

### Test Requirements Catalogue for IPv6 Transition

◆ César Olvera

#### Resumen

ETSI (European Telecommunications Standards Institute) se ha sumado a otras organizaciones que producen herramientas de pruebas para IPv6, pero con la singularidad de producir un marco general para el desarrollo de estas pruebas, y ofrecer sin costo los procedimientos, librerías y *suites* de pruebas escritos en el lenguaje TTCN-3.

El presente artículo se basa en el marco de ETSI, después se seleccionan tres de los RFCs de Transición IPv6 más importantes (RFC3056: 6to4, RFC3596: DNS para IPv6, y RFC4213: Mecanismos básicos de Transición de IPv6), y se produce de allí un catálogo de más de 200 requisitos de prueba para la Transición de IPv6.

Los requisitos de prueba en el marco de ETSI son muy importantes ya que son los cimientos para obtener finalmente las suites de prueba. El catálogo de requisitos de prueba obtenido se envió a ETSI para su revisión y su posible uso en la correspondiente suite.

**Palabras clave:** Marco de ETSI para pruebas IPv6, Pruebas de Conformidad, Pruebas de Interoperabilidad Pruebas de implementaciones IPv6, Transición IPv6, TTCN-3

#### Summary

ETSI has joined another organizations that are producing IPv6 test tools, but with the novelty of producing a general framework for the development of IPv6 tests, and offering free of charge the procedures, libraries and test suites written in TTCN-3 language.

This paper is based on the ETSI framework, then three of the main RFCs on IPv6 Transition (RFC3056: 6to4, RFC3596: DNS for IPv6, y RFC4213: Basic Transition Mechanisms for IPv6) are selected and a catalogue of more than 200 test requirements for IPv6 Transition are produced.

The test requirements are a very important matter within the ETSI framework since they are the foundations to finally get the test suites. The obtained requirements catalogue was submitted to ETSI for further revision and the possible inclusion in the correspondent test suite.

**Keywords:** Conformances Tests, ETSI Framework for IPv6 Tests, Interoperability Tests, IPv6 Transition, Test of IPv6 implementations, TTCN-3.

## 1. Introducción

Debido a la continua aparición de productos *hardware* y *software* que soportan IPv6, es imprescindible contar a su vez con equipos, programas y procedimientos de pruebas. Esto con el fin de asegurar que las implementaciones que soportan IPv6 brinden las funciones necesarias e interoperen correctamente entre ellas y con las implementaciones actuales de IPv4.

A la fecha existen distintas herramientas que facilitan las pruebas de IPv6. Varias instituciones académicas, de investigación, de estandarización y compañías comerciales, tales como ETSI, GO4IT, IRISA, TAHI, Universidad de New Hampshire, Agilent, Anritsu, IXIA, y Spirent entre otras, han desarrollado herramientas de *hardware*, *software*, especificaciones y *suites* de prueba para realizar pruebas de conformidad, interoperabilidad, prestaciones, etc. enfocadas en IPv6.

## 2. Herramientas de pruebas IPv6 de ETSI

ETSI se ha sumado a otras instituciones y compañías que producen herramientas de pruebas de Conformidad e Interoperabilidad para IPv6, pero con la singularidad de producir un marco general



Los requisitos de prueba en el marco del European Telecommunications Standards Institute son muy importantes, ya que son los cimientos para obtener finalmente las *suites* de prueba



Debido a la continua aparición de productos *hardware* y *software* que soportan IPv6, es imprescindible contar a su vez con equipos, programas y procedimientos de pruebas



El proceso de desarrollo de las pruebas IPv6 tienen varios pasos o etapas, y cada uno de ellos es necesario para los subsiguientes

La importancia de los requisitos de prueba estriba en que son el primer paso, es decir, los cimientos

para el desarrollo de pruebas IPv6 [1] [2] [3], y ofrecer sin costo los procedimientos, librerías y *suites* de pruebas escritos en el lenguaje estándar TTCN-3 [4]. El objetivo de ETSI es apoyar el liderazgo de Europa en la producción de herramientas de pruebas IPv6, y lo hace a través de este marco que también busca convertirse en un estándar de referencia mundial.

TTCN-3 (Testing and Test Control Notation version 3) es un lenguaje de programación estándar de ITU diseñado por ETSI específicamente para pruebas y certificación. TTCN-3 se utiliza para especificar las pruebas e indicar el orden de ejecución de las mismas, y ha probado ser una herramienta excelente para pruebas industriales grandes y complejas sobre las especificaciones de 3G, IPv6, SIP, H.323, SIGTRAN, WiMAX, etc.

En cuanto al marco de pruebas IPv6 de ETSI, primero se definieron ([1] sección 7) las siguientes áreas de interés de IPv6, las cuales incluyen los principales RFCs de la IETF relevantes a cada una de las áreas: Protocolos de Núcleo IPv6, Movilidad, Seguridad, Transición, Calidad de Servicio, Encaminamiento y Multicast. Después se definieron [2] todos los componentes necesarios para producir pruebas IPv6 escritas en TTCN-3. A la fecha ETSI ha desarrollado la suite de prueba para los Protocolos de núcleo, y esta desarrollado las *suites* de Movilidad y Seguridad.

El proceso de desarrollo de las pruebas IPv6 tienen varios pasos o etapas, y cada uno de ellos es necesario para los subsiguientes (una excelente representación gráfica de todo el proceso se encuentra en [2] sección 5):

- Recolección de requisitos de prueba a partir de las distintas especificaciones de IPv6 (RFCs, 3GPP, IPv6 Forum, prácticas industriales, etc.).
- Confección del catálogo de requisitos, presentado como un árbol jerarquizado donde cada nodo es una función IPv6.
- Para pruebas de conformidad el proceso es como sigue: escritura de los propósitos de prueba de conformidad a partir de los requisitos, escritura de las funciones de tales propósitos, escritura de los casos de prueba, y finalmente producción de las *suites* de pruebas en TTCN3.
- Para pruebas de interoperabilidad, el proceso es como sigue: escritura de los propósitos de prueba de interoperabilidad a partir de los requisitos, escritura de las descripciones de prueba, escritura de los casos de prueba, y finalmente producción de las *suites* de pruebas en TTCN3.

De aquí se ve que la importancia de los requisitos de prueba estriba en que son el primer paso, es decir los cimientos, de los varios pasos necesarios para obtener finalmente las *suites* de prueba.

### 3. Catálogo de requisitos de prueba para la Transición de IPv6

El presente artículo se basa en el marco de desarrollo de ETSI para producir un catálogo de requisitos de prueba a partir de los principales RFCs de Transición de IPv6. Se espera así mostrar que el marco de ETSI se definió de tal forma que esta abierto y listo para poder recibir contribuciones de instituciones educativas, de investigación e industriales, que ayuden a la consecución de las *suites* de pruebas de IPv6 definidas en el propio marco y aun otras adicionales.

El área de la Transición de IPv6 es una de las más importantes de IPv6. La instalación de IPv6 será paulatina y las redes funcionarán con IPv4 e IPv6 durante un período de transición y convivencia de varios años. IPv6 se diseño para ser compatible con las redes IPv4, por lo que se definieron varios mecanismos de Transición que facilitan la operación de ambos protocolos en las redes. Los mecanismos de Transición se agrupan en Pila Doble, Túneles y Traducción.

El procedimiento para la obtención del catálogo, materia de este artículo, se describe a continuación:

- Primero se actualizó la lista de RFCs de [1] del área de Transición. Esta lista del 2003 necesitaba actualizarse por los cambios, actualizaciones y nuevos protocolos producidos en nuevos RFCs de Transición de IPv6 desde esa fecha.
- De la lista actualizada, se seleccionaron tres de los RFCs más importantes. Se seleccionan sólo tres documentos, ya que el tiempo promedio necesario para obtener 'a mano' todos los requisitos de un RFC de 20 páginas es de 35 horas/hombre. Hasta ahora parece que no existen herramientas para obtener automáticamente los requisitos de prueba desde un RFC.
- Los tres RFCs más importantes se seleccionaron entre los más instalados y más usados comúnmente en las redes, los que tienen más implementaciones, aquellos cuyas implementaciones son de los principales fabricantes de hardware y software, aquellos que tienen mayor número de usuarios presentes o potenciales, etc.
- Los RFCs seleccionados incluyen el RFC3056: 6to4, RFC3596: DNS para IPv6, y RFC4213: Mecanismos básicos de Transición de IPv6 en hosts y encaminadores.
- Usando como guía el marco de ETSI ([2] sección 6 y anexo D), se obtienen todos los requisitos de prueba de los tres RFCs.
- Se obtienen finalmente más de 200 requisitos de prueba en inglés presentados en un catálogo en formato texto que serviría como base de datos para tratamientos futuros. El idioma usado es el inglés debido al carácter internacional de los trabajos de ETSI.

Como muestra de los requisitos logrados, véase en la tabla 1 un requisito obtenido del RFC 3056, sección 1.1, párrafo 8. El requisito es válido para un nodo (encaminador o host), es sobre el uso de las direcciones 6to4, es de tipo MAY (tal vez), el campo "RqmtTxt" muestra el texto exacto del RFC de donde se obtiene el requisito, etc.

◆  
Para la obtención del catálogo, el primer paso fue actualizar la lista de RFCs del área de Transición

```
RqmtID: RQ_T46_0129
RqmtSubject: Node
ParentFncNode: 6to4
ParentFncType:
ParentFncRef:
Function_node: 6to4 Address Use
FunctionType: MAY
FunctionRef: RFC 3056
RqmtContext: The implementation is an IPv6 node. The implementation has at least one 6to4 address. The implementation is acting as a configured tunnel endpoint.
Rqmt: The implementation uses the 6to4 address for the configured tunnel.
RqmtTupleList: {RFC 3056, §1.1 ¶8}
RqmtTxt: <span style="color: #FF0000">Note: an IPv6 node may in some cases use a 6to4 address for a configured tunnel</span>. Such a node may function as an IPv6 host using a 6to4 address on its configured tunnel interface, and it may also serve as a IPv6 router for other hosts via a 6to4 pseudo-interface, but these are distinct functions.
Conf_TP_ID:
Conf_TC_ID:
Interop_TP_ID:
Interop_TC_ID:
Link_2srce:
Link_2rqmt:
Link_2ConfTP:
Link_2InteropTP:
Link_2ConfTC:
Link_2InteropTC:
```

**Tabla 1. Requisito de prueba para 6to4**

◆  
Se obtienen finalmente más de 200 requisitos de prueba en inglés presentados en un catálogo en formato texto que serviría como base de datos para tratamientos futuros



ETSI ha producido un novedoso marco general estándar para el desarrollo de pruebas IPv6

## 4. Conclusiones

ETSI ha producido un novedoso marco general estándar para el desarrollo de pruebas IPv6, donde además se ofrecen sin costo los procedimientos, librerías y *suites* de pruebas escritos en el lenguaje TTCN-3. El marco de ETSI se definió de tal forma que está abierto para poder recibir contribuciones que ayuden a la consecución de las *suites* de pruebas de IPv6 definidas en el marco y aún otras distintas.

Así se generan más de 200 requisitos de prueba de Transición de IPv6 presentados en un catálogo que podría servir como información para la creación de los propósitos de prueba de conformidad o interoperabilidad, y finalmente para la producción de las *suites* de prueba en TTCN3 sobre Transición de IPv6.

Cabe destacar que el catálogo de requisitos de prueba obtenido en este artículo para la Transición de IPv6 se envió a ETSI para su revisión y su posible uso en la correspondiente *suite*.

## Referencias

- [1] ETSI Technical Report "Pre-normative Study for IPv6 Testing". ETSI TR 102 235 V1.1.1. Julio 2003
- [2] ETSI Technical Specification "IPv6 Testing: Methodology and Framework". ETSI TS 102 351 V2.1.1. Agosto 2005
- [3] ETSI IPv6 Testing. Consultado en: [www.ipt.etsi.org/30-10-2006](http://www.ipt.etsi.org/30-10-2006)
- [4] ETSI TTCN-3. Consultado en: [www.ttcn-3.org/30-10-2006](http://www.ttcn-3.org/30-10-2006)

César Olvera  
(cesar.olvera@consulintel.es)  
Consulintel  
Estudiante de Doctorado UPM