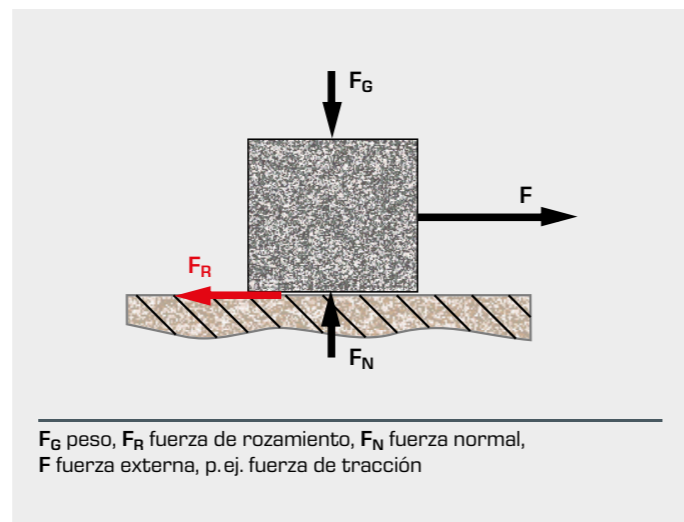
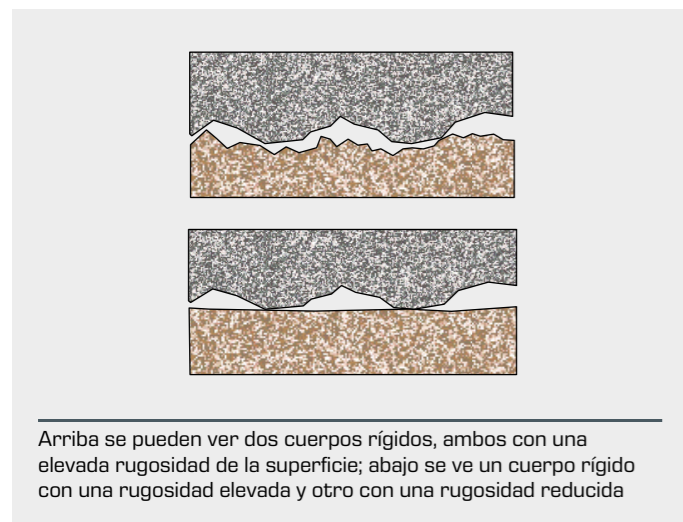


Conocimientos básicos

# Rozamiento estático y dinámico

Mientras que, al analizar cuerpos rígidos en la estática, se toman como ejemplo los cuerpos idealizados sin la influencia de las fuerzas de rozamiento, en el área temática del rozamiento estático y dinámico se analizan los cuerpos rígidos reales. El rozamiento se produce en todos los cuerpos rígidos que entran en contacto entre sí y se desplazan en dirección opuesta entre sí. Las fuerzas que se producen lo hacen, entre otras cosas, debido a la rugosidad de la superficie, que provoca el engrane de las superficies.



La **ley de Coulomb de la fricción** indica que la fuerza de rozamiento es proporcional a la fuerza normal. El factor de proporcionalidad  $\mu$  depende de la combinación de materiales de los cuerpos y se denomina coeficiente de rozamiento.

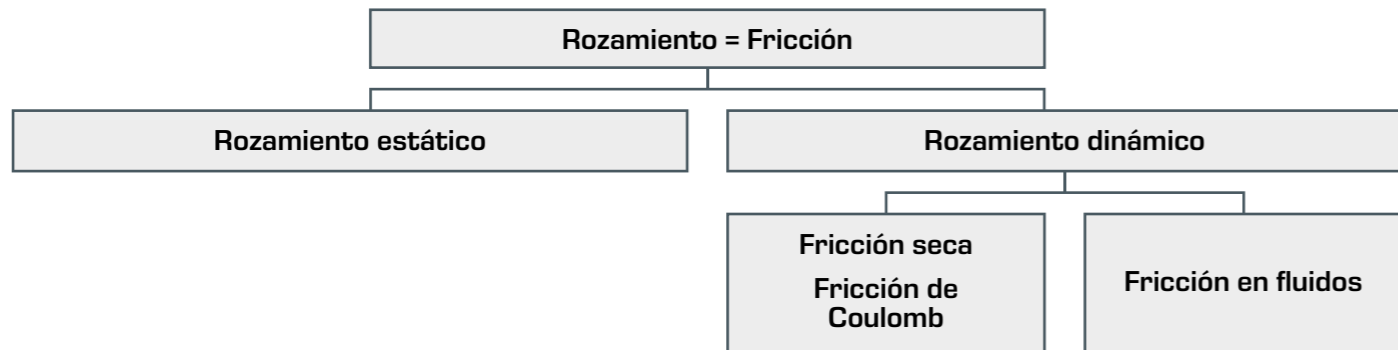
$F_R = \mu \cdot F_N$

Valores típicos para el coeficiente de rozamiento  $\mu$

| Combinación de materiales | Coefficiente de rozamiento $\mu$ |
|---------------------------|----------------------------------|
| Acero sobre acero         | 0,1 bis 0,4                      |
| Acero sobre teflón        | 0,04                             |
| Aluminio sobre aluminio   | 1,1 bis 1,7                      |
| Madera sobre madera       | 0,3                              |

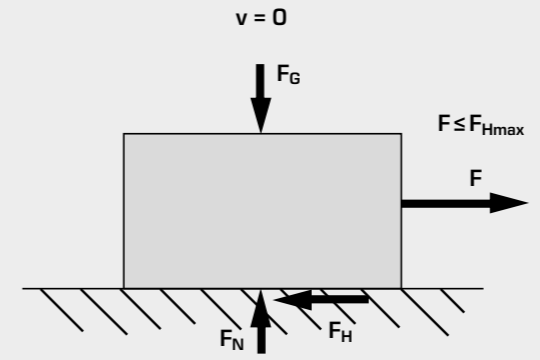
Tipos de rozamiento

Se diferencian dos tipos de rozamiento: el **rozamiento estático**, en la que no se produce un movimiento de los cuerpos entre sí, y el **rozamiento dinámico**, en el que las superficies se mueven una respecto a la otra. En este sentido, la rugosidad de las superficies se describe por medio de los coeficientes de rozamiento  $\mu_s$  para la adherencia y  $\mu_k$  para el deslizamiento.



Rozamiento estático

El **rozamiento estático** se da cuando ambos cuerpos están sometidos a fuerzas de desplazamiento, pero todavía no han provocado un movimiento relativo de los cuerpos entre sí. Por eso también se habla de la fuerza de adherencia que se tiene que superar para poner un cuerpo en movimiento. La fuerza de adherencia es una fuerza de reacción. En los sistemas estáticamente determinados, la fuerza de adherencia se puede determinar partiendo de las condiciones de equilibrio.



El cuerpo se adhiere sobre su superficie

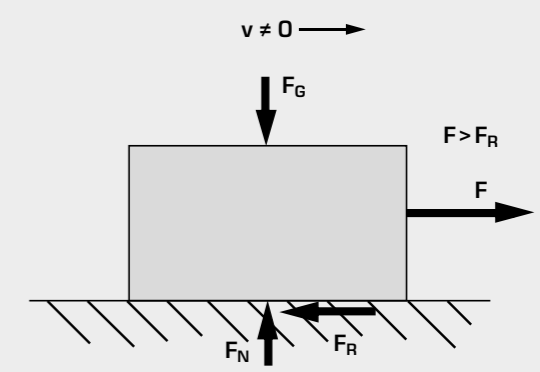
$F_G$  peso,  $F_H$  fuerza de adherencia,  $F_N$  fuerza normal,  $F$  fuerza externa,  $v$  velocidad

$F \leq F_{Hmax}$        $F_{Hmax} = \mu_s \cdot F_N$

$F_{Hmax}$  fuerza de adherencia máxima,  $\mu_s$  índice de rozamiento estático,  $F_N$  fuerza normal,  $F$  fuerza externa

Rozamiento dinámico

Se habla de **rozamiento dinámico** cuando un cuerpo se desliza sobre otro cuerpo, provocando un rozamiento o una fricción. Dicha fricción será mayor cuanto mayor sea la rugosidad de las dos superficies que rozan entre sí y también cuanto mayor sea la fuerza con la que se presionan dichas superficies entre sí. La fuerza de rozamiento dinámico es una fuerza física (fuerza activa) y es proporcional a la fuerza normal  $F_N$ .



El cuerpo se desliza sobre su superficie

$F_G$  peso,  $F_R$  fuerza de rozamiento dinámico,  $F_N$  fuerza normal,  $F$  fuerza externa,  $v$  velocidad

$F > F_R$        $F_R = \mu_k \cdot F_N$

$F_R$  fuerza de rozamiento dinámico,  $\mu_k$  índice de rozamiento dinámico,  $F_N$  fuerza normal,  $F$  fuerza externa

La constante de proporcionalidad se denomina índice de rozamiento estático  $\mu_s$ . Este depende del material y de las características de la superficie del correspondiente cuerpo. Cuando la fuerza incidente supera a la fuerza de adherencia máxima, un cuerpo comienza a deslizarse.

Al calcular el rozamiento, se aplica lo siguiente: el índice de rozamiento dinámico  $\mu_k$  suele ser menor que el índice de rozamiento estático  $\mu_s$ .

