

ENUM

de Usuario en la Intranet de ETECSA

Por Ing. Nelson Prieto Rivero, Especialista Principal, Dpto. Desarrollo; Ing. Alberto Bello Espinosa, Especialista Unidad de Gestión Aplicaciones, Dpto. TISW, Dirección Territorial Las Tunas; y MSc. Marcos Antonio Pérez García, Experto en Numeración y Encaminamiento, Vicepresidente Comisión Estudio 2 UIT-T, Vicepresidencia de Desarrollo y Tecnología, ETECSA
nelson.prieto@ltu.etcscsa.cu, alberto.bello@ltu.etcscsa.cu, marcos.perez@etcscsa.cu

I Introducción

La Correspondencia de Números Telefónicos o ENUM se ha considerado como el primer servicio de convergencia entre los servicios suministrados por las redes de telecomunicaciones y los que se proveen en Internet [1]. El concepto sobre el cual se desarrolló el ENUM es el de “un número para todos los servicios” conocido también como **ENUM de Usuario** [2].

Aunque conceptualmente sencillo, el ENUM acarrea retos complejos a resolver de carácter internacional y nacional así como técnicos, de servicio, regulatorios, entre otros.

Ante un desarrollo de la envergadura del ENUM que ha tomado a países desarrollados no menos de tres años [3] para concluir las pruebas y declarar lista su comercialización, se decidió seguir los siguientes pasos iniciales para su implementación en la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba S.A. (ETECSA):

- ♦ Crear una página Web que mantuviese informado a dirigentes y especialistas de ETECSA del estado del Proyecto.
- ♦ Organizar una base de datos con los usuarios internos seleccionados para las pruebas.
- ♦ Incluir el servicio ENUM de Usuario para ser utilizado tanto desde la propia Web como desde aplicaciones a instalar en las estaciones de usuarios.

El trabajo presenta una panorámica general de la aplicación ENUM de Usuario en la Intranet de la Empresa.

2 ENUM de Usuario en la Intranet de ETECSA

La aplicación ENUM de Usuario en la Intranet de ETECSA ha sido desarrollada sobre una plataforma de software libre implementada por la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI).

La figura 1 presenta las áreas de acción de la aplicación ENUM de Usuario en proceso. El sistema está compuesto por dos servidores DNS ENUM pertenecientes al dominio e164.etcscsa.cu. Existe un servidor primario ubicado en Ciudad de La Habana y otros secundarios, en diversas Direcciones Territoriales de ETECSA —se muestra uno de ellos—. Los servidores DNS con posibilidades ENUM constituyen los Niveles 1 y 2 ENUM del sistema. La base de datos ENUM se conformó con usuarios internos ENUM de la propia Empresa.

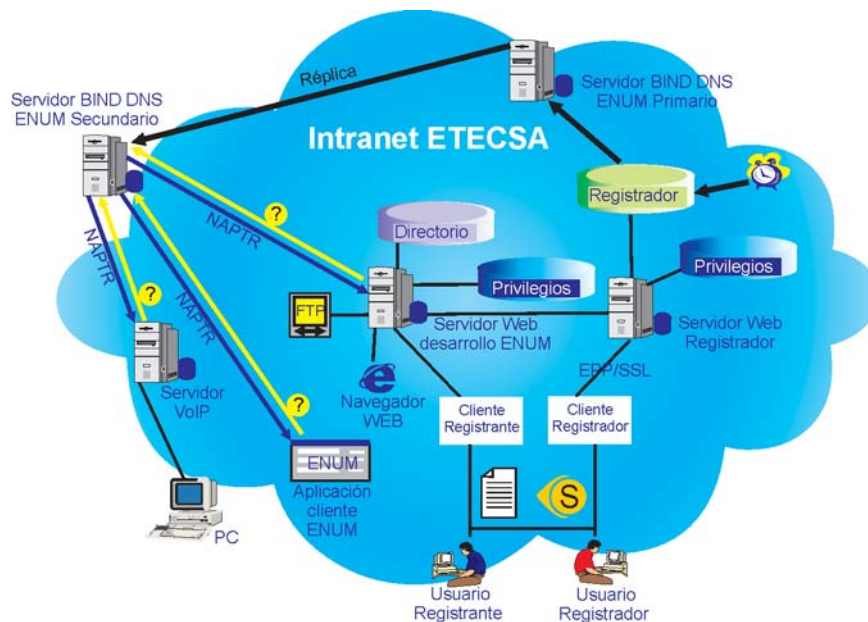


Figura 1 Esquema del sistema del desarrollo ENUM en la Intranet de ETECSA. (Fuente: elaboración propia).

Las aplicaciones se desarrollaron en la UCI, a partir de las Lógicas de Servicio suministradas por ETECSA. Con la aplicación ENUM de Usuario, bien usando la que esta disponible en la Web ENUM como en la Aplicación de Escritorio, el número ENUM suministrado por el usuario es transformado en un Nombre de Dominio, único para cada número ENUM, con el cual se interactúa en las consultas al DNS correspondiente.

La respuesta del servidor ENUM contiene los identificadores de comunicaciones del tipo URI —Uniform Resource Identifier / Identificador de Recursos Uniformes— [2] con los contactos que el cliente ENUM quiere mostrar cuando su número ENUM es invocado por un usuario [4]. La aplicación cliente ENUM inicia el programa o aplicación y le pasa como parámetro el URI seleccionado que es empleado en el establecimiento de la comunicación.

2.1 Aplicación Usuario ENUM de Escritorio

La ventana principal (Figura 2) de la aplicación Usuario ENUM de Escritorio —instalada en la computadora—, evidencia que pueden introducirse datos del abonado ENUM tales como: código de país y número

Figura 2 Ventana principal de la aplicación cliente ENUM. (Fuente: elaboración propia).

telefónico los que, a su vez, son transformados en el subdominio ENUM del abonado.

A continuación se muestra un ejemplo del subdominio e164.etecsa.cu, creado a partir del número de abonado de Las Tunas +5331346988.

Al hacer clic en el botón **Configurar** a la derecha de la ventana, se abre otra ventana (Figura 3) con el cuadro **Servidor DNS** que permite introducir la dirección IP o el dominio del servidor DNS que presta servicio localmente al usuario ltu.etecsa.cu, para el caso del ejemplo.

The image shows a Windows-style dialog box titled "Configurar". It has a blue title bar with a close button (X) on the right. The dialog is divided into several sections:

- Servidor DNS:** A text input field containing "ltu.etecsa.cu" and an "OK" button to its right.
- TLD ENUM:** A text input field containing "e164.etecsa.cu" and a "Cancelar" button to its right.
- Servicio:** A dropdown menu showing "E-mail", a checked checkbox labeled "Activo", and a button labeled "Nuevo Tipo de servicio".
- Palabra Clave:** A text input field containing "email:mailto".
- Programa Externo:** A text input field containing "C:\Archivos de programa\Outlook Expres" and a button labeled "Fichero".
- Parámetro:** A text input field containing "%URI".

Figura 3 Ventana de configuración de la Aplicación Cliente ENUM. (Fuente: elaboración propia).

En el cuadro **TLD ENUM**, se introduce el dominio del servidor ENUM instalado, en este caso e164.etecsa.cu, que se anexa al final del nuevo subdominio en la ventana principal mencionado anteriormente.

En la ventana de **Configuración** se activan los servicios que deben ser reconocidos por la aplicación en la respuesta enviada por el servidor DNS ENUM. Para ello, aparece el cuadro **Servicio** donde se listan los mnemotécnicos que indican los tipos de servicios.

El botón **Nuevo Tipo de Servicio** actualiza los nuevos tipos de servicios; mientras que los mnemotécnicos no incluidos en la lista se actualizarán desde el servidor de manera que no es necesario instalar una nueva versión de software. La casilla de verificación sirve para activar el servicio opcionalmente.

El cuadro **Palabra Clave** muestra las palabras clave que establecen la asociación de los mnemotécnicos con los valores de tipo de servicio de los Registros de Recursos (RR) del Puntero de Entidad de Denominación —*Naming Authority Pointer* (NAPTR)—. Para escribir más de una

| Mnemotécnico Servicio | Palabras Clave o Tipo de Servicio |
|-------------------------|---|
| Correo electrónico | email:mailto |
| SIP | sip voice:sip pstn:sip |
| H323 | voice:h323 sms:tel |
| Internet Fax | ifax:mailto |
| Teléfono | voice:tel pstn:tel |
| FAX | fax:tel |
| WEB | web:http web:https |
| FTP | ft:ftp |
| EMS | ems:mailto ems:sip ems:sips ems:tel |
| MMS | mms:mailto mms:sip mms:sips mms:tel |
| SMS | sms:mailto sms:sip sms:sips sms:tel |
| Presencia | pres |
| Mensajería unificada | unifmsg:http unifmsg:https unifmsg:sip unifmsg:sips videomsg:http videomsg:https videomsg:sip videomsg:sips voicemsg:http voicemsg:https voicemsg:sip voicemsg:sips voicemsg:tel |
| Mensajería instantánea | im |
| ENUM | enum |
| Tarjeta electrónica | vcard:http vcard:https |
| Clave pública | key:http key:ldap |
| Localización geográfica | loc:http |
| MGCP | mgcp |
| Anuncio | ann:sip ann:ftp ann:h323 ann:http ann:tel |

Tabla 1 Algunos mnemotécnicos y palabras clave [5-14].

palabra clave se debe separar por espacio. Algunos valores para este cuadro se muestran en la tabla I.

En el cuadro **Programa Externo**, de la figura 3, se inserta la ruta de la aplicación a ejecutar, que en el ejemplo sería el Outlook Express para el caso en que el URI a comunicar sea un correo electrónico. En este caso se envían los parámetros de la línea de comandos en el cuadro **Parámetro** donde la cadena de caracteres %URI se sustituye por el URI obtenido cuando se invoca al programa.

Al ejecutar el botón **Directorio** se presenta una pantalla como en la figura 4.

Al hacer *click* sobre unas de las direcciones del directorio, se selecciona la misma y se vuelve a la pantalla principal donde aparece el país, el número de teléfono ENUM y su nombre de dominio ENUM correspondientes a la selección, de manera similar a lo expuesto en la figura 2. Si se hace *click* sobre el botón **Consultar**, se desencadena un proceso de consulta en el DNS.

The screenshot shows a window titled "Directorio" with a search form and a list of contacts. The form has the following fields:

- Nombre:** Nelson Prieto
- País:** Cuba
- Número Telefónico:** + 53 31346988

Buttons on the right side of the form include: OK, Añadir, Modificar, Eliminar, and Cancelar.

The list of contacts is as follows:

| Nombre | País | Número de Teléfono |
|----------------------|------------------|--------------------|
| Alberto Bello | Cuba (53) | 31346208 |
| Franklin Manza | Cuba (53) | 31375429 |
| Marcos Pérez | Cuba (53) | 72666827 |
| María de los A | Cuba (53) | 43556866 |
| Nelson Prieto | Cuba (53) | 31346988 |
| Jose Villalta | Cuba (53) | 31346548 |
| Silvia Paris | Cuba (53) | 31375409 |

Figura 4 Respuesta a la consulta Directorio. (Fuente: elaboración propia).

Al obtener la respuesta del servidor DNS con los contactos almacenados en la base de datos ENUM correspondientes al subdominio consultado, la aplicación presenta la ventana **Selección de Llamada**, según se ilustra en la figura 5, donde sólo aparecen los identificadores que fueron activados en la ventana de **Configuración**. En esta ocasión, el usuario con número ENUM 5331346988 tiene los identificadores de los servicios Correo Electrónico, *beeper*, Web, SIP y fax registrados en la base de datos ENUM.

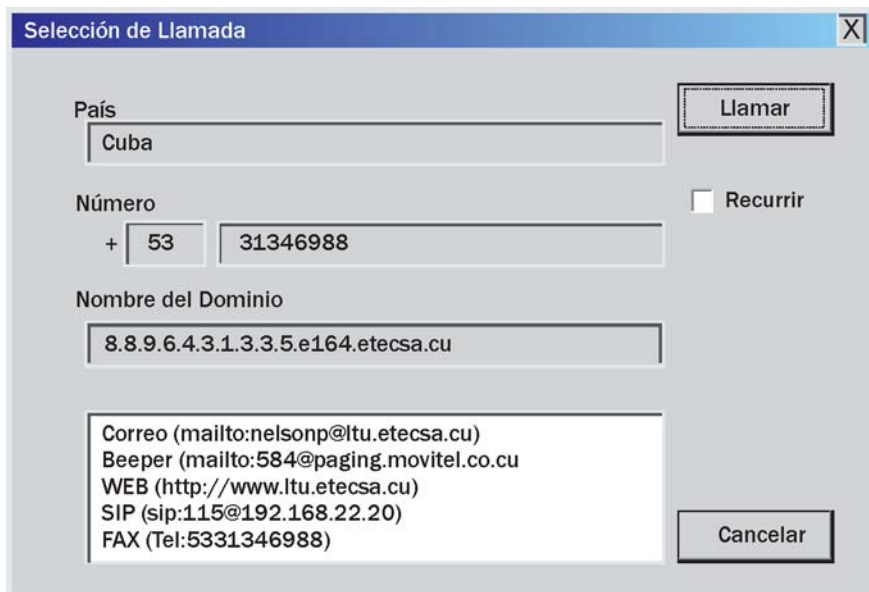


Figura 5 Respuesta de la consulta ENUM. (Fuente: elaboración propia).

Si se desea comunicar a través del URI `mailto:nelsonp@ltu.etcসা.су`, se hace doble clic sobre el texto del URI devuelto o en el botón **Llamar**. En este caso se invoca la aplicación de correo, la que toma como parámetro el URI seleccionado (Figura 6), después, se sigue el proceso usual para enviar un correo.

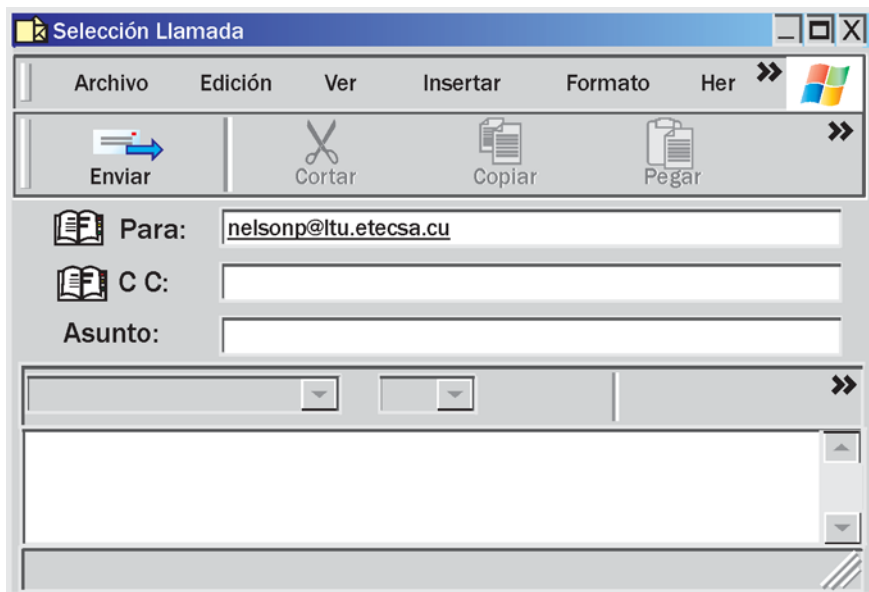


Figura 6 Ventana de la aplicación de correo invocada por la Aplicación usuario ENUM que abrió con el URI pasado como parámetro en el campo "Para". (Fuente: Ventana típica del Outlook Express).

2.2 Aplicación ENUM de Usuario a través de la Web

El navegador Web es una alternativa para establecer comunicación a través de ENUM desde cualquier computadora de la Intranet. Al emplear el hipervínculo apropiado, se accede a la página Web del ENUM en la Intranet de ETECSA. El sitio posibilita mantener informado a dirigentes y especialistas de ETECSA sobre el estado del proyecto, crear una base de datos con los usuarios internos para las pruebas e incluir una aplicación ENUM de Usuario para ser utilizado desde la propia Web.

En la figura 7 se representa un fragmento de la página principal del sitio del proyecto ENUM en la Intranet de ETECSA, con las siguientes opciones:

Información General: refleja el concepto ENUM, el objetivo del sitio y la etapa de desarrollo del ENUM en el ámbito mundial.

Desarrollo ENUM de Usuario: espacio para agregar información sobre el sistema simplificado del proyecto, así como información que incluye la fase en desarrollo.

Información Técnica: espacio para agregar noticias nacionales o internacionales sobre el ENUM. Mediante los hipervínculos se accede a los sitios donde se detallan la demostración, noticias, artículos, descargas u otros según corresponda.

Aplicación Cliente ENUM: aplicación ENUM soportada en la Web. El acceso es libre, cada usuario de la Intranet de ETECSA que desee contactar a un suscriptor o abonado ENUM puede, conociendo su número ENUM, invocar sus contactos y orden de preferencia. De no conocer el número ENUM, puede obtenerlo en la página Directorio ENUM.



Figura 7 Fragmento de la página principal del sitio Proyecto ENUM en la Intranet de ETECSA. (Fuente: elaboración propia).

Registrador: accede a las bases de datos de usuarios. El acceso es restringido al responsable del proceso de registro en el sistema.

Mi Servicio ENUM: accede al registro personal o subdominio ENUM de un usuario para la actualización de datos, para ello debe introducirse el número ENUM y una contraseña. Al acceder a la opción **Mi Servicio ENUM**, se abre una ventana como la de la figura 8 donde el usuario debe autenticarse —el nombre de usuario coincide con el número ENUM—.



Figura 8 Ventana para la autenticación al intentar acceder a actualizar un registro ENUM. (Fuente: Ventana típica del Internet Explorer).

Una vez validado por el sistema, se muestra la ventana de actualización de datos ENUM (Figura 9). El usuario puede modificar el nombre y la información adicional que aparecerán en el directorio ENUM. También puede crear registros NAPTR que almacenan los identificadores de telecomunicaciones, modificar o borrar los existentes, incluido el cambio del valor de preferencia.

Tel No: +5331346208
 NOMBRE DEL DOMINIO: 8.0.2.6.4.3.1.3.3.5.el.64.ltu.etecsa.cu

INFORMACIÓN PARA EL DIRECTORIO

Nombre: Alberto Bello Espinosa
Información adicional: Esp TISW Las Tunas

REGISTROS ENUM

| Borrar | Preferencia | Servicio ENUM | URI |
|--------------------------|-------------|---------------|--|
| <input type="checkbox"/> | 10 | email:mailto | mailto: alberto.bello@ltu.etecsa.cu |
| <input type="checkbox"/> | 20 | sip | sip: 217@192.168.22.96 |
| <input type="checkbox"/> | 30 | tel | tel: 5331346208 <small>Principal</small> |
| <input type="checkbox"/> | 40 | tel | tel: 5352888850 |
| <input type="checkbox"/> | 50 | tel | tel: 5331344780 |
| <input type="checkbox"/> | 60 | vcard | Https://example.net/vcard.vcf |
| <input type="checkbox"/> | 70 | email:mailto | mailto: 5848@paging.movitel.co.cu |
| <input type="checkbox"/> | 0 | | |

Figura 9 Ventana de actualización de datos del usuario ENUM. (Fuente: elaboración propia).

Directorio ENUM: lista los usuarios ENUM registrados en el sistema. Si se accede a esta opción se muestra una ventana (Figura 10) donde se observa un listado de los usuarios ENUM.

DIRECTORIO ENUM ETECSA

| Número ENUM | Nombre | Información adicional |
|-------------|---------------------|-----------------------------|
| +5331346208 | Alberto Bello | Especialista TISW Las Tunas |
| +5372666827 | Marcos Pérez García | DCDR |
| +5331346548 | José Villalta | J`Desarrollo Las Tunas |
| +5331346988 | Nelson Prieto | Esp. Desarrollo Las Tunas |
| +5331375429 | Franklin Manzano | Especialista TISW Las Tunas |

Figura 10 Ventana de Directorio de usuarios ENUM. (Fuente: elaboración propia).

Al elegir uno de los usuarios listados, se accede a una ventana con los identificadores del usuario seleccionado (Figura 11). El mismo efecto se produce si se introduce el número ENUM en la ventana principal donde se solicita **Entre número ENUM y Enviar**.

10 email:mailto <mailto:jose.villalta@ltu.etcscsa.cu>

20 web: http <http://www.ltu.etcscsa.cu>

30 tel tel: 5331346548

Figura 11 Ventana con los identificadores del usuario seleccionado. (Fuente: elaboración propia).

Si se seleccionan algunos de los identificadores del usuario, se invoca a la aplicación que debe establecer la comunicación con el destinatario.

Enviar: ejecuta una consulta al sistema ENUM DNS empleando el subdominio conformado a partir del número E.164.

Preguntas más Frecuentes: se presentan las preguntas y respuestas más frecuentes sobre el ENUM. Los usuarios pueden formular sus preguntas por medio de un correo que no permanece en la pantalla una vez que ha sido enviado. Las preguntas y respuestas las agrega el responsable de editar la página, de considerarlo conveniente, y puede modificar la redacción y velar por que no se repitan.

3 Conclusiones

La aplicación ENUM de Usuario en la Intranet de ETECSA, muestra resultados que permiten obtener a través de un sólo número identificadores de servicios de telecomunicaciones mediante los cuales deseen ser contactados los suscriptores ENUM.

La aplicación se puede accionar directamente desde la página Web desarrollada para el Proyecto ENUM en la Intranet de ETECSA o mediante una aplicación de escritorio.

En ambos casos, se adiciona una serie de flexibilidades al cliente ENUM tales como seleccionar preferencias y orden de los contactos a mostrar.

Es válido señalar que se encuentran en desarrollo otros valores agregados para la aplicación descrita. 

4 Referencias bibliográficas

[1] Pérez García, M. "ENUM y sus perspectivas". *Tono*. Revista Técnica de la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba, S. A. vol. 2, no. 3 (2005): 16-21. <http://www.cinf.etcscsa.cu/TonoDigital/Tono%20No.%203/pag16-21.pdf>. (acceso julio 14, 2008).

[2] Faltstrom, P. y Mealling, M. The E.164 to Uniform Resource Identifiers URI. RFC 3761, 2004. <http://www.ietf.org/rfc/rfc3761.txt>. (acceso julio 14, 2008).

[3] Prieto Rivero, N. "Propuesta de una prueba piloto del ENUM en Cuba". Tesis de Maestría. Departamento de Telecomunicaciones, Facultad de Eléctrica, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Santa Clara, Cuba, 2007.

[4] Lind, S. "ENUM Call Flow Scenarios". Workshop Document: WS ENUM-8-E, 2002. <http://www.itu.int/itudoc/itu-t/workshop/enum/008-es.html>. (acceso julio 14, 2008).

[5] Levin, O. Telephone Number Mapping (ENUM) Service Registration for H.323. RFC 3762, 2004. <http://www.ietf.org/rfc/rfc3762.txt>. (acceso julio 14, 2008).

[6] Peterson, J. Enumservice registration for Session Initiation Protocol (SIP). RFC 3764, 2004. <http://www.ietf.org/rfc/rfc3764.txt>. (acceso julio 14, 2008).

[7] Peterson, J. Telephone Number Mapping (ENUM) Service Registration for Presence Services. RFC 3953, 2005. <http://www.ietf.org/rfc/rfc3953.txt>. (acceso julio 14, 2008).

[8] Brandner, R. Conroy, L. Stastny, R. IANA Registration for Enumservice 'web' and 'ft'. RFC 4002, 2005. <http://www.ietf.org/rfc/rfc4002.txt>. (acceso julio 14, 2008).

[9] Toyoda, K. Crocker, D. Facsimile Using Internet Mail (IFAX) Service of ENUM. RFC 4143, 2005. <http://www.ietf.org/rfc/rfc4143.txt>. (acceso julio 14, 2008).

[10] Brandner, R. Conroy, L. Stastny, R. IANA Registration for Enumservices email, fax, mms, ems, and sms. RFC 4355, 2004. <http://www.ietf.org/rfc/rfc4355.txt>. (acceso julio 14, 2008).

[11] Brandner, R. Conroy, L. Stastny, R. IANA Registration for Enumservice Voice. RFC 4415, 2006. <http://www.ietf.org/rfc/rfc4415.txt>. (acceso julio 14, 2008).

[12] Mayrhofer, A. IANA Registration for vCard Enumservice. RFC 4969, 2007. <http://www.ietf.org/rfc/rfc4969.txt>. (acceso julio 14, 2008).

[13] Mahy, R. A Telephone Number Mapping (ENUM) Service Registration for Instant Messaging (IM) Services. RFC 5028, 2007. <http://www.ietf.org/rfc/rfc5028.txt>. (acceso julio 14, 2008).

[14] ETSI TS 102 172. "Services and Protocols for Advanced Networks". 2003. <http://www.itu.int/itudoc/itu-t/workshop/enum/008-es.html>. (acceso julio 14, 2008).