-MTPE/4/8 de la Oficina General de Asesoría Jurídica; y,

## CONSIDERANDO:

Que, la Ley N° 27658, Ley Marco de Modernización de la Gestión del Estado, declara al Estado Peruano en proceso de modernización en sus diferentes instancias, dependencias, entidades, organizaciones y procedimientos, con la finalidad de mejorar la gestión pública y contribuir en el fortalecimiento de un Estado moderno, descentralizado y con mayor participación del ciudadano, por lo que es necesario mejorar la gestión pública a través del uso de nuevas tecnologías que permitan optimizar los servicios que se brindan a los ciudadanos;

Que, el Plan de Desarrollo de la Sociedad de la Información en el Perú - La Agenda Digital Peruana 2.0, aprobada mediante Decreto Supremo N° 066-2011-PCM, establece en su Objetivo 1, "Asegurar el acceso inclusivo y participativo de la población de áreas urbanas y rurales a la Sociedad de la Información y del Conocimiento", disponiendo a su vez, en su Estrategia 7, "Proponer e implementar servicios públicos gubernamentales que utilicen soluciones de comunicación innovadoras soportadas por el Protocolo de Internet v6 (IPv6)";

Que, mediante Decreto Supremo N° 081-2017-PCM, se aprueba la formulación de un Plan de Transición al Protocolo IPv6, a implementarse de manera progresiva en toda la infraestructura tecnológica, software, hardware, servicios, entre otros, en las entidades de la Administración Pública, para lo cual las entidades deben elaborar un Plan de Transición al Protocolo IPv6, el cual será aprobado por el Titular de cada entidad;

Que, el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo aprobado por Decreto Supremo N° 004-2014-TR y modificatoria, establece que la Oficina General de Estadística y Tecnología de la Información y Comunicaciones, es el órgano de administración interna responsable de planificar, desarrollar, implantar y gestionar sistemas de información, infraestructura tecnológica, telecomunicaciones y estadísticas, que brinden el soporte de las funciones desarrolladas por las diferentes unidades orgánicas estableciendo políticas, estándares y procedimientos; y tiene entre otras funciones, la de formular, proponer y evaluar las políticas y planes en materia de estadística y tecnologías de la información y comunicaciones en el Ministerio, en concordancia con las políticas nacionales y sectoriales;

Que, en ese sentido la Oficina General de Estadística y Tecnología de la Información y Comunicaciones, propone para su aprobación del Plan de Transición al Protocolo IPv6 del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, el cual cuenta con la opinión técnica favorable de la Oficina de Planeamiento e Inversiones, de conformidad con el inciso e) del artículo 28 del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo aprobado por Decreto Supremo N° 004-2014-TR y modificatoria;

Que, por lo expuesto resulta pertinente aprobar el Plan de Transición al Protocolo IPv6 del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo;

Con las visaciones del Viceministerio de Promoción del Empleo y Capacitación Laboral, de la Secretaría General, de las Oficinas Generales de Estadística y Tecnologías de la Información y Comunicaciones, de Planeamiento y Presupuesto y de Asesoría Jurídica; y,

De conformidad con lo dispuesto en el numeral 8) del artículo 25 de la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo; el artículo 11 de la Ley N° 29381, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, y el inciso d) del artículo 7 del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo aprobado por Decreto Supremo N° 004-2014-TR y modificatoria;

**SE RESUELVE:**

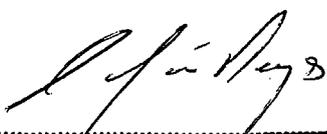
**Artículo 1.-** Aprobar el “Plan de Transición al Protocolo IPv6 del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo”, que en anexo adjunto forma parte integrante de la presente resolución.

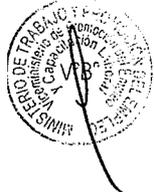
**Artículo 2.-** La Oficina General de Estadística y Tecnologías de la Información y Comunicaciones es responsable del seguimiento y evaluación permanente del cumplimiento de los objetivos y metas consideradas en la programación del plan, informándose de sus resultados al titular del sector.

**Artículo 3.-** Remitir copia de la presente resolución y su anexo, a la Secretaría de Gobierno Digital (SEGDI) de la Presidencia del Consejo de Ministros, para los fines correspondientes.

**Artículo 4.-** Disponer la publicación de la presente resolución y su anexo, en el Portal Institucional del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo ([www.gob.pe/mtpe](http://www.gob.pe/mtpe)) y en el Portal del Estado Peruano ([www.peru.gob.pe](http://www.peru.gob.pe)), siendo responsable de dicha acción el Jefe de la Oficina General de Estadística y Tecnologías de la Información y Comunicaciones.

**Regístrese y comuníquese.**

  
.....  
**Christian Sánchez Reyes**  
Ministro de Trabajo y Promoción del Empleo

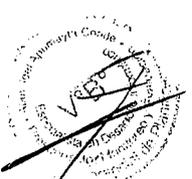
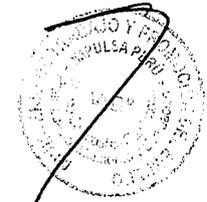
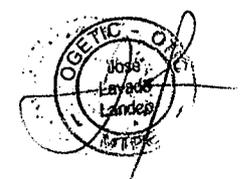


**Plan de Transición al Protocolo IPv6**  
**Periodo: SETIEMBRE 2018 - ENERO 2022**  
**MINISTERIO DE TRABAJO Y PROMOCIÓN DEL EMPLEO**

**OFICINA GENERAL DE ESTADÍSTICA Y TECNOLOGÍAS DE  
INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES**

Oficina de Tecnologías de la Información y Comunicaciones.

2018



## 1. Introducción

El Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE) es un organismo técnico que promueve el empleo decente y productivo, así como el cumplimiento de los derechos laborales y fundamentales de la población, fortaleciendo el diálogo social y la empleabilidad y protección de los grupos vulnerable, siempre de una visión centrada en el ciudadano

El MTPE, administra diversos sistemas de información en el ambiente de producción, dentro los cuales se tienen desplegado servicios y aplicaciones de misión crítica dado que ellos manejan sistemas de información que son parte esencial en los procesos de atención al ciudadano. Estos sistemas de información se encuentran desplegados sobre el equipamiento tecnológico distribuidos en el centro de cómputo de la Unidad Ejecutora 001 y de los Programas del MTPE. Asimismo, se cuenta con un parque informático a nivel de usuario final (PCs, Laptops, Impresoras, Teléfonos IP, etc.); los cuales brindan el soporte tecnológico para el cumplimiento de la funciones dentro del MTPE.

En cuanto a los aspectos meramente técnicos, la principal razón para el desarrollo del protocolo IPv6 ha sido la necesidad de aumentar la cantidad de direcciones IP, ante el agotamiento de las direcciones IPv4.

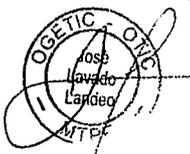
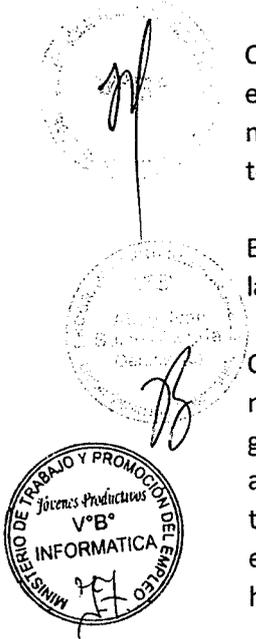
Éste es el principal aspecto que impulsa su despliegue como se analizará en el siguiente plan de transición.

Con el protocolo IPv4, resulta claramente insuficiente debido a los múltiples dispositivos y el futuro desarrollo de la Internet de las Cosas, aun cuando la penetración de la Internet a nivel mundial sea del 43 % a 2015 según la UIT. Por ello el pasaje a IPv6 es ineludible para todas las partes interesadas.

En ese orden de ideas, se precisa que el equipamiento tecnológico, propiedad del MTPE, a la fecha utiliza el Protocolo de Internet versión 4 (de ahora en adelante IPv4).

Como el agotamiento de direcciones IP es un problema que aqueja a todos los países del mundo, se han venido desarrollando planes de implementación por parte de los entes gubernamentales pertinentes. Para el caso del Perú, la Presidencia del Consejo de Ministros a través de la Secretaria de Gobierno Digital, viene desplegando asistencia técnica y transferencia de conocimientos a las entidades de la administración pública, y ha elaborado el material didáctico y técnico que se encuentra disponible en el siguiente enlace <http://www.gobiernodigital.gob.pe/ipv6/>.

Por lo expuesto, el presente Plan tiene como finalidad definir las fases y sus actividades que facilitarán las acciones necesarias para la adopción del nuevo protocolo IPv6 en el MTPE (Incluye Unidad Ejecutora 001 y los Programas del MTPE), partiendo de la fase inicial de diagnóstico de la infraestructura de TI (Hardware y el Software), Servicios y Aplicaciones, la fase intermedia que contemple la implementación del protocolo IPv6 propiamente dicha y la fase final que involucra las pruebas y monitoreo del nuevo protocolo IPv6 a nivel de todos los servicios informáticos que brinda el MTPE, incluyendo los Programas del MTPE, a sus usuarios internos y administrados.



**Objetivo General:**

Contribuir a implementar los servicios públicos gubernamentales que utilicen soluciones de comunicación innovadoras soportadas por el Protocolo de Internet IPv6 en el Ministerio de Trabajo y Promoción.



**Objetivos Específicos:**

- Acceder a la interoperabilidad del Ministerio con otras entidades del estado peruano, dentro del marco de Gobierno Electrónico, para modernizar la administración pública en beneficio del ciudadano.
- Incrementar el número de aplicaciones web, por medio del protocolo IPv6, para incrementar servicios al ciudadano.
- Mejorar la plataforma tecnológica del MTPE para la mejora del Modelo de Gestión Institucional Centrado en el Ciudadano.



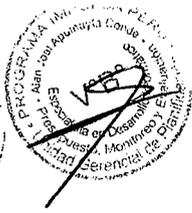
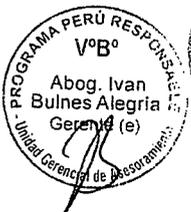
**4. Alcance del Plan de Transición**

El presente Plan tiene como base la realización de la transición de IPv4 a IPv6 en el segmento de servicios que se exponen a Internet para el MTPE, lo cual incluye todas las Unidades Ejecutoras del MTPE y los Programas respectivos, las cuales son:

Unidades Ejecutoras	Programas del MTPE
001: Ministerio de Trabajo – Oficina General de Administración	Ministerio de Trabajo – Oficina General de Administración del MTPE
002: Programa Nacional del Empleo Juvenil “Jóvenes Productivos”	Programa Nacional del Empleo Juvenil “Jóvenes Productivos”
005: Programa para la Generación de Empleo Social Inclusivo “Trabaja Perú”	Programa para la Generación de Empleo Social Inclusivo “Trabaja Perú” Programa Perú Responsable
006: Programa Nacional para la Promoción de Oportunidades Laborales “Impulsa Perú”	Programa Nacional para la Promoción de Oportunidades Laborales “Impulsa Perú”
007: Programa para el Mejoramiento y Ampliación de los Servicios del Centro de Empleo “Fortalece Perú”	Programa para el Mejoramiento y Ampliación de los Servicios del Centro de Empleo “Fortalece Perú”



El presente Plan está basada de acuerdo al Decreto Supremo que aprueba la formulación de un Plan de Transición al Protocolo IPv6 en las entidades de la Administración Pública. La Técnica de transición a IPv6 a utilizar es la Dual Stack el cual permite operar en IPv6 en todos los contenidos y aplicaciones que soportan este protocolo y se usa IPv4 donde es necesario. Esta alternativa o técnica de transición no requiere de crecimiento en la cantidad de direcciones IPv4.



El presente Plan de Transición cumple con lo estipulado en el Decreto Supremo N° 081-2017-PCM – “Decreto Supremo que aprueba la formulación de un Plan de Transición al Protocolo IPV6 en las entidades de la Administración Pública”.

## 2. Base Legal

- Ley N° 27658, Ley Marco de Modernización de la Gestión del Estado
- Decreto Legislativo N° 604.
- Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo.
- Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado.
- Resolución de Contraloría N° 163-2015-CG, aprueba la Directiva N° 007-2015CG/PROCAL, Directiva de los Órganos de Control Institucional.
- Decreto Supremo N° 066-2011-PCM, que aprueba el Plan de Desarrollo de la Sociedad de la Información - La Agenda Digital Peruana 2.0.
- Decreto Supremo N° 004-2013-PCM, que aprueba la Política Nacional de Modernización de la Gestión Pública.
- Decreto Supremo N° 081-2013-PCM, que aprueba la Política Nacional de Gobierno Electrónico.
- Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, aprobado por Decreto supremo N° 006-2017-JUS
- Resolución Ministerial N° 004-2016-PCM que aprueba el uso obligatorio de la Norma Técnica Peruana “NTP ISO/IEC 27001:2014 Tecnología de la Información. Técnicas de Seguridad. Sistemas de Gestión de Seguridad de la Información. Requisitos. 2a. Edición”, en todas las entidades integrantes del Sistema Nacional de Informática.
- Decreto Supremo N° 081-2017-PCM – “Decreto Supremo que aprueba la formulación de un Plan de Transición al Protocolo IPV6 en las entidades de la Administración Pública”.

## 3. Objetivo del Plan de Transición

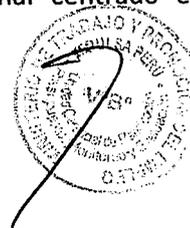
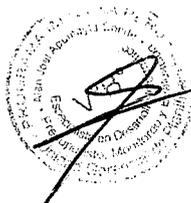
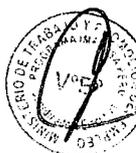
Marco General:

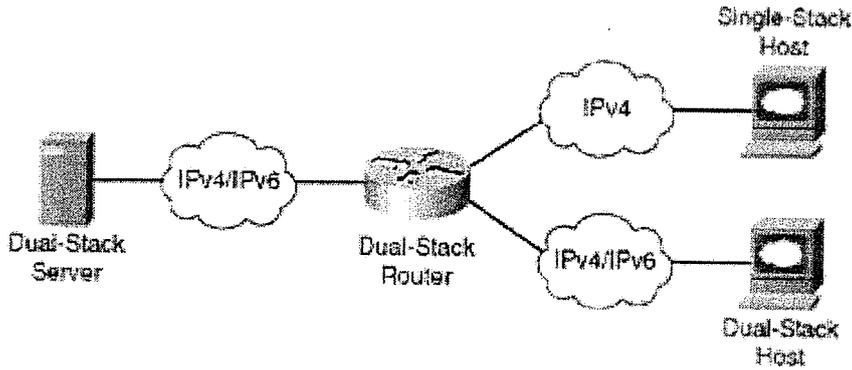
Decreto Supremo N° 066-2011-PCM que establece su Objetivo 1: “Asegurar el Acceso Inclusivo y participativo de la población de áreas urbanas y rurales a la sociedad de la información y del conocimiento”.

Marco Estratégico:

Plan Estratégico Sectorial Multianual (PESEM) 2017-2021, que establece su Objetivo Estratégico Sectorial - OES 6: “Implementar un efectivo modelo de gestión sectorial centrado en el ciudadano”.

Plan Estratégico Institucional (PEI) 2017-2019, que establece su Objetivo Estratégico Institucional – OEI 8: “Mejorar el modelo de gestión institucional centrado en el ciudadano”.





Fuente: Opciones de Migración – Presentación PCM

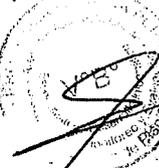
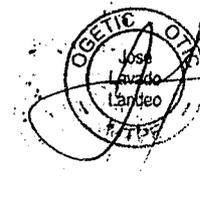
Las disposiciones establecidas en el presente Plan son de cumplimiento obligatorio para todo el personal del MTPE (De todas las Unidades Ejecutoras del MTPE), independiente de su vínculo laboral o contractual, así como de las personas naturales o jurídicas que usen o administren los sistemas de información y los servicios informáticos de la entidad.

**5. Diagnóstico de la Infraestructura Tecnológica-**

**5.1. Diagnóstico de Hardware y software (Sistema operativo)-**

La entidad posee una infraestructura tecnológica basada en servidores con procesador Intel para la virtualización de servidores, servidores con procesadores Risc para la solución de base de datos, un sistema de backup, red local (LAN) y equipamiento periférico en el “end point”, las cuales a continuación se realizará diagnóstico:

- a. Servidores de virtualización: La infraestructura tecnológica para virtualización está basada principalmente en un servidor del tipo Blade y unidades de almacenamiento, cuyos componentes principales poseen más de cinco años de antigüedad. Actualmente esta plataforma está en mantenimiento. Los sistemas operativos utilizados son Microsoft Windows Server de diferentes versiones, Red Hat Enterprise, Ubuntu LTS Server. El sistema de virtualización es Oracle VM, Citrix y VMware.
- b. Solución de base de datos: Está basada en cuatro servidores con procesadores Risc, todos con sistema operativo Oracle Solaris. La unidad de almacenamiento es de 22 TBytes. Los equipos tienen una antigüedad entre 3 a 5 años. La base de datos principal está basada en Oracle. La comunicación entre los servidores y unidad de almacenamiento es a través de dos switches marca EMC SAN ES-300B, en alta disponibilidad, bajo el protocolo Fibre Channel a 8 Gbps.
- c. Sistema de backup: La entidad posee un sistema de backup, para almacenamiento en cinta, basado en dos drive, una librería robótica y software de backup.
- d. Sistema de red local (LAN): Está basado en dos switches core en alta disponibilidad, activo-activo, switches de distribución y switches de borde de diversas marcas. Las conexiones entre los switches core y de distribución son bajo protocolo Ethernet 10 Gbps y entre switches de distribución y borde con protocolo Ethernet a 1 Gbps. La



entidad posee licencia de software para administración y monitoreo. Adicionalmente existe redes inalámbricas basado en Access points de diversas marcas.

- e. Equipamiento periférico en el "end point": El equipamiento periférico cuenta con Computadoras de Escritorio, Computadoras Portátiles, Proyector, Equipos de Impresión, Tabletas, Dispositivos Biométricos, todos estos con conexión Ethernet IPv4, haciendo un total de 2050 dispositivos aproximadamente. Entre los sistemas operativos de las computadoras se tienen Microsoft Windows y MAC OS, los cuales soportan el protocolo IPv6. El 60% de Equipos Informáticos tiene una antigüedad de adquisición mayor a los 4 años. Las computadoras de escritorio, computadoras portátiles y equipos de impresión soportan el protocolo IPv6. Los proyectores y tabletas solo cuentan con protocolo IPv4. Se tiene planeado renovar el parque de impresión de aquellos equipos con una antigüedad mayor a 4 años.

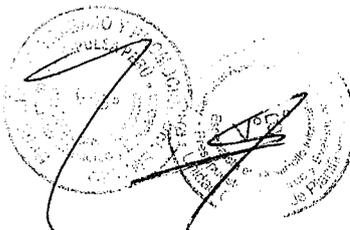
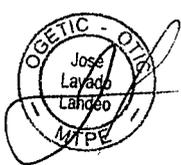
### Actividades correspondientes al diagnóstico de hardware y sistema operativo:

A continuación se presenta la relación de actividades (descriptivas), que involucra el plan de diagnóstico de la infraestructura tecnológica correspondiente al Hardware:

- Elaborar y validar el inventario de activos de TI (Tecnologías de la Información) de los servicios tecnológicos del MTPE y su interrelación entre ellos. Esta actividad involucra contar con el inventario de hardware y software, identificando qué elementos soportan IPv6, cuáles requieren actualizarse y/o no soportan el nuevo protocolo IPv6. En este inventario están considerados:
- Analizar, diseñar, desarrollar y afinar el plan de diagnóstico de IPv6 en la red de voz y datos (Hardware y software) del MTPE, en base a lo establecido en el inventario de activos de TI.
- Para la construcción del plan de diagnóstico, se requiere validar la infraestructura tecnológica a fin de medir el grado de avance en la adopción del protocolo IPv6 en el MTPE; esto implica revisar el grado de compatibilidad del protocolo IPv6 con la infraestructura de TI (Hardware), de tal manera que dicha información sea el insumo para el inicio de la Fase de implementación.
- Identificar la topología actual de la red de voz y datos y su funcionamiento dentro del MTPE, a fin de proponer el nuevo diseño de red de voz y datos sobre protocolo IPv6.
- Validar el estado actual de los sistemas de información, comunicaciones, almacenamiento, etc., y evaluar la interacción entre ellos cuando se adopte el protocolo IPv6.
- Identificar la configuración y todos los esquemas de seguridad de la red de voz y datos, y los sistemas de información.
- Revisar las políticas de enrutamiento para IPv6 entre los segmentos de red internos, de tal manera que el tráfico IPv6 generado internamente este controlado a través de zonas como las DMZ desde el firewall.

### 5.2. Diagnóstico de Servicios.-

A continuación se presenta la relación de proyecto de actividades (descriptivas), que involucra el plan de diagnóstico de la infraestructura tecnológica correspondiente a los Servicios:



- a) Servicio de sistema telefónico IP: El servicio telefónico se realiza a través de un servicio de alquiler de central telefónica IP y aparatos telefónicos IP.
- b) Servicio de internet: El servicio de internet lo brinda un proveedor ISP, el ancho de banda es de 120 Mbps, el servicio incluye administrador de ancho de banda y sistema de seguridad anti DDoS. Actualmente está en pleno proceso de contratación un nuevo servicio de internet de 240 Mbps, con soporte a IPV4 e IPV6, que incluye un administrador ancho de banda y un sistema de seguridad anti DDoS.
- c) Servicio de Correo Electrónico: El servicio de correo electrónico se tiene tercerizado, a través de la nube (Google). Actualmente está en proceso de contratación un nuevo servicio de correo electrónico en la nube, con soporte de IPV4 e IPV6.
- d) Sistema de Seguridad perimetral: Está basada en dos firewalls de nueva generación, en alta disponibilidad.

**Actividades correspondientes al diagnóstico de Servicios:**

- Elaborar y validar el inventario de Servicios de TI. En este inventario están considerados:
  - ✓ Servicio de Internet. (Servicios de Internet y Circuitos de Datos vigentes con los ISP)
  - ✓ Servicio de Alojamiento de dominio. (Servicio de Registro de dominio actual)
  - ✓ Servicio de Correo Electrónico. (Servicio de Correo en la Nube)
- El MTPE deberá entrar en sincronización y operación con sus proveedores ISP, con el fin de definir las estrategias de enrutamiento de IPv6 nativo.

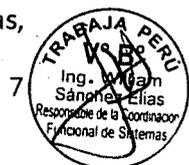
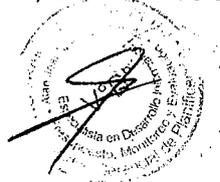
**5.3. Diagnóstico de Aplicaciones.-**

La Oficina de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, de acuerdo a las funciones asignadas a través del Manual de Organización y Funciones, tiene a su cargo el desarrollo y mantenimiento de las aplicaciones informáticas de uso interno como soporte tecnológico de los órganos y unidades orgánicas del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, así como, de aplicaciones informáticas de uso externo por parte de ciudadanos y empresas que utilizan los servicios gratuitos que ofrece el ministerio en el marco de la Modernización del Estado.

A través del tiempo, las aplicaciones informáticas fueron desarrolladas en diferentes entornos de desarrollo, por ende contamos con una mixtura de entornos para brindar el mantenimiento de dichas aplicaciones.

El desarrollo de la tecnología cada vez más frecuente viene revolucionado el uso de internet para el desarrollo de las actividades de las empresas privadas, sector gobierno y de los hogares, para lo cual se utiliza el Protocolo IPv4 para lograr la conectividad de equipos de cómputo, impresoras, teléfonos IP, teléfonos móviles, tabletas, servidores de red, equipos de comunicaciones, maquinaria industrial, etc.

Nos encontramos en la revolución del IOT (Internet Of Things), de modo que ahora es posible administrar a través internet, televisores, el encendido de luces, termas eléctricas,



puertas, ventanas, suministro de gas, entre otros, los cuales se conecta a internet a través de Protocolos.

Las aplicaciones informáticas utilizan el Protocolo de Internet versión 4 (IPv4) para enviar información, este protocolo dispone de 40 millones de direcciones IP, los cuales se están agotando debido al incremento de la población mundial con acceso a internet, sin embargo, este escenario ya se venía estudiando desde la década de los 90 motivo por el cual se desarrolló el Protocolo de Internet versión 6 (IPv6) el cual dispone de 340 billones de direcciones IP.

Con la finalidad de asegurar la continuidad de la publicación de las aplicaciones informáticas es necesario adecuar las aplicaciones informáticas para que puedan soportar el Protocolo IPv6.

Por ejemplo en el caso de desarrollo: Código fuente, software de desarrollo, riesgos para la transición a IPv6.

Código fuente:

- Falta de tener un repositorio de fuentes de últimas versiones y poder compartir fuentes de las aplicaciones con los usuarios.
- Revisar los códigos fuentes de las aplicaciones si trabajan con tecnología (manejo de socket y proxy).
- Falta verificar en Servidor de aplicaciones que trabajen con JBoss, activar el IPV6.
- Verificar si se almacena números de IP en base de datos.

Software de desarrollo:

- Una problemática de desarrollo de software es la falta de recurso humano, y la demora en aprendizaje con los nuevos recursos humanos.
- Falta de documentación Metodología de Desarrollo.
- Falta de Documento de Arquitectura de Software orientado a IPv6.

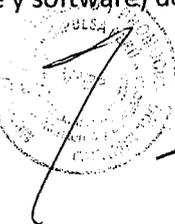
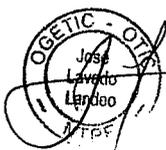
**Actividades correspondientes al diagnóstico de aplicaciones:**

A continuación se presenta la relación de actividades que involucra el plan de diagnóstico de la infraestructura tecnológica correspondiente a las Aplicaciones:

- Realizar el inventario de las aplicaciones de los sistemas de información que son de acceso interno y público.
- A fin de medir el grado de avance en la adopción del protocolo IPv6 en el MTPE de las aplicaciones desarrolladas; esto implica revisar el grado de compatibilidad del protocolo IPv6 con las aplicaciones, de tal manera que dicha información sea el insumo para el inicio de la Fase de implementación.

Asimismo, se presenta la relación de proyecto de los entregables de la Fase de Diagnóstico:

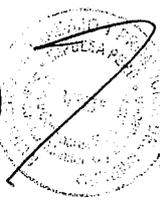
- Inventario de TI (Hardware y software) de la ENTIDAD.



- Informe de cumplimiento de IPv6 por cada componente de hardware y software (Red de comunicaciones, almacenamiento, cómputo, aplicativos, bases de datos, seguridad, etc.).
- Recomendaciones para adecuación de componentes tecnológicos con el cumplimiento de IPv6.
- Matriz de direccionamiento en IPv6.
- Procedimiento de manejo de excepciones, definiendo las acciones necesarias en cada caso particular con aquellos elementos de hardware y software (aplicaciones y servicios) que sean incompatibles con IPv6.

**5.4. Cronograma con las actividades de la Fase de Diagnóstico:**

Actividad	Responsables	Fecha inicio	Fecha final	Entregables
Inventario y Diagnóstico de Hardware y Riesgos de cumplimiento de IPv6 de Hardware y sistemas operativos del Centro de Datos y Sistemas de Comunicaciones	Equipo de Infraestructura de la OTIC y Programas del MTPE.	01-09-2018	30-12-2018	Inventario de TI (Hardware y software) de la ENTIDAD. Informe de cumplimiento de IPv6 por cada componente de hardware y software (Red de comunicaciones, almacenamiento, cómputo, aplicativos, bases de datos, seguridad, etc.). Recomendaciones para adecuación de componentes tecnológicos con el cumplimiento de IPv6.
Inventario y Diagnóstico de equipos periféricos (incluye riesgos)	Equipo de Soporte Técnico de la OTIC y Programas del MTPE.	01-09-2018	28-12-2018	Matriz de direccionamiento en IPv6. Procedimiento de manejo de excepciones, definiendo las acciones necesarias en cada caso particular con aquellos elementos de hardware y software (aplicaciones y servicios) que sean incompatibles con IPv6.
Inventario y Diagnóstico de Servicios (Incluye riesgos)	Equipo de Infraestructura de la OTIC y Programas del MTPE	01-09-2018	30-12-2018	
Inventario y Diagnóstico de las Aplicaciones (Incluye Riesgos)	Equipo de Desarrollo de la OTIC y Programas del MTPE	17-09-2018	20-12-2018	



## 5.5. Evaluación de Riesgo de la Transición al Protocolo IPv6

Las aplicaciones informáticas del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, de uso interno y de uso externo, consumen web services de otros organismos público a través de la Plataforma de Interoperabilidad del Estado – PIDE. Existe una probabilidad de riesgo en el sentido de que el Plan de Migración al Protocolo de Internet versión 6 (IPv6) sea afectado por falta de adecuación del Protocolo de Internet versión 6 (IPv6) de los organismos públicos que nos suministran los web services a través de la PIDE.

En la etapa de Diagnóstico se identificarán todos los riesgos y se realizará su evaluación (Impacto y probabilidad de ocurrencia), acorde a lo indicado en el numeral 5.1 del Formato para el Plan de Transición al Protocolo IPv6.

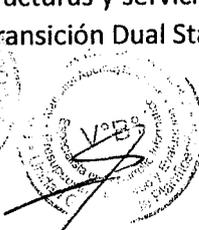
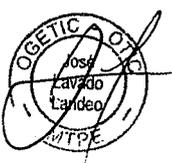
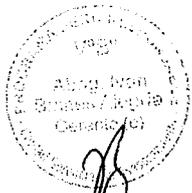
## 6. Implementación del Protocolo IPv6

### 6.1. Formulación de Plan y Políticas vinculadas con la Transición al Protocolo IPv6.

- Informe con el plan de direccionamiento en IPv6.
- Plan de manejo de excepciones, definiendo las acciones necesarias en cada caso particular con aquellos elementos de hardware y software (aplicaciones y servicios) que sean incompatibles con IPv6.
- Informe de preparación (Readiness) de los sistemas de comunicaciones, bases de datos y aplicaciones, que señale el grado de preparación del ENTIDAD en el tema de adopción de IPv6.
- Planear el proceso de transición de los servicios tecnológicos: Servicio DNS, Directorio Activo (AD), Servicios WEB, Servidores, Correo Electrónico, Central Telefónica, Backups, etc.; y su Integración entre Sistemas de Información. Asimismo, revisar los procedimientos de implementación de los servicios y aplicaciones identificadas en esta fase.
- Preparar una zona controlada para realizar pruebas de funcionalidad del protocolo de IPv6, es importante aislar un segmento de red o crear un nuevo segmento de red, el cual debe permitir aceptar cambios y activaciones necesarias para confirmar la funcionalidad de IPv6 sin afectar el ambiente de producción de los usuarios.
- Documento que define los lineamientos de implementación de IPv6 en concordancia con la política de seguridad de información y los controles de seguridad informática de la entidad y en coordinación con otras entidades.

### 6.2. Definición y Diseño

- Habilitar el direccionamiento IPv6 para cada uno de los componentes de hardware y software, de acuerdo al plan de diagnóstico, teniendo en cuenta el inventario de los activos de información y el diseño de la red de voz y datos bajo protocolo IPv6.
- Realizar el montaje, ejecución y corrección de configuraciones del piloto de pruebas de IPv6, simulando el comportamiento con carga de la red de comunicaciones, servicios y usuarios finales internos y externos; usando la metodología en doble pila.
- Aplicar el modelo de transición de IPv6 definido por el ENTIDAD, permitiendo la coexistencia de las aplicaciones, infraestructuras y servicios bajo los protocolos tanto de IPv4 como de IPv6, en modalidad de transición Dual Stack.



- Realizar el diseño de la nueva topología de la red con base en los lineamientos del nuevo protocolo IPv6 bajo la modalidad de transición Dual Stack; permitiendo la coexistencia del protocolo IPv4 e IPv6.
- Validar la funcionalidad en IPv6 de los siguientes servicios y aplicaciones: Servicio DNS, Directorio Activo, Servicios WEB, Servicios Voz/IP, Servidores, Servicio de Correo Electrónico, Central Telefónica, Backups, Comunicaciones Unificadas, Servicios VPN, etc. y la Integración entre Sistemas de Información, Almacenamiento, Red, etc.

### 6.3. Migración de Servicios orientados a Internet

- Coordinar con los proveedores que brindan servicio de correo electrónico, seguridad perimetral, telefonía IP, entre otros, para una migración gradual, acorde al cronograma propuesto.

### 6.4. Migración del acceso a internet desde usuarios internos mediante IPv6.

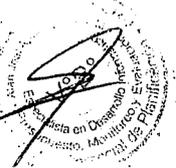
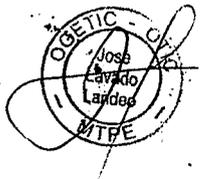
- Activar las políticas de seguridad de IPv6 en los equipos de seguridad y comunicaciones, como son servidores AAA, firewalls, NAC, DMZs, etc.
- Ejecutar la configuración de las pruebas piloto de IPv6, con base en la realización de pruebas en los segmentos de red y VLANs creadas, con un número definido de usuarios críticos a fin de evitar incidencias masivas durante el normal funcionamiento de la red de voz y datos.

### 6.5. Migración de la (WAN)

- Trabajar en coordinación con los proveedores ISP, para establecer el enrutamiento necesario del segmento de IPv6 y la conectividad integral, desde la red LAN hacia las redes WAN, a fin de garantizar que las entidades externas puedan generar tráfico de IPv6.

Asimismo, se presenta la relación de proyecto de los entregables de la Fase de Implementación:

- Documento que define los lineamientos de implementación de IPv6 en concordancia con la política de seguridad de información y los controles de seguridad de la Información de unidades ejecutoras.
- Documento con todas las configuraciones del nuevo protocolo realizadas en las plataformas de hardware, software y servicios que se han intervenido durante esta fase, incluye las configuraciones a realizar sobre el canal (canales) de comunicaciones con acceso a internet.



**6.6. Cronograma con las actividades de la Fase de Implementación:**

Actividad	Responsables	Fecha inicio	Fecha final	Entregables
Formulación de Plan y Políticas	Jefatura de la OTIC del MTPE, Responsable TI de Programas del MTPE, Coordinador de Infraestructura y Oficial de Seguridad de la Información	02-01-2019	28-02-2019	Documento que define los lineamientos de implementación de IPv6 en concordancia con la política de seguridad de información y los controles de seguridad de la Información de unidades ejecutoras. Documento con todas las configuraciones del nuevo protocolo realizadas en las plataformas de hardware, software y servicios que se han intervenido durante esta fase, incluye las configuraciones a realizar sobre el canal (canales) de comunicaciones con acceso a internet.
Definición y Diseño	Jefatura de la OTIC, Responsable TI de Programas del MTPE, Coordinador de Infraestructura y Oficial de Seguridad de la Información	01-03-2019	30-04-2019	
Migración de Servicios orientados a Internet	Equipo de Infraestructura de la OTIC y Programas del MTPE	02-05-2019	30-10-2019	
Migración del acceso a internet desde usuarios internos mediante IPv6	Equipo de Infraestructura de la OTIC y Programas del MTPE	04-11-2019	30-04-2020	

Vertical column of official stamps and signatures on the left side of the page, including the logo of the Ministry of Labor and Promotion of Employment (MTPE) and various circular stamps with handwritten initials.

Horizontal row of official stamps and signatures at the bottom of the page, including stamps from the OTIC (Jefatura, José Lavado Llanco, Julio Bullón Salvador) and the MTPE (Jefatura, Ing. William Sánchez Elías), along with a page number '12'.

Actividad	Responsables	Fecha inicio	Fecha final	Entregables
Migración de la WAN	Equipo de Infraestructura de la OTIC y Programas del MTPE	04-05-2020	30-10-2020	
Migración de Aplicaciones y Adquisición de Equipamiento	Equipos de Desarrollo, Infraestructura y Soporte Técnico de la OTIC y Programas del MTPE	02-11-2020	30-07-2021	
Migración Completa	Jefatura OTIC, responsable TI de Programas del MTPE, Coordinador Infraestructura y Oficial de Seguridad de la Información	02-08-2021	28-01-2022	

## 7. Realización de Pruebas.-

### 7.1. Pruebas de migración de servicios orientados a Internet

Al momento de las pruebas de funcionalidad, se debe realizar el afinamiento de las configuraciones de hardware, software y servicios; en base a la información resultante de la Fase de Implementación.

### 7.2 Pruebas de migración al acceso a internet desde usuarios internos mediante IPv6

Realizar las pruebas de funcionalidad del protocolo IPv6 frente a las políticas de seguridad perimetral, de servidores de cómputo, servidores de comunicaciones y equipos de comunicaciones y presentar el Informe de las pruebas realizadas.

### 7.3. Pruebas de Migración de la WAN

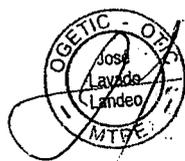
Realizar pruebas de migración de la red WAN.

### 7.4. Pruebas de Migración de las aplicaciones

Realizar las pruebas y monitoreo de la funcionalidad de IPv6 en los sistemas de información, almacenamiento, comunicaciones y servicios; en un ambiente que permita empezar a generar tráfico de IPv6 de la entidad hacia Internet y viceversa.

### 7.5. Pruebas de Migración completa a IPv6

Elaborar un nuevo inventario final de servicios, aplicaciones y sistemas de comunicaciones, etc.; bajo el nuevo esquema de funcionamiento del protocolo IPv6.



Asimismo, se presenta la relación de entregables de la Fase Pruebas:

- Informe Técnico con los cambios detallados de las configuraciones realizadas, previo al análisis de funcionalidad realizado en la Fase de Implementación.
- Acta de cumplimiento a satisfacción de la Entidad, con respecto al funcionamiento de los servicios y aplicaciones que fueron intervenidos durante la Fase de implementación.
- Reporte de las pruebas realizadas a nivel de comunicaciones, de aplicaciones y sistemas de almacenamiento.

### 7.6. Cronograma con las actividades de la Fase de Pruebas:

Actividad	Responsables	Fecha inicio	Fecha final	Entregables
Pruebas Migración de Servicios orientados a Internet	Equipo de Infraestructura de la OTIC y de Programas del MTPE	02-05-2019	30-10-2019	Informe Técnico con los cambios detallados de las configuraciones realizadas, previo al análisis de funcionalidad realizado en la Fase de Implementación. Acta de cumplimiento a satisfacción de la Entidad, con respecto al funcionamiento de los servicios y aplicaciones que fueron intervenidos durante la Fase de implementación. Reporte de las pruebas realizadas a nivel de comunicaciones, de aplicaciones y sistemas de almacenamiento.
Pruebas Migración del acceso a internet desde usuarios internos mediante IPv6	Equipo de Infraestructura de la OTIC y de Programas del MTPE	04-11-2019	30-04-2020	
Pruebas Migración de la WAN	Equipo de Infraestructura de la OTIC y de Programas del MTPE	04-05-2020	30-10-2020	
Pruebas Migración de Aplicaciones y Adquisición de Equipamiento	Equipos de Desarrollo, Infraestructura y Soporte Técnico de la OTIC y de Programas del MTPE	02-11-2020	30-07-2021	
Pruebas Migración Completa	Jefatura OTIC, Responsable YI de Programas del MTPE, Coordinador de Infraestructura y Oficial de Seguridad de la Información	02-08-2021	28-01-2022	

A vertical column of official stamps and signatures on the left side of the page. From top to bottom, it includes: a circular stamp with a signature; a circular stamp from the 'Comisión de Evaluación y Control de la Gestión' with a signature; a circular stamp from the 'Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo' with the text 'Jóvenes Productivos V°B° INFORMATICA' and a signature; and another circular stamp from the 'Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo' with a signature.

A horizontal row of official stamps and signatures at the bottom of the page. From left to right, it includes: a circular stamp from 'OTIC - OTIC' with a signature; a circular stamp from 'OTIC - OTIC' with a signature; a circular stamp from 'Jefatura V°B° MTPE' with a signature; a circular stamp from 'Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo' with a signature; a circular stamp from 'Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo' with a signature; a circular stamp from 'TRABAJA PERU' with the text 'Ing. William Sánchez Elias. Responsable de la Coordinación Funcional de Sistemas.'; and a circular stamp from 'JEFATURA OTIC' with a signature.

## 8. Capacitación y sensibilización

La capacitación en el protocolo IPv6 es fundamental para el conocimiento previo, no sólo de la parte técnica de IPv6, sino también en la concientización sobre el papel y los beneficios de esta transición en la Entidad.

A continuación se presenta la relación de actividades (descriptivas), que involucra la fase de capacitación del protocolo IPv6:

- Capacitar a las personas de la OTIC, para propiciar un nivel de conocimiento adecuado sobre IPv6.
- La capacitación debe describir no sólo el componente técnico del protocolo, sino la forma como se debe orientar el proceso de transición de IPv4 a IPv6.
- Cada capacitación debe incluir todo el material necesario de los cursos y los temarios a tratar, con el propósito de aclarar suficientemente los aspectos técnicos sobre IPv6.
- Para la capacitación a brindar al área técnica, se considera los siguientes módulos:

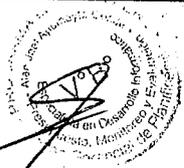
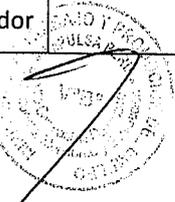
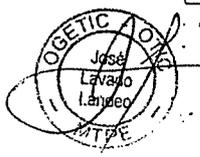
- ✓ Módulo 1: Introducción a IPv6
- ✓ Módulo 2: IPv6 Operaciones
- ✓ Módulo 3: IPv6 Servicios
- ✓ Módulo 4: IPv6-Enabled Routing Protocols
- ✓ Módulo 5: IPv6 Multicast Services
- ✓ Módulo 6: IPv6 Mecanismos de Transición
- ✓ Módulo 7: IPv6 Seguridad
- ✓ Módulo 8: Implementación de IPv6
- ✓ Módulo 9: IPv6 y Proveedores de Servicio

Asimismo, se presenta el proyecto de entregable de la Fase de Capacitación:

- Acta de finalización de capacitación en IPv6 al personal técnico y Acta de finalización de Sensibilización al usuario final de la Entidad.

Finalmente, se presenta el proyecto de cronograma de las actividades de la Fase de Capacitación y Sensibilización:

Actividad	Responsables	Fecha inicio	Fecha final	Entregables
Capacitación en IPV6 al Personal Técnico	Jefatura de la OTIC, Responsable TI de Programas del MTPE, Coordinador	01-10-2018	27-09-2019	Acta de finalización de capacitación en IPV6 al personal técnico y Acta de finalización de Sensibilización al



Actividad	Responsables	Fecha inicio	Fecha final	Entregables
	de Infraestructura y Oficial de Seguridad de la Información			usuario final de la Entidad.
Sensibilización al Usuario Final	Jefatura de la OTIC, Responsable TI de Programas del MTPE, Coordinador de Infraestructura y Oficial de Seguridad de la Información	02-05-2019	30-08-2019	

## 9. Presupuesto estimado

Se informa que la Fase de Diagnóstico (Que según el presente Plan está programado para el 2018), se realizará con personal de la entidad y con presupuesto asignado a la Meta Presupuestaria de la Competencia, es así que se asignará a las siguientes metas:

- OGETIC del MTPE, Meta 0050-0045030 (Soporte y Aplicación de Tecnologías de la Informática). Específicas R.O.2.3.2.8.11 (Contrato Administrativo de Servicios) y R.O.2.3.2.8.12 (Contribución a ESSALUD de C.A.S.).
- Programa Nacional para la Promoción de Oportunidades Laborales Impulsa Perú, Meta presupuestaria 0003-UGP. Específicas R.O.2.3.2.8.11 (Contrato Administrativo de Servicios) y R.O.2.3.2.8.12 (Contribución a ESSALUD de C.A.S.).
- Programa Nacional de Empleo Jóvenes Productivos. Meta presupuestaria 0005-Seguimiento y Evaluación del Programa. Específicas R.O.2.3.2.8.11 (Contrato Administrativo de Servicios) y R.O.2.3.2.8.12 (Contribución a ESSALUD de C.A.S.).
- Programa para la Generación de Empleo Social inclusivo Trabaja Perú, Meta presupuestaria 45 – UGA. Específicas R.O.2.3.2.8.11 (Contrato Administrativo de Servicios) y R.O.2.3.2.8.12 (Contribución a ESSALUD de C.A.S.).

Finalizada la etapa de Diagnóstico se determinarán los costos necesarios para las siguientes etapas del mencionado Plan de Migración y con dicha información se actualizará el presente Plan.

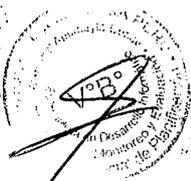
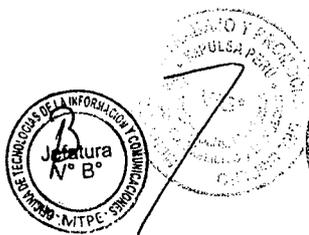
Asimismo, una vez aprobado el Plan de Transición al Protocolo IPv6, se programará dicho Diagnóstico en el Plan Operativo Institucional 2018 del MTPE; y, las actividades señaladas de acuerdo al cronograma del plan en referencia, se considerarán en los Planes Operativos Institucionales del MTPE en los periodos que correspondan.

Los Programas "Perú Responsable" y "Fortalece Perú" no han sido considerados en el presupuesto estimado, debido a que dichos Programas no poseen infraestructura informática propia. El Programa "Trabaja Perú" le brinda toda la Infraestructura Informática al Programa "Perú Responsable", por lo que "Trabaja Perú" asumiría todas las actividades del presente Plan y el Ministerio de Trabajo – Oficina General de Administración le brinda

toda la infraestructura informática al Programa "Fortalece Perú", asumiendo esta todas las actividades del presente Plan.

## 10. Anexos

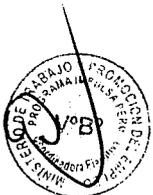
Anexo A – Lineamientos técnicos para la implementación de protocolo IPv6



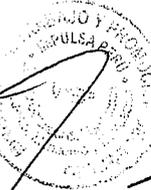
## Anexo A

### Lineamientos técnicos para la implementación de protocolo IPv6

- Utilizar la metodología de transición de IPv4 a IPv6 en Doble Pila (Dual Stack), consistente en permitir la coexistencia de los dos protocolos simultáneamente, a fin de continuar con los servicios y aplicaciones tanto en el ambiente de IPv4 como en el ambiente de IPv6.
- Elaborar el nuevo plan de direccionamiento en IPv6 totalmente segmentado bajo los tipos de direccionamiento en anycast, multicast y unicast.
- El esquema de enrutamiento debe contener la definición del propio bloque o segmento de direcciones IPv6 asignado al ENTIDAD, en este sentido se debe solicitar previamente el bloque o segmento ante LACNIC.
- Revisar el pool de direccionamiento IPv4 y hacer la equivalencia técnica de direccionamiento, servicios y aplicaciones para IPv6.
- El nuevo bloque de direccionamiento IPv6, proporcionado por LACNIC, debe funcionar de manera transparente para los usuarios finales e independientemente de los proveedores ISP que tenga el MTPE. En caso de que se llegue a la fase de implementación de IPv6, sin todavía haber solicitado el bloque de IPv6 ante LACNIC, este deberá solicitarse de manera temporal a los actuales proveedores ISP, advirtiendo que este bloque seguirá perteneciendo siempre al proveedor del servicio y no a la entidad.
- La segmentación del bloque de direcciones IPv6 debe establecerse por zonas lógicas de seguridad acorde a las necesidades de la red del MTPE, contemplando zona de comunicaciones, zona de administración de servidores, zona de aplicaciones, zona de bases de datos, zona de ambiente de pruebas, zona de respaldos y monitoreo, zona WiFi, zona de publicaciones Web, entre otros.
- Cada zona lógica debe ser configurada en el firewall y debe contener las políticas de seguridad, de acuerdo a la gestión y uso de los servicios prestados por el MTPE.
- Coordinar con los Proveedores ISP, las acciones técnicas necesarias para que estos apoyen la implementación de los nuevos enrutamientos de IPv6 que sean necesarios hacer en las aplicaciones y/o servicios de red; a fin de garantizar la generación de tráfico IPv6 por medio de estos canales.
- Se requiere la definición de un cronograma general para cada una de las fases del proceso de transición a IPv6, a fin de establecer con tiempo las ventanas de mantenimiento e indisponibilidad cuando se requieran; a fin de evitar incidentes masivos en la continuidad de los servicios.



- Definir un Plan de Contingencias, en caso de presentarse inconvenientes de indisponibilidad de las aplicaciones y servicios dentro de la fase de Implementación de IPv6.
- Para la fase de implementación de IPv6, es importante generar un ambiente de pruebas que simule completamente la topología de red propuesta para IPv6.
- Evaluar el soporte de IPv6 para los servicios de Directorio Activo, Servicio de DNS, Servicios de Voz sobre IP, Servicio de Correo Electrónico, Servicios de aplicaciones, Servicios Web, Servicios que soporten canales de acceso a internet, entre otros.
- Revisar las políticas y/o reglas de seguridad de los componentes: Enrutadores, Equipos de Seguridad (Firewalls), Servidores, Switches, Controladoras, Puntos de Acceso (APs), Equipos SAN, Controladoras Inalámbricas (WiFi), Controladoras de Gestión de Redes, Centro de Cómputo, Centros de Cableado, Central Telefónica, Sistemas Ininterrumpidos de Potencia (UPS), Sistemas de Aire Acondicionado, Sistemas de Detección y Prevención contra Incendio, Servicios de Impresoras, dispositivos móviles, entre otros.
- Realizar la evaluación y selección de protocolos de enrutamiento internos y externos para implementar la solución IPv6 requerida, como es el caso de protocolos IGRP, EIGRP, BGP, IGP, EGP, entre otros.
- Se requiere trabajar en el proceso de transición a IPv6 para las aplicaciones; en coordinación con los proveedores externos como MEF (SIAF, SIGA), entre otros; a fin de revisar el cumplimiento de las aplicaciones en IPv6. Para esta labor es indispensable contar con el acompañamiento de Terceros (si es desarrollo externo) que sean los responsables de las aplicaciones, revisar los contratos de soporte y mantenimiento con ellos y realizar la evaluación final sobre que aplicaciones que pueden migrar directamente a IPv6 y cuáles requieren cambios para cumplir con el funcionamiento de los aplicativos sobre IPv6.
- De acuerdo al inventario de las aplicaciones y servicios existentes, se requiere clasificar las aplicaciones de acuerdo al tipo e identificación de proveedor que la ha desarrollado, esto permite identificar por cada una de ellas las bases de datos de compatibilidad. Para este punto es importante revisar los distintos RFC que indican las recomendaciones a seguir para la adopción de IPv6 en las aplicaciones.
- Definir las acciones necesarias para permitir la correcta operación de las aplicaciones que soporten IPv6 en compatibilidad con IPv4, de acuerdo a un protocolo de pruebas y validaciones y que deberá ser ejecutado por cada uno de los proveedores de las aplicaciones y servicios.
- Realizar la actualización de las versiones de software que requieran aplicarse para los elementos activos de la red, aplicativos, sistemas operativos y demás que se ajusten a los requerimientos funcionales para la implementación IPv6. Lo anterior estará sujeto a los contratos de soporte con el fabricante de los equipos.



- Coordinar con los Proveedores ISP, todas las acciones técnicas necesarias para permitir que los servicios y aplicativos puedan desplegarse con el protocolo IPv6, desde el interior hacia el exterior; con el fin de poder generar tráfico de IPv6 nativo desde y hacia sus canales de comunicación.
- Los Proveedores ISP, deberán estar provistos de un sistema de Bakkbone en IPv6 nativo, que permitan ofrecer y garantizar el enrutamiento de tráfico de IPv6 nativo que demanden las demás entidades públicas y privadas.

*[Handwritten signature]*



*[Handwritten signature]*

