

Ancho de Banda Efectivo

Natalia Clivio

May, 2015

Partiendo de un enlace con capacidad C , un Buffer de tamaño B , por el cual hay cursan 4 fuentes ON-OFF, caracterizadas por una tasa pico (h) y una tasa media (m). Estos servicios son:

Servicio 1: Internet Residencial Servicio 2: Internet Comercial Servicio 3: Video on Demand Servicio 4: Voice over IP

La cual se puede considerar que la probabilidad de sus estados de actividad y no actividad, están determinados por:

Pactividad = m/h Pinactividad = $1 - (m/h)$

Por lo tanto el Ancho de banda efectivo, para cada fuente ON/OFF, está determinada por:

$$\alpha(s, t) < -(1/(s * t)) * \log(1 + ((m/h) * (\exp(s * h * t) - 1)))$$

Haciendo cumplir:

$$\sum_{i=1}^4 x_i * \alpha_i \leq C$$

dónde: $m_i < \alpha_i < h_i$

A continuación se van a calcular los coeficientes de ancho de banda α_i para cada tipo de servicio, con el fin de determinar el ancho de banda por usuario y por servicio necesarios para una capacidad de enlace C y con una calidad de servicio QoS. Conociendo el comportamiento de los usuarios, se podrá determinar el crecimiento en capacidad del enlace en un tiempo determinado.

Para el cálculo de los parámetros de escalas de tiempo (t) y espacio (s), se considerarán valores típicos basados en los análisis de Vasiliou A. Siris December 1997. http://www.ics.forth.gr/netgroup/msa/faq_s_t.html#q7

Tipo 1 Internet Residencial	3	1	150 ms
Tipo 2 Internet Corporativo	3	1	150 ms

La tasa media (m) debe ser informada por el usuario,

Tasa pico (h) conocida, tasa media (m) desconocida

Para una función de costos, definida por:

$$f(m; M) = a(m) + b(m)M$$

dónde: m es la tasa media informada por el usuario M es la tasa medida

Considerando:

$$b(h, m) = [\exp(s \cdot h \cdot t) - 1] / [st(h + m(\exp(s \cdot t \cdot h) - 1))] \quad a(h, m) = \alpha(h, m) - mb(h, m)$$

dónde: st es el punto de operación del enlace

```
s<-1
h<-3 #Mbps
t<-1 #ms
M<-c(0,1,2,3)
m<-M #Mbps
```

```

alpha<-(1/(s*t))*log10(1+((m/h)*(exp(s*h*t)-1)))

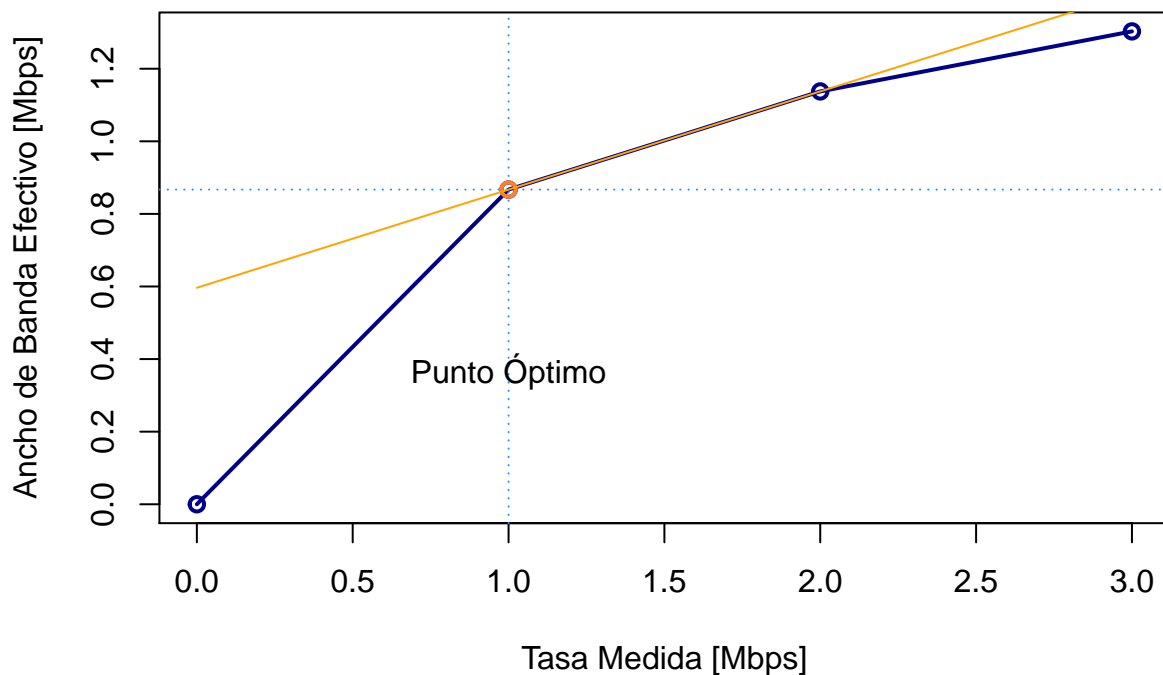
b<-(exp(s*h*t)-1)/(s*t*(h+(m*(exp(s*h*t)-1)))) #per unit volume
a<-alpha-(m*b) #per unit time
f<-a+(b*M)

slope<-(alpha[3]-alpha[2])/(M[3]-M[2])
fline<-(slope*(M-1))+alpha[2]

plot(M,alpha,ylab="Ancho de Banda Efectivo [Mbps]",xlab="Tasa Medida [Mbps]",type="o",col="darkblue",lwd=2)
abline(v=M[2],h=alpha[2],lty=3,col="dodgerblue")
text(M[2],alpha[2]-0.5, "Punto Óptimo")
points(M[2],alpha[2],lwd=2,col="chocolate1",pch=21)
fline<-(slope*M)+(alpha[2]-slope)
lines(M,fline,col="orange")

```

Función de Ancho de Banda Efectivo



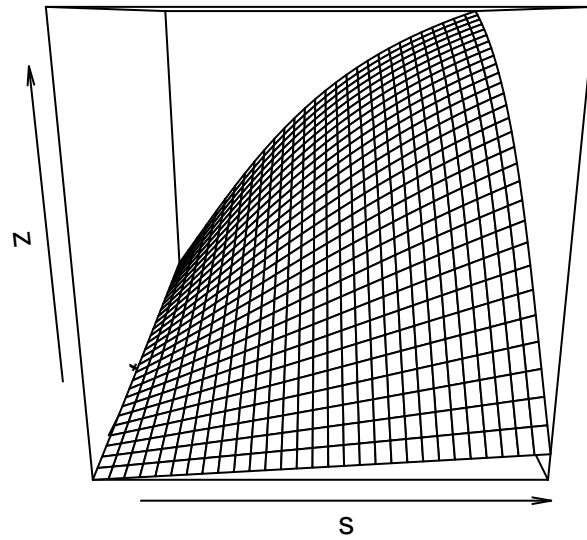
```

space<-seq(length=30, from=0.1, to=1)
time<-seq(length=30, from=0.1, to=2) #ms
s<-space
t<-time
m<-1
h<-3

# Definimos la función que dibujaremos
Bw<-function(s,t) {(1/(s*t))*log10(1+((m/h)*(exp(s*h*t)-1)))}

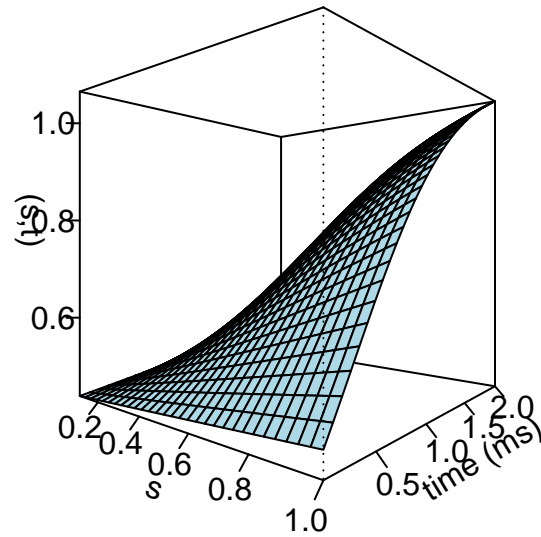
```

```
z<-outer(s,t,Bw)      # La función outer evalúa la función Bw en cada punto(si,tj)
persp(s,t,z)          # Un gráfico en perspectiva
```



```
persp(s,t,z,theta=40,phi=0,col = "lightblue", main="Ancho de Banda Efectivo",ticktype = "detailed",xlab=
```

Ancho de Banda Efectivo



Tasa pico (h) y media (m) desconocidas

Considerando una fuente ON/OFF, donde no se conoce h ni m , pero dada una probabilidad G , se quiere conocer un valor esperado:

$$Z = 1 + m/h (\exp(s \cdot h) - 1)$$

con una función de costos que corresponde a la recta tangente de la curva cóncava del ancho de banda efectivo en el punto z .

$$f(Z:m,h) = az + m \cdot bz(h)$$

```
s<-1
z<-c(0,1,2,3)
h<-c(0,1,2,3)

az<-(1/s)*(log10(z)-(1/z))
bz<-(exp(s*h)-1)/(s*z*h)
alphaz<-(1/s)*(log10(z))
plot(z,alphaz)
lines(z,alphaz)
```

