



TRÁFICO TELEFÓNICO

Definición, medidas y cálculo



INTRODUCCIÓN

- Distribución aleatoria
- Impredecible
- Estudio prolongado → Patrones estadísticos
 - Variaciones periódicas
 - Variaciones de tráfico diarias
 - Variaciones de tráfico semanales
 - Variaciones de tráfico anuales o semanales
 - Variaciones de tráfico accidentales
 - No periódicos
 - Situaciones excepcionales
- Dimensionamiento
 - Necesidad de medida
 - Ajuste del coste
 - Circuitos de la central



VOLUMEN DE TRÁFICO TELEFÓNICO

- Tiempo de ocupación de un circuito
- Calculado mediante ecuación
 - $V_T = n \cdot d$
 - n es número de llamadas realizadas
 - d es tiempo medio de llamada (en horas, minutos, segundos...)
- Llamada reducida (LLR)
 - Tiempo de ocupación de un circuito durante 2 minutos o 120 segundos
 - LLR = 2 minutos = 120 segundos
- Centum Call Second (CCS)
 - Tiempo de ocupación de un circuito telefónico durante 100 segundos
 - CCS = 100 segundos



VOLUMEN DE TRÁFICO TELEFÓNICO

Actividad: Si un aparato telefónico cursa durante un día 27 llamadas, cada una de las cuales tiene una duración media de 5 minutos, ¿cuál habrá sido el volumen de tráfico en minutos, segundos, LLR y CCS?

En minutos: $V_T = n \cdot d = 27 \cdot 5 \text{ min} = 135 \text{ min}$

En segundos: $V_T = 135 \text{ min} \cdot 60 \text{ seg/min} = 8100 \text{ s}$

En LLR: $V_T = 135 \text{ min} \cdot (1 \text{ LLR} / 2 \text{ min}) = 67'5 \text{ LLR}$

En CCS: $V_T = 8100 \text{ s} \cdot (1 \text{ CCS} / 100 \text{ s}) = 81 \text{ CCS}$



VOLUMEN DE TRÁFICO TELEFÓNICO

Actividad: Si 5 órganos de una central de conmutación cursan cada uno de ellos durante un día 32 llamadas telefónicas de una duración media de 2 minutos cada una ¿Cuál habrá sido el volumen de tráfico en minutos segundos, LLR y CCS

En minutos: $V_T = n \cdot d = 5 \cdot 32 \cdot 2 = 320 \text{ min}$

En segundos: $V_T = 320 \text{ min} \cdot 60 \text{ seg/min} = 19200 \text{ s}$

En LLR: $V_T = 320 \text{ min} \cdot (1 \text{ LLR} / 2 \text{ min}) = 160 \text{ LLR}$

En CCS: $V_T = 19200 \text{ s} \cdot (1 \text{ CCS} / 100 \text{ s}) = 192 \text{ CCS}$



INTENSIDAD DEL TRÁFICO

- Limitación de la magnitud de volumen de tráfico
 - No tiene en cuenta tiempo de observación
- Intensidad de tráfico
 - Más adecuado
 - Expresión de cálculo
 - Volumen de tráfico / tiempo de observación
 - $I_T = V_T / t_0$
 - V_T es el volumen de tráfico
 - t_0 es el tiempo de observación
 - Se mide en Erlangs



INTENSIDAD DE TRÁFICO TELEFÓNICO

Actividad: Si un aparato telefónico cursa durante un día 27 llamadas, cada una de las cuales tiene una duración media de 5 minutos, ¿cuál habrá sido la intensidad de tráfico en Erlangs?

En minutos: $V_T = n \cdot d = 27 \cdot 5 = 135 \text{ min}$

Como el tiempo de observación es igual a un día, hay que hacer la conversión a minutos:

$$I_T = V_T / t_0 = 135 \text{ min} / (24 \text{ horas} \cdot 60 \text{ min/h}) = 135 / 1440 = 0'09375 \text{ Erlangs}$$



INTENSIDAD DE TRÁFICO TELEFÓNICO

Actividad: Si 5 órganos de una central de conmutación cursan cada uno de ellos durante una hora 32 llamadas telefónicas de una duración media de 1 minuto cada una ¿Cuál habrá sido la intensidad del tráfico en Erlangs?

En minutos: $V_T = n \cdot d = 5 \cdot 32 \cdot 1 = 160 \text{ min}$

La intensidad por los 5 enlaces será:

$$I_T = V_T / t_0 = 160 \text{ min} / 60 \text{ min} = 2'66 \text{ Erlangs}$$

Por cada enlace:

$$2'66 \text{ Erlangs} / 5 \text{ enlaces} = 0'532 \text{ Erlangs} / \text{enlace}$$



DETERMINACIÓN DE LA HORA CARGADA

- Parámetro básico para dimensionamiento
 - Aleatoriedad hace difícil el cálculo
- Para un correcto dimensionamiento
 - Pérdida mínima de llamadas
 - Referencia: intensidad de la hora de mayor tráfico
 - Esto es la hora cargada (HC)
- Otras unidades de intensidad de tráfico telefónico
 - Llamada reducida en la hora cargada (LLR/HC)
 - Intensidad correspondiente a un volumen de tráfico de una llamada reducida cursada por un circuito telefónico durante la hora cargada
 - Centum call second en la hora cargada (CCS/HC)
 - Intensidad correspondiente a un volumen de tráfico de 100 segundos cursado por un circuito telefónico durante la hora cargada
- Equivalencias
 - $1 \text{ Erlang} = 30 \text{ LLR/HC} = 36 \text{ CCS/HC}$
 - $1 \text{ LLR/HC} = 0'033 \text{ Erlangs} = 1'2 \text{ CCS/HC}$
 - $1 \text{ CCS/HC} = 0'028 \text{ Erlangs} = 0'833 \text{ LLR/HC}$



HORA CARGADA

Actividad: Si un aparato telefónico cursa durante un día 27 llamadas, cada una de las cuales tiene una duración media de 5 minutos, ¿cuál habrá sido la intensidad de tráfico en LLR/HC y en CCS/HC?

$$I_T = V_T / t_0 = 27 \cdot 5 / 24 \text{ horas} \cdot (60 \text{ min} / \text{h}) = 0'09375 \text{ Erlangs}$$

$$I_T = 2'8125 \text{ LLR/HC}$$

$$I_T = 3'375 \text{ CCS/HC}$$

CÁLCULO DEL N° DE CIRCUITOS

- Objetivo: obtener el número de líneas telefónicas para garantizar el servicio requerido
- Datos necesarios
 - Intensidad de tráfico (Erlang)
 - Probabilidad de pérdida de llamada
- Uso de tabla Erlang B

Erlang B Traffic Table

Maximum Offered Load Versus B and N
B is in %

Número de líneas telefónicas

Probabilidad pérdida de llamada

N/B	0.01	0.05	0.1	0.5	1.0	2	5	10	15	20	30	40
1	.0001	.0005	.0010	.0050	.0101	.0204	.0526	.1111	.1765	.2500	.4286	.6667
2	.0142	.0321	.0458	.1054	.1526	.2235	.3813	.5954	.7962	1.000	1.449	2.000
3	.0868	.1517	.1938	.3490	.4555	.6022	.8994	1.271	1.603	1.930	2.633	3.480
4	.2347	.3624	.4393	.7012	.8694	1.092	1.525	2.045	2.501	2.945	3.891	5.021
5	.4520	.6486	.7621	1.132	1.361	1.657	2.219	2.881	3.454	4.010	5.189	6.596

Intensidad de tráfico (Erlang)