

# Análisis y Caracterización de Tráfico IP en la Red Regional Ciez@net

María Dolores Cano, Josemaría Malgosa Sanahuja, Fernando Cerdán, Joan García Haro  
Universidad Politécnica de Cartagena  
Departamento de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones  
Campus Muralla del Mar s/n (Ed. Hospital de Marina)  
30202 Cartagena, España  
Teléfono: 968 325 953 Fax: 968 325 338  
E-mail: {mdolores.cano,josem.malgosa}@upct.es

**Abstract.** *In this paper, we present the most significant results studying the Internet network traffic measurements obtained in Ciez@net. Ciez@net is a citizen subnet located in the village of Cieza that belongs to the regional network of the Autonomous Community of Murcia in Spain. This subnet is one of the firsts pilot experiences of a Digital City in Europe and the first in the Region of Murcia. The goal is the seamless introduction of the Information Society in a medium-size population. Access to advanced electronic information services is stimulated or subsidized for an effective penetration. These measurements will allow a qualitative and quantitative knowledge of the network traffic in order to achieve a most effective network resource provisioning and Internet traffic forecasting in a real scenario. A suitable dimensioning of the network as well as an adequate provisioning of Quality of Service to users may depend partially on these results. Measurements were taken from a Frame Relay link connecting Ciez@net users to Internet through the main node located in Murcia city. We used a promiscuous network analyzer that avoids interfering with network traffic. We report results of traffic load, network performance, percentage composition of traffic by protocol and type of application, and IP packet size distribution in both up and down communications streams.*

## 1 Introducción

En los últimos años el incremento del número de usuarios, del volumen de tráfico, de nuevas aplicaciones y de la topología en Internet está causando un tremendo cambio en la naturaleza del tráfico que genera [1]. En este contexto, se hace necesario realizar estudios sobre el tráfico de Internet y sus tendencias en escenarios reales [2].

En este artículo, hemos realizado un análisis y monitorización del tráfico de Internet sobre una subred real de ciudadanos denominada Ciez@net. El proyecto Ciez@net [3] es la primera experiencia piloto de *Ciudad Digital* realizada en la Región de Murcia. Ciez@net provee a sus usuarios con un acceso básico a Internet con tecnología RDSI-BE hasta el ISP (*Internet Service Provider*) y finalmente a través de un enlace *Frame Relay*.

Para realizar la captura y monitorización de datos se utilizó el analizador de redes DominoWAN DA-310. Además hemos desarrollado una herramienta *software* para interpretar los resultados [4].

El resultado de las medidas nos permiten conocer aspectos de la subred como son la carga de tráfico, direcciones web más visitadas, número de usuarios conectados, distribución de tamaño de paquetes IP, composición del tráfico por protocolo y aplicación, y distribución de la longitud de paquetes por servicios.

El resto de este artículo queda organizado como sigue. La sección 2 explica la infraestructura y metodología. Las Secciones 3 y 4 presentan los

resultados. Finalmente la Sección 5 destaca los puntos más relevantes de este trabajo.

## 2 Infraestructura y metodología para el análisis del tráfico

Los usuarios de Ciez@net se conectan al ISP mediante 8 líneas RDSI. El tráfico final se enruta hacia Internet a través de un enlace *Frame Relay* a 512 Kbps (Fig. 1), donde se tomaron las medidas.

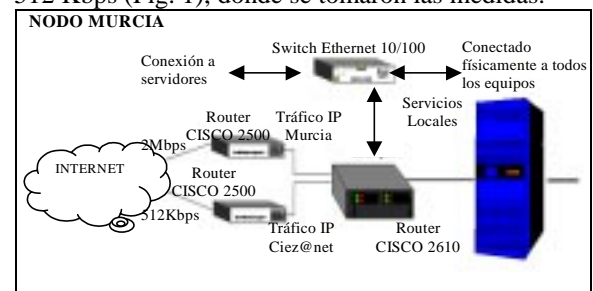


Fig. 1: Equipos de comunicación en el nodo de Murcia.

## 3 Medidas de carga de tráfico y prestaciones

Como se observa en la Fig. 2, el enlace de subida (de Ciez@net a Internet) está siendo utilizado muy por debajo de su máxima capacidad (512 Kbps). Se han realizado medidas del número de usuarios de Ciez@net conectados de forma instantánea para las muestras anteriores a intervalos de 5 minutos. Ver Fig. 3. Asimismo, una vez calculadas las diez direcciones de Internet más visitadas en promedio distinguiendo entre días laborables y festivos, destaca *www.terra.es*, probablemente por ser la

dirección de conexión por defecto de un gran número de usuarios.

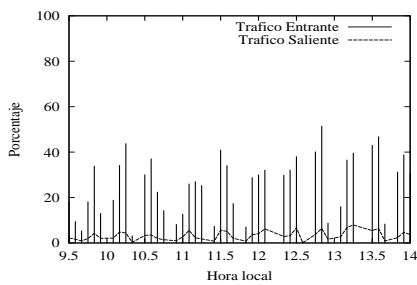


Fig. 2: % Utilización enlace en día laboral (mañana).

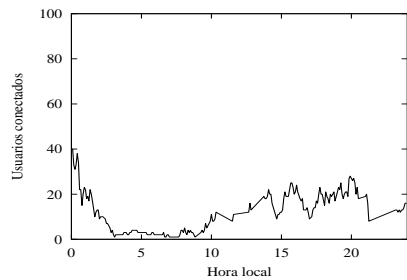


Fig. 3: Número de usuarios conectados en día festivo.

#### 4 Medidas de caracterización de tráfico IP

Básicamente existen tres grupos de tamaños predominantes: paquetes cortos (40-150 bytes), paquetes medianos (500-600 bytes) y paquetes relativamente grandes (1400-1550 bytes). El tráfico de entrada tiene una mayor proporción de paquetes grandes (Fig. 4) debido a las transferencias masivas de datos. En cambio, la mayor parte del tráfico de salida (Fig. 5) se compone de paquetes cortos (peticiones a servidores externos de información). En cuanto a servicios más utilizados la aplicación dominante en el enlace de bajada es *www*. Además existe un porcentaje de tráfico de control TCP muy elevado en el enlace de subida. Otros servicios importantes son IRC, FTP, POP3 o RTP. El tráfico denominado *Desconocido* (hasta un 16% en el enlace de bajada) engloba servicios cuyos puertos TCP no están estandarizados (juegos *on line*, etc.).

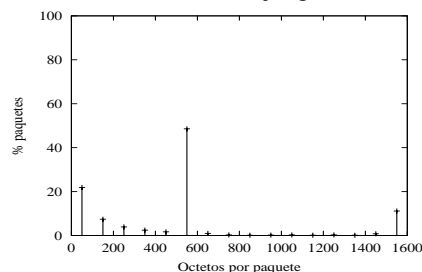


Fig. 4: Tamaño promedio paquetes entrada (laborable)

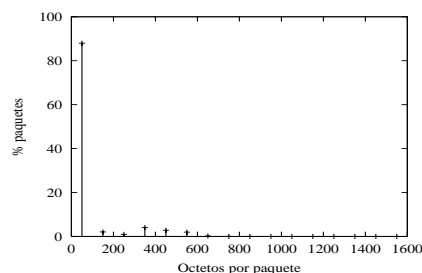


Fig. 5: Tamaño promedio paquetes salida (laborable).

### 5 Conclusiones

En este trabajo se han obtenido un conjunto de medidas de tráfico generado en la subred de ciudadanos *Ciez@net*. Con ello se ha logrado iniciar un estudio sobre el conocimiento de las prestaciones de la infraestructura de red instalada y en especial, de las características del tráfico que actualmente cursa. Además este estudio puede contribuir a una mejor comprensión del comportamiento del tráfico de Internet en escenarios reales, especialmente aquellos conformados por ciudadanos residenciales [5].

Las medidas de carga horaria y diaria de tráfico del enlace *Frame Relay* revelan que la ocupación máxima del enlace es casi del 90% en el sentido de entrada y apenas supera el 10% en el sentido de salida. Lo que supone una clara infrautilización del enlace.

En la mayoría de las gráficas obtenidas queda plasmada la gran dispersión estadística típica de Internet (mayor conforme más nos acercamos al usuario final) en cuanto a patrones horarios, uso de aplicaciones y longitud de los paquetes IP. Esta variabilidad radica fundamentalmente en el hecho de que el colectivo de usuarios es heterogéneo.

La sobrecarga de paquetes de control TCP es debida principalmente a las aplicaciones *www*, ya que requieren múltiples conexiones TCP por página. El uso alternativo de otra tecnología como sería por ejemplo ATM no resolvería el problema [6]. Una posible solución sería replantear el diseño del protocolo HTTP, o bien, sustituirlo por otro más eficiente sin olvidar el problema de compatibilidad con las aplicaciones actuales.

#### Agradecimientos

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia (TIC2000-1734-C03-03) y por la Fundación Integra con el proyecto 0124.

#### Referencias

- [1] S. McCreary. "Trends in Wide Area IP Traffic Patterns". Monterrey Mayo 2000. <old.caida.org/Papers/AIX00/>
- [2] Kc Claffy. "Internet Measurements and data analysis: topology, workload, performance and routing statistics". NAE '99 workshop.
- [3] "The Ciez@net project". <www.f-integra.org/projects.htm#ciezanet>
- [4] Josemaria Malgosa-Sanahuja, Maria-Dolores Cano, Fernando Cerdan, Joan Garcia-Haro. "TAT, Traffic Analysis Tool For the Statistics Analysis of IP Networks". Proceedings of IEEE PACRIM '01.
- [5] Maria-Dolores Cano, Josemaria Malgosa-Sanahuja, Fernando Cerdan, Joan Garcia-Haro. "Internet Measurements and Data Study over the Regional Network Ciez@net". Proceedings of IEEE PACRIM '01.
- [6] M. Alvarez-Campana, A. Azcorra, J. Berrocal, J. R. Pérez, E. Vázquez. "Internet traffic measurements over the Spanish R&D IP/ATM Network Backbone". Proceedings of IFIP ATM '99.