

Identificación de **SI**Stemas

**Identificación mediante el
Análisis de la Respuesta Transitoria**

Análisis de la Respuesta Transitoria

- ❑ Uno de los métodos **clásicos** (y más **primitivos**) de identificación de SLE es a partir del análisis de la respuesta (transitoria) del sistema a entradas particulares, generalmente **escalón** o **impulso**.
- ❑ A partir de mediciones sobre la respuesta del sistema a un escalón o impulso se ajustan los parámetros de una función transferencia, o se usa esa respuesta directamente como modelo del sistema.
- ❑ Tradicionalmente es clasificado como un método de identificación **no paramétrico**, aunque en la práctica se termina estimando un número finito de parámetros.
- ❑ La excitación del sistema con un impulso no siempre es posible (por razones de implementación, seguridad, económicas, etc.).
- ❑ Consideraremos el caso de la respuesta al escalón, que no es una excitación tan exigente para el sistema.

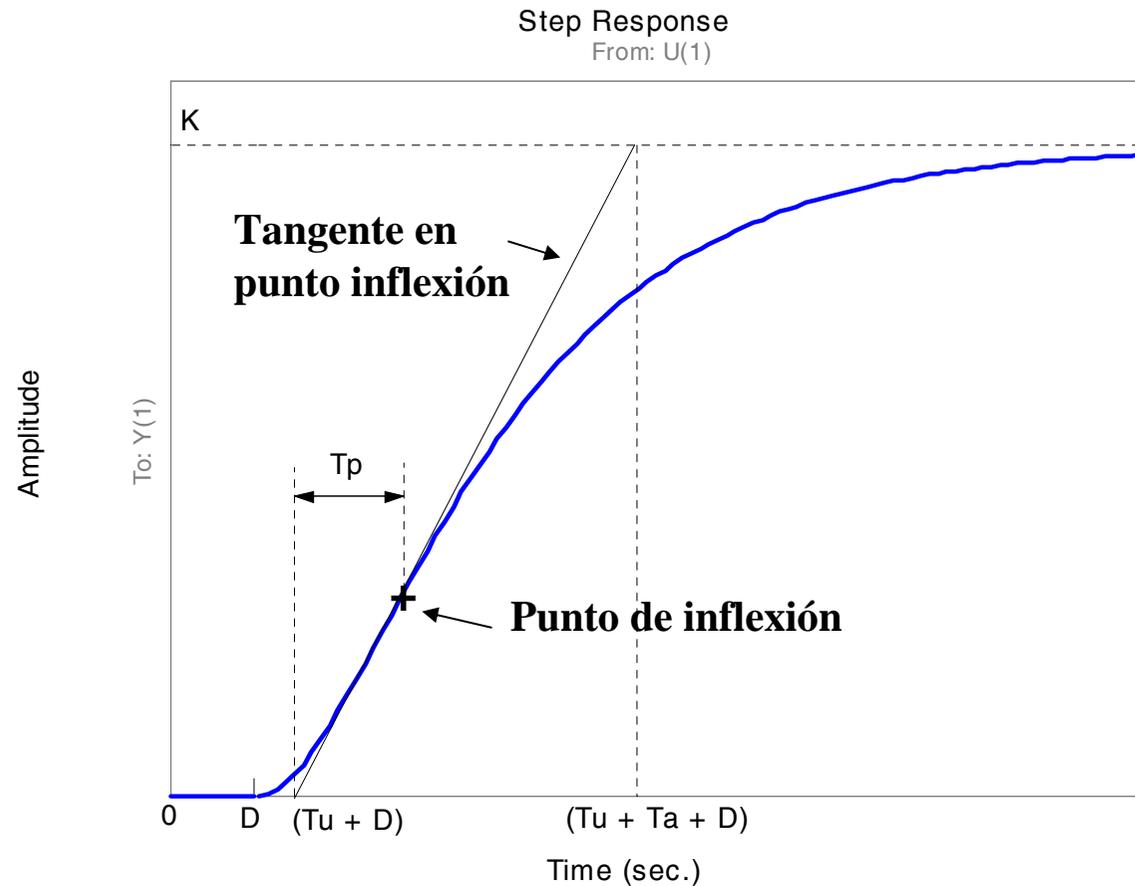
Caso 1: Respuesta al Escalón Sobreamortiguada

Entrada → escalón

Modelo



$$G(s) = \frac{Ke^{-Ds}}{(1+sT)^n}$$



Parámetros a estimar: orden n , retardo puro D , ganancia estática K , y constante de tiempo T .

Mediciones: D, Tu, Ta, Tp, K

Respuesta al Escalón $\rightarrow g(t) = K \left(1 - e^{-\frac{t}{T}} \sum_{i=0}^{n-1} \frac{t^i}{i! T^i} \right)$



$$\frac{T_p}{T} \approx n - 1$$

$$\frac{T_a}{T} \approx \sqrt{2\pi(n-1)}$$

$\rightarrow n, T$

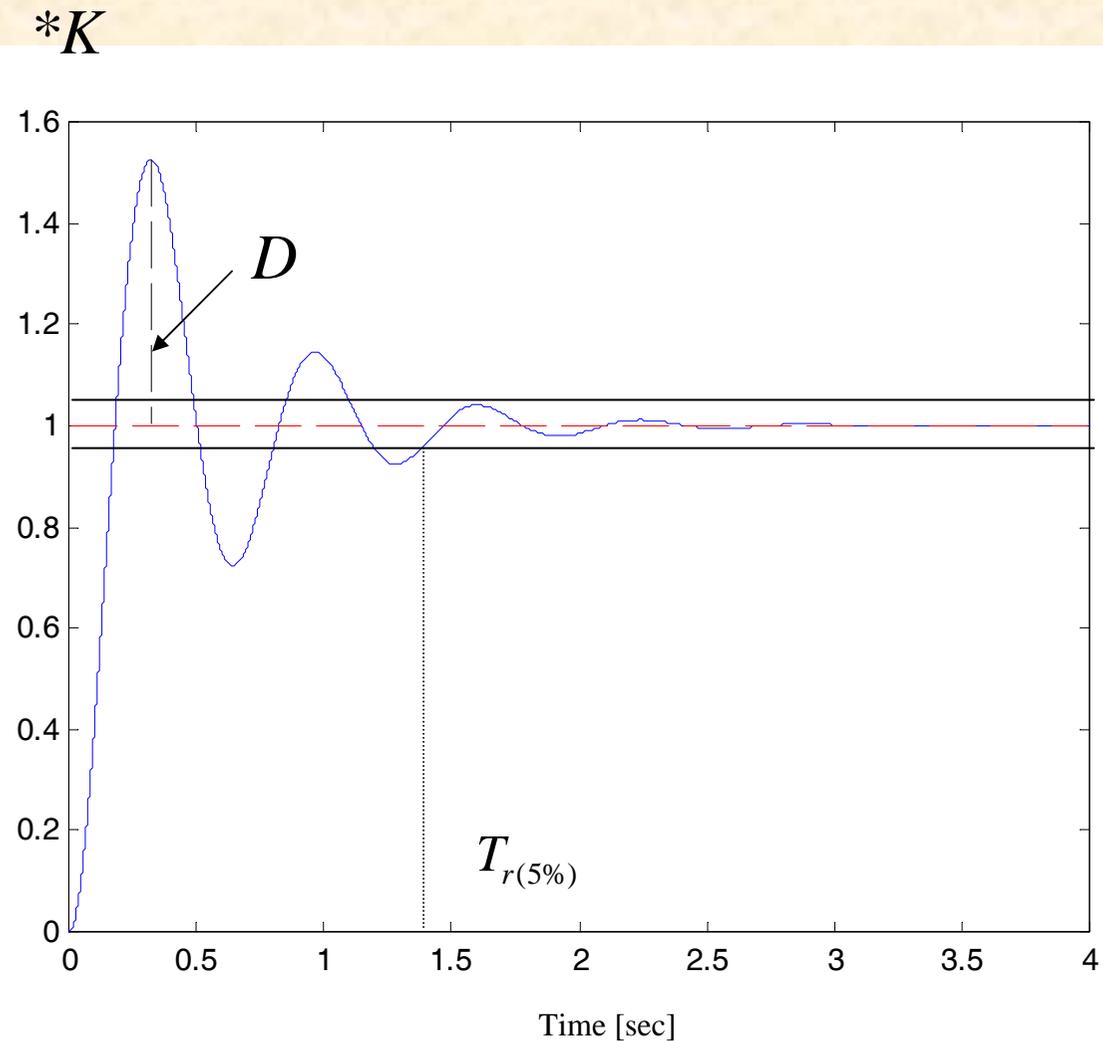
Caso 2: Respuesta al Escalón Subamortiguada

Entrada → escalón

Modelo



$$G(s) = \frac{K\omega_n^2}{s^2 + 2\xi\omega_n s + \omega_n^2}$$



Parámetros a estimar: ganancia estática K , coeficiente de amortiguamiento ξ , pulsación natural ω_n .

Mediciones: $D, K, T_{r(5\%)}$

Sobrevalor

$$SV = \frac{D}{K} = e^{\frac{-\pi\xi}{\sqrt{1-\xi^2}}}$$



ξ, ω_n

Tiempo de respuesta al 5%

$$T_{r(5\%)} \approx \frac{3}{\xi\omega_n}$$