

INGENIERO LOCASO

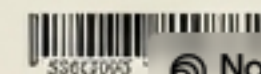


# PROTOCOLO DE ESTÁTICA Y EQUILIBRIO

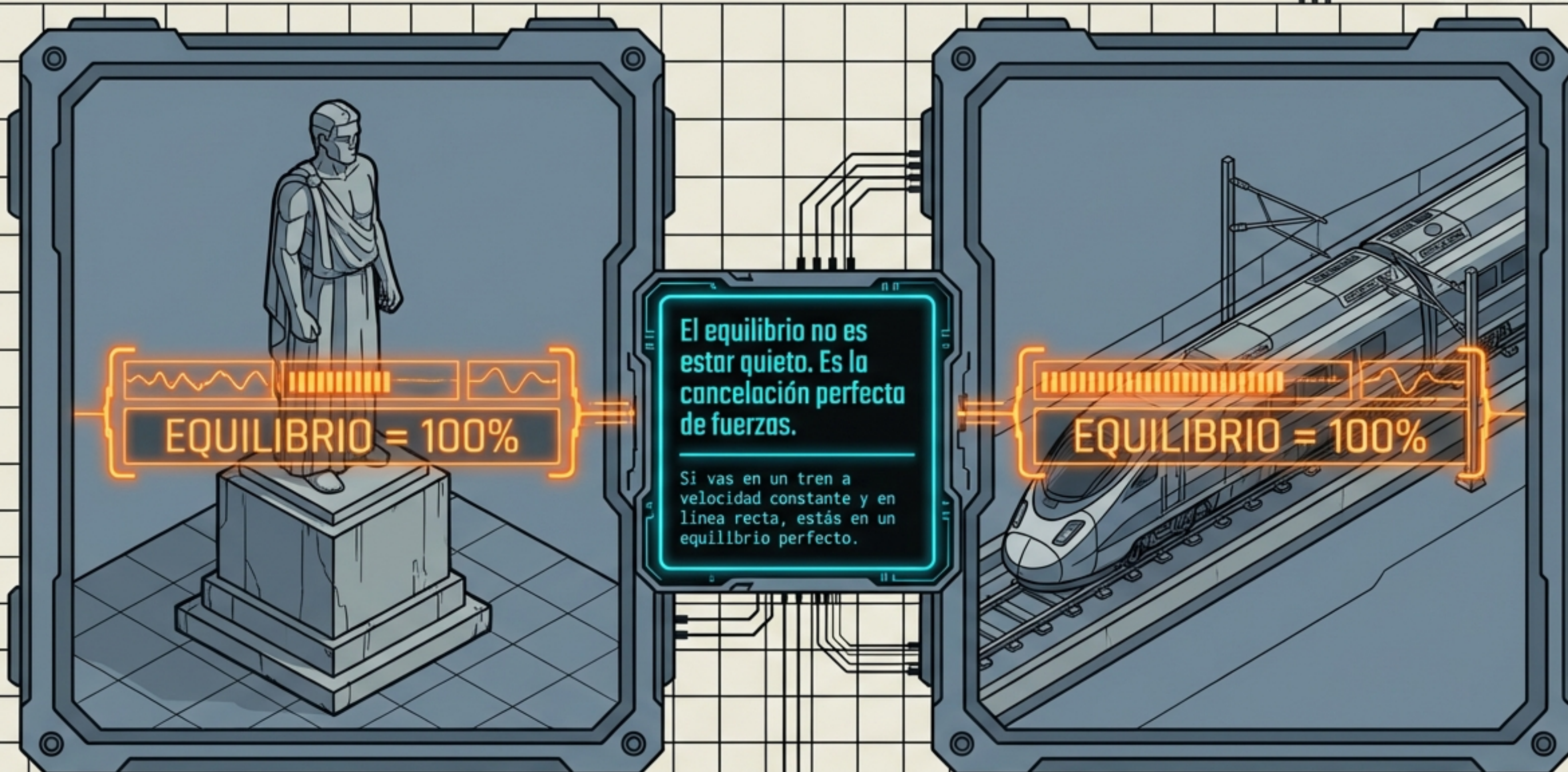
MÓDULO S01 // FUNDAMENTOS DE LA PARTÍCULA

TARGET: TRADUCIR REALIDAD A MODELO MATEMÁTICO

[PROGRESO]: ■■■■■■■■■■ 6% COMPLETADO (INIT\_SEQUENCE)



# INIT\_SYSTEM: EQUILIBRIO



El equilibrio no es estar quieto. Es la cancelación perfecta de fuerzas.

---

Si vas en un tren a velocidad constante y en línea recta, estás en un equilibrio perfecto.

EQUILIBRIO = 100%

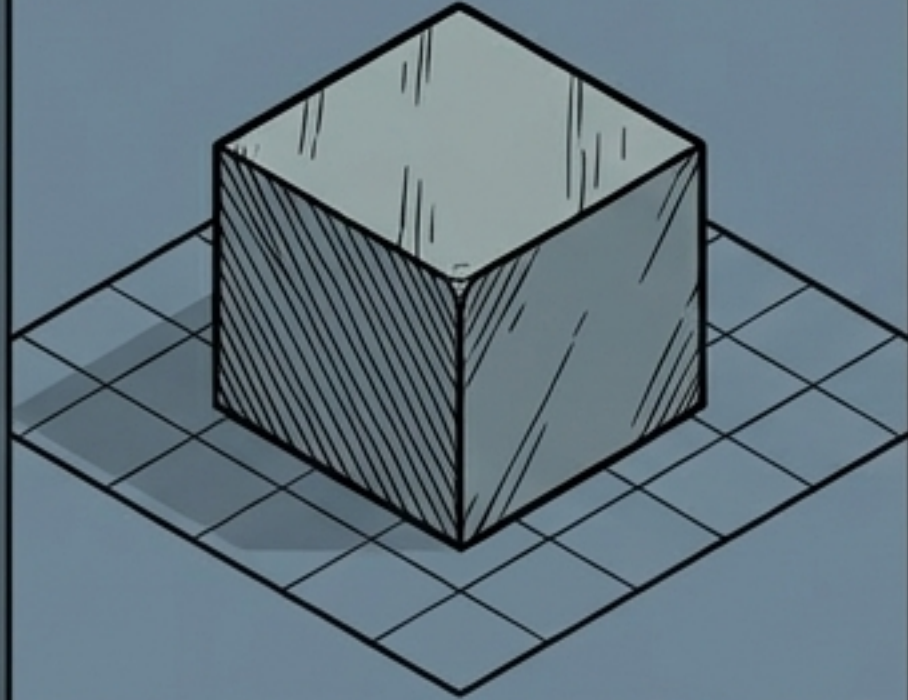
EQUILIBRIO = 100%

$\Sigma F = 0$

NET FORCE = ZERO

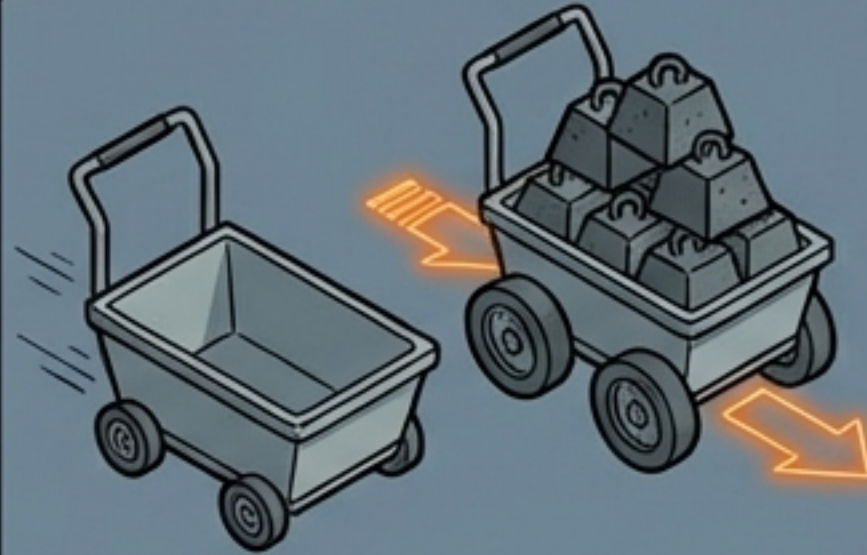
[ALERTA\_DE\_SISTEMA]: DOMINAR ESTE PASO ES VITAL PARA EVITAR COLAPSO ESTRUCTURALES.

# LAS LEYES FUENTE // MOTOR FÍSICO



## LEY\_01: INERCIA

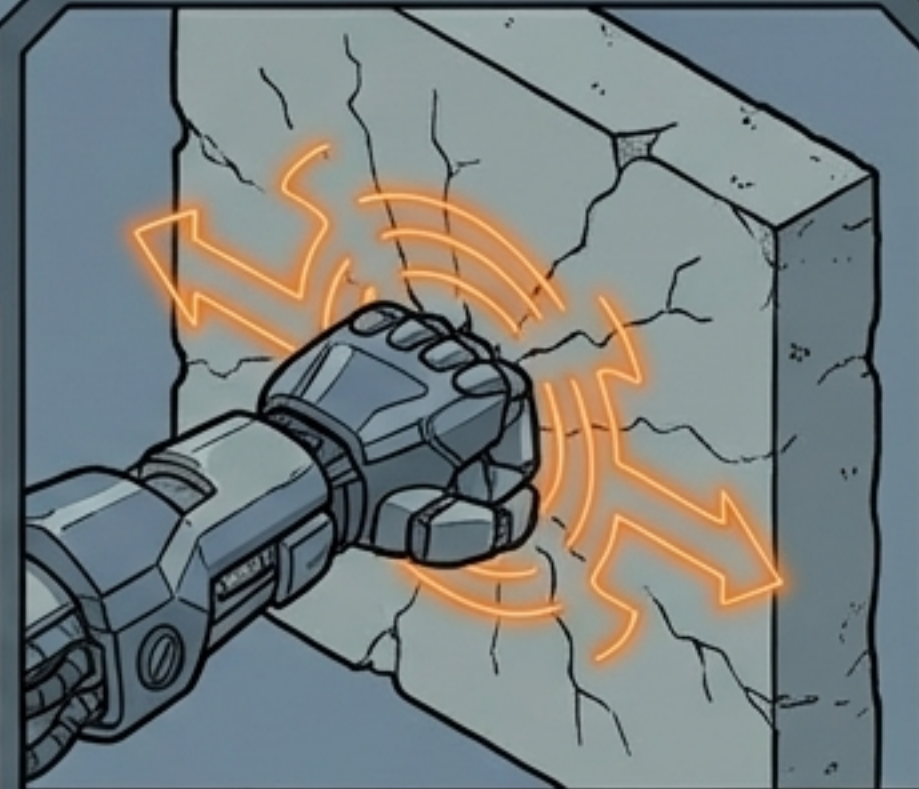
Un cuerpo quieto se queda quieto a menos que una fuerza externa actúe.



## LEY\_02: DINÁMICA

$$F = m \times a$$

A mayor masa, mayor fuerza requerida para acelerar.

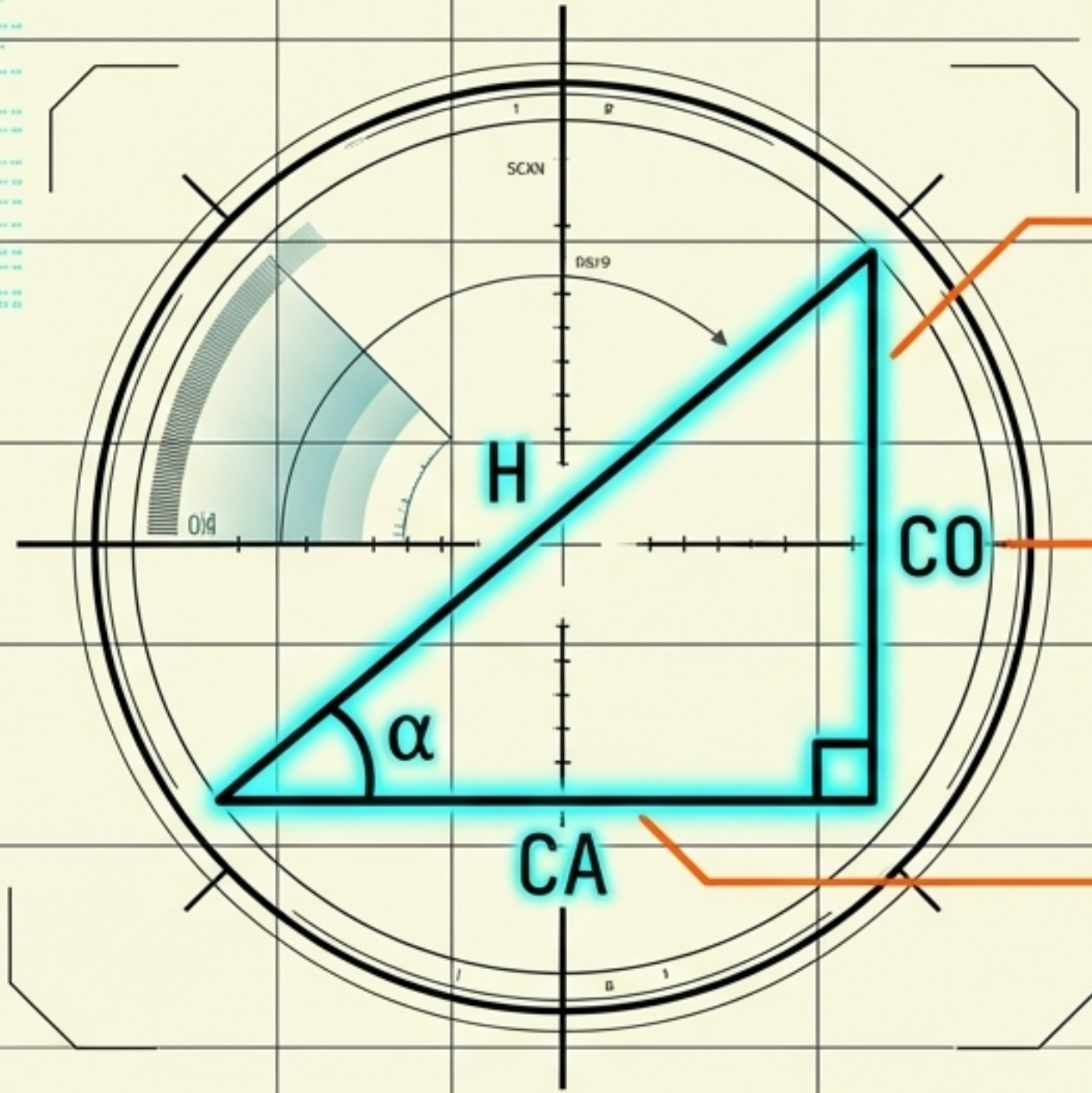


## LEY\_03: REACCIÓN

Por cada fuerza aplicada, el cuerpo devuelve una igual en magnitud pero opuesta.

**PELIGRO DE CÁLCULO: MASA (kg)  $\neq$  FUERZA (N).**  
Para usar en ecuaciones, multiplicar SIEMPRE la masa por la gravedad ( $9.81\text{m/s}^2$ ) para obtener Newtons.

# MOD\_02: TELEMETRÍA DE ORIENTACIÓN



El opuesto a  $\alpha$  siempre utilizará SEN0.

Data Tag 1

$$\text{sen}(\alpha) = CO / H \rightarrow CO = H \times \text{sen}(\alpha)$$

Data Tag 2

$$\text{cos}(\alpha) = CA / H \rightarrow CA = H \times \text{cos}(\alpha)$$

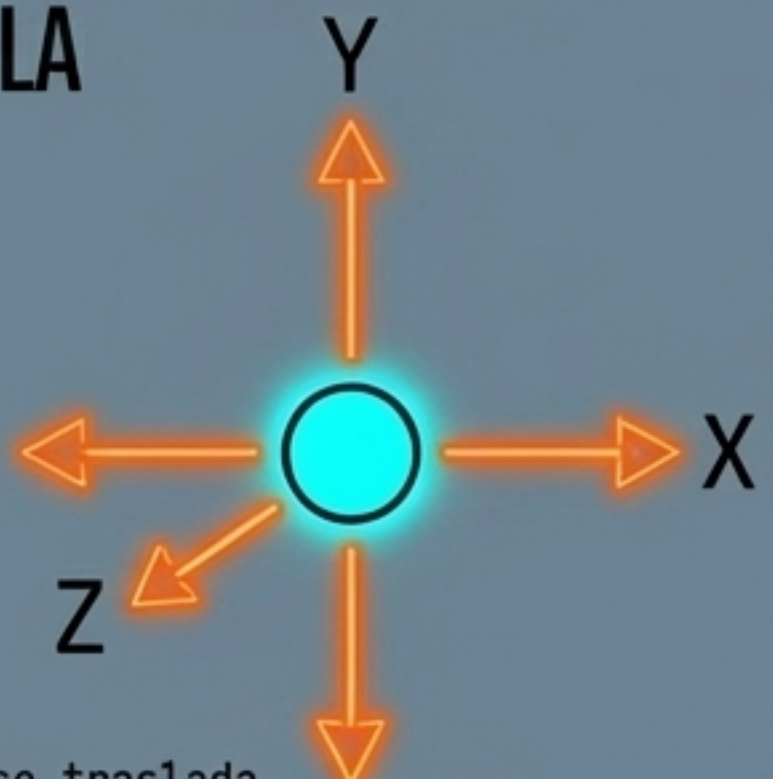
Data Tag 3

$$\text{tan}(\alpha) = CO / CA \rightarrow \alpha = \text{arctan}(CO / CA)$$

> TIP DE DIAGNÓSTICO: La calculadora DEBE estar configurada en [DEG].  
Prueba de sistema:  $\text{tan}(45) = 1$ .

# COMPARATIVA DE SISTEMAS // ESTADO DE VARIABLES

## PARTÍCULA



DIAGNOSTIC PANEL LEFT

El punto no se traslada.  
No gira porque carece de volumen.

[✓]	$\Sigma F_x = 0$
[✓]	$\Sigma F_y = 0$
[✗]	$\Sigma M_o = N/A$

## CUERPO RÍGIDO

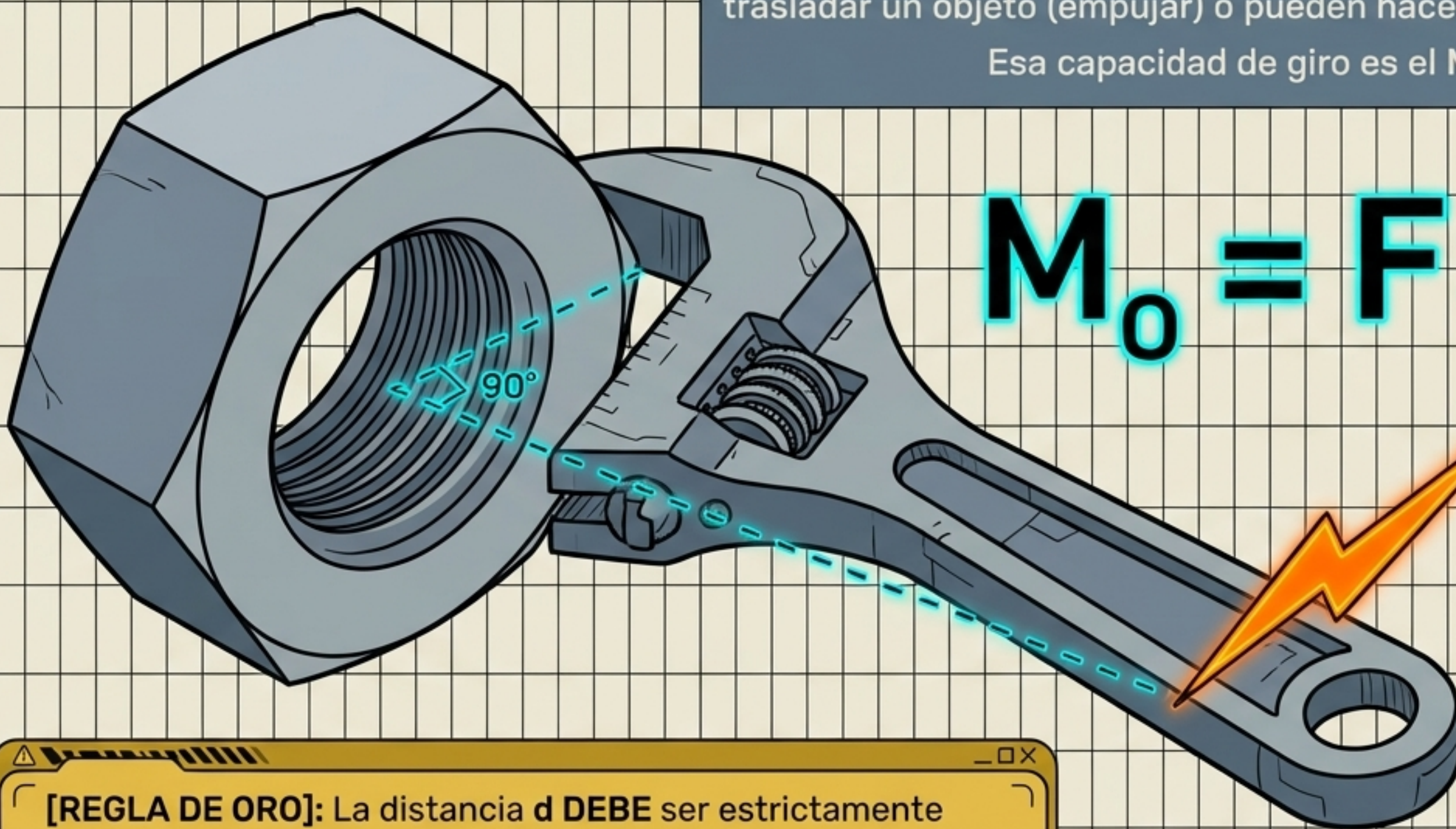


DIAGNOSTIC PANEL RIGHT

La estructura no se traslada, pero tampoco da vueltas (no rota).

[✓]	$\Sigma F_x = 0$
[✓]	$\Sigma F_y = 0$
[✓]	$\Sigma M_o = 0$

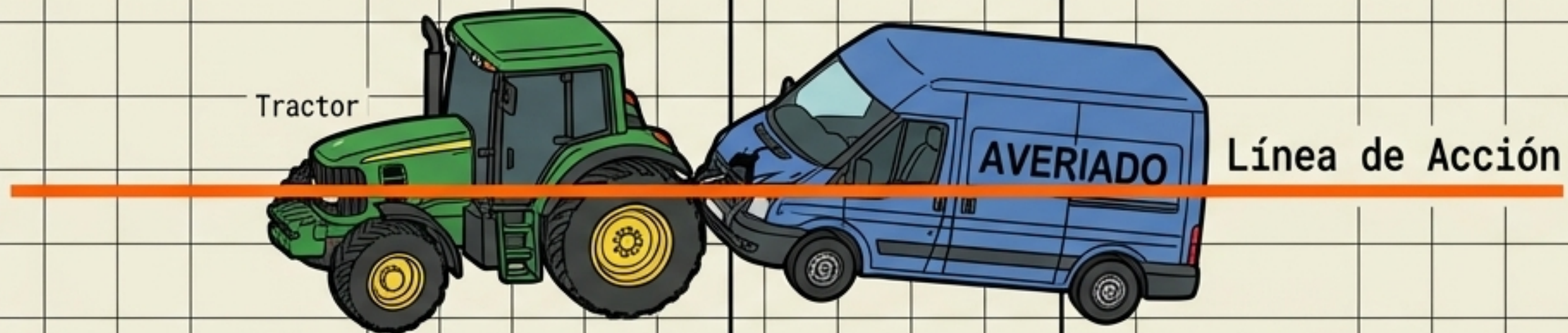
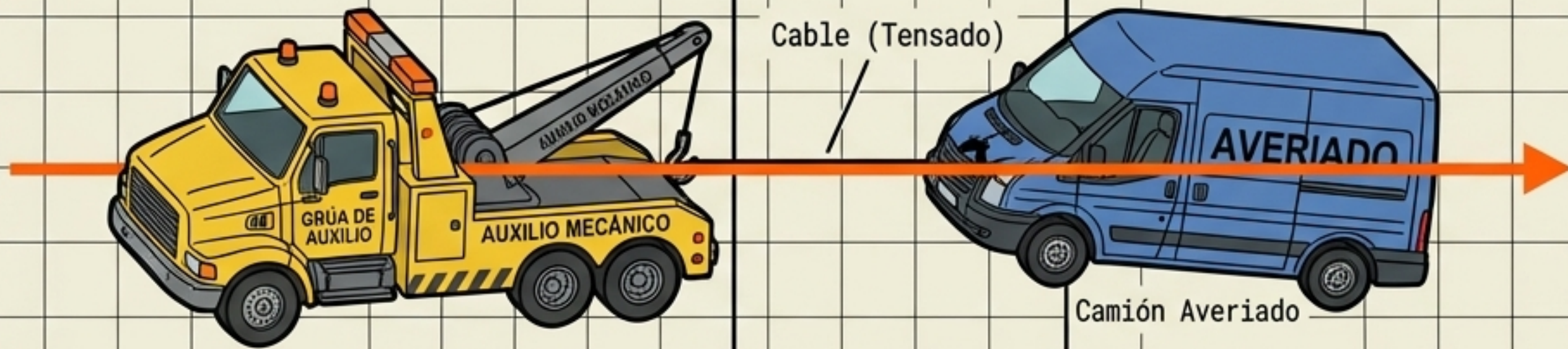
Las fuerzas tienen doble personalidad. Pueden trasladar un objeto (empujar) o pueden hacerlo ROTAR.  
Esa capacidad de giro es el MOMENTO.



[REGLA DE ORO]: La distancia **d** **DEBE** ser estrictamente perpendicular ( $90^\circ$ ) a la línea de acción de la fuerza. Si es diagonal, usar trigonometría para descomponerla primero.

[+] Antihorario | [-] Horario

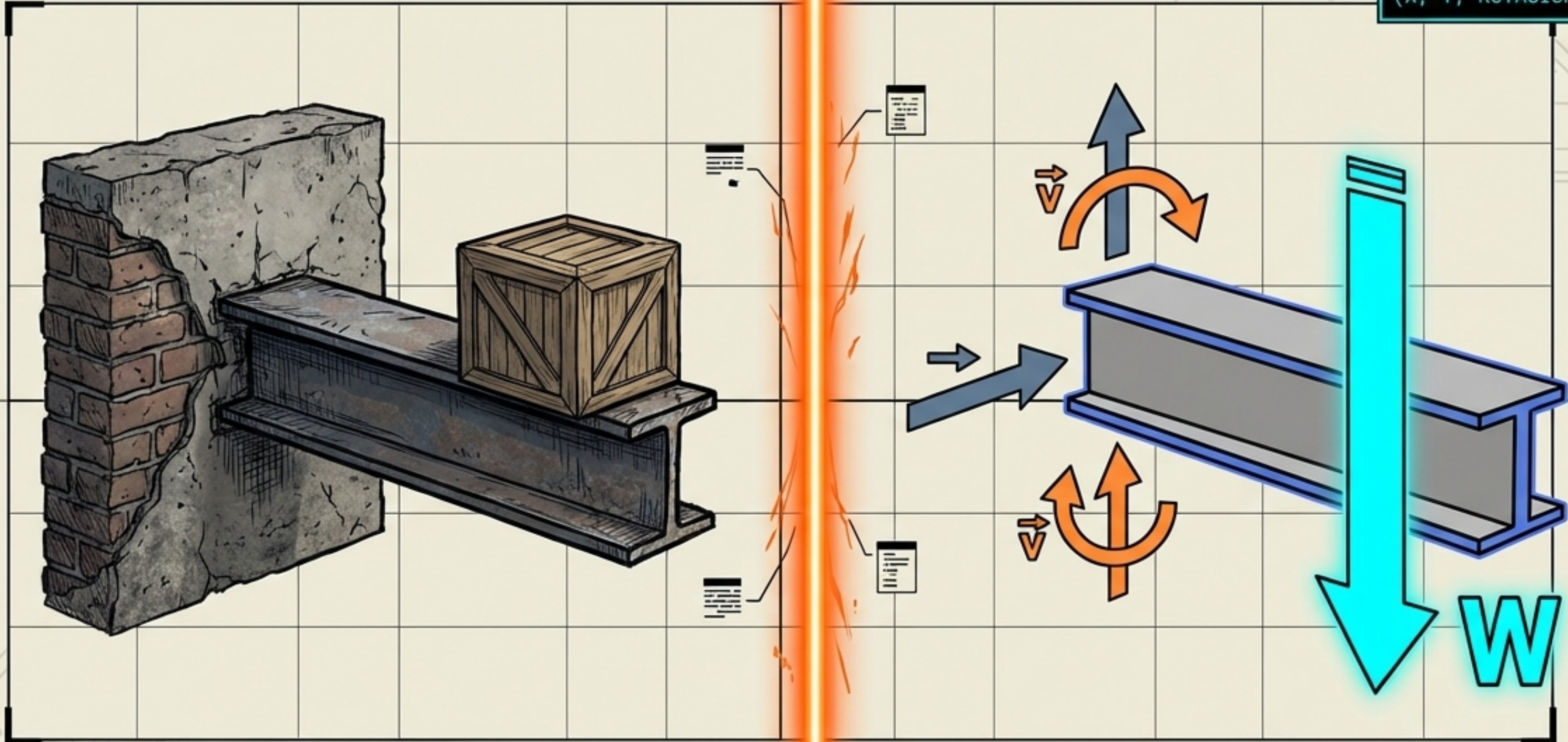
# PRINCIPIO DE TRANSMISIBILIDAD // VECTOR DESLIZANTE



- > **PARÁMETRO:**  
Imagina una línea infinita por donde pasa el vector de fuerza.
- > **EJECUCIÓN:**  
Puedes deslizar la fuerza a cualquier punto a lo largo de esa línea.
- > **RESULTADO:**  
El EFECTO EXTERNO sobre el cuerpo será matemáticamente idéntico.

⚠ **LÍMITE:** Solo válido para calcular equilibrio general. No usar para deformaciones internas.

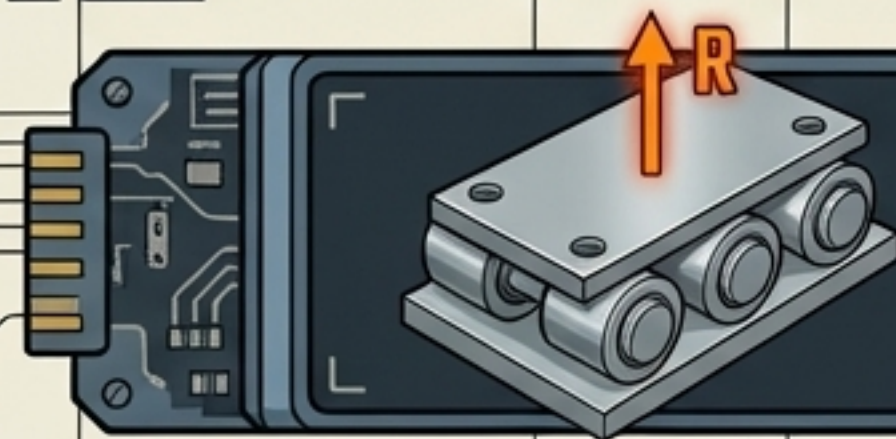
## DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE (DCL)



EL ESCÁNER ESTRUCTURAL: Desnuda la estructura. Elimina muros, cuerdas y pernos. Sustituye las restricciones por VECTORES DE FUERZA. Si el DCL está mal, todas las matemáticas colapsarán.

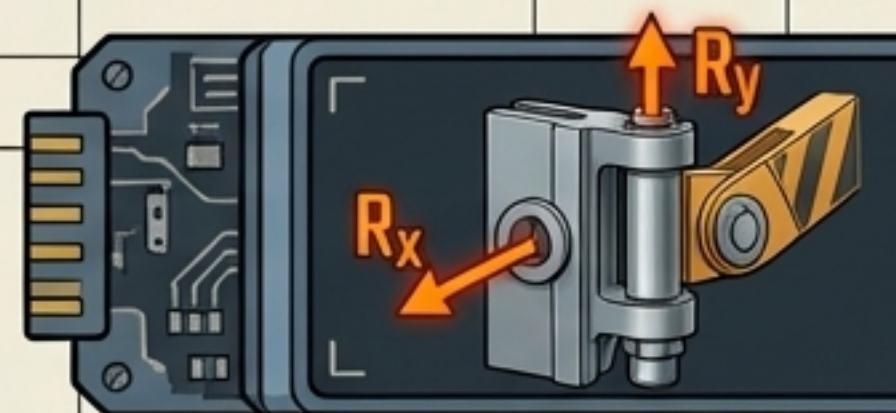
# MÓDULO DE MEMORIA: PROTOCOLO [R-A-E]

## TIPOS DE APOYOS Y SUS REACCIONES



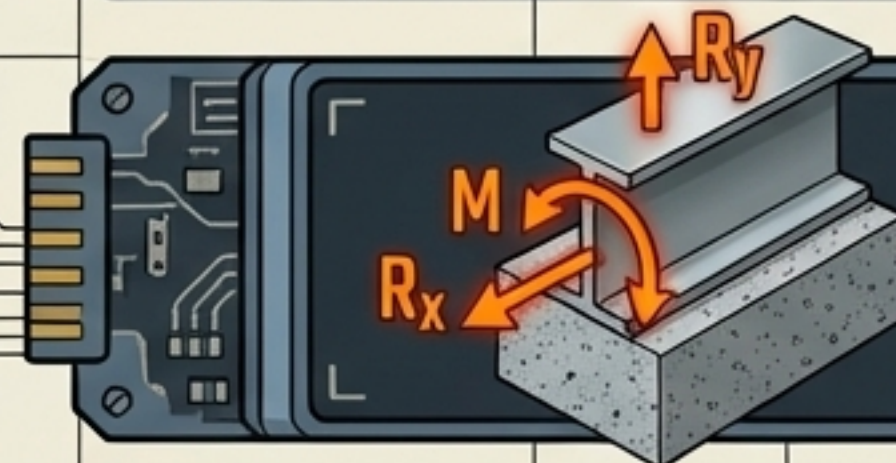
### CARTUCHO 1

**Rodillo** = 1 letra  
**R** = 1 REACCIÓN (Vertical).  
Permite rodar.



### CARTUCHO 2

**Articulación** = 2 vocales  
**A** = 2 REACCIONES (Vertical y Horizontal).  
Permite rotar.



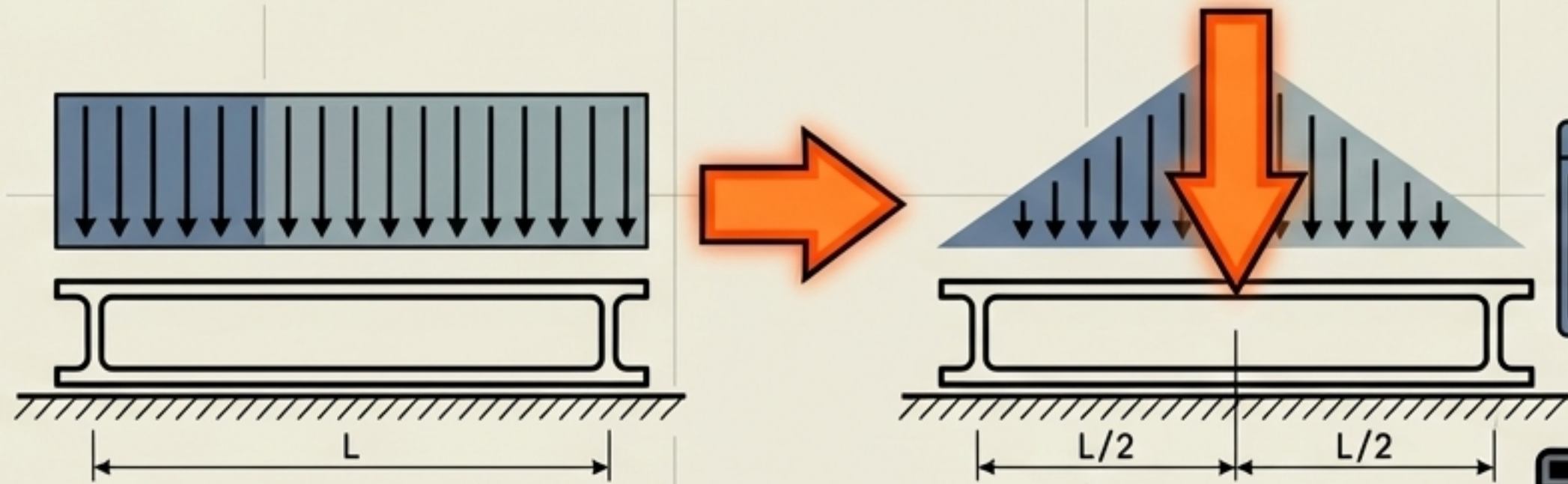
### CARTUCHO 3

**Empotramiento** = 3 sílabas (Em-po-tra)  
= 3 REACCIONES (Vertical, Horizontal y Momento).  
Restringe TODO.

Por cada movimiento que un apoyo prohíbe, genera una fuerza de reacción en contra (3ra Ley de Newton).

# COMPRESIÓN DE CARGAS DISTRIBUIDAS

PANEL SUPERIOR (RECTÁNGULO)

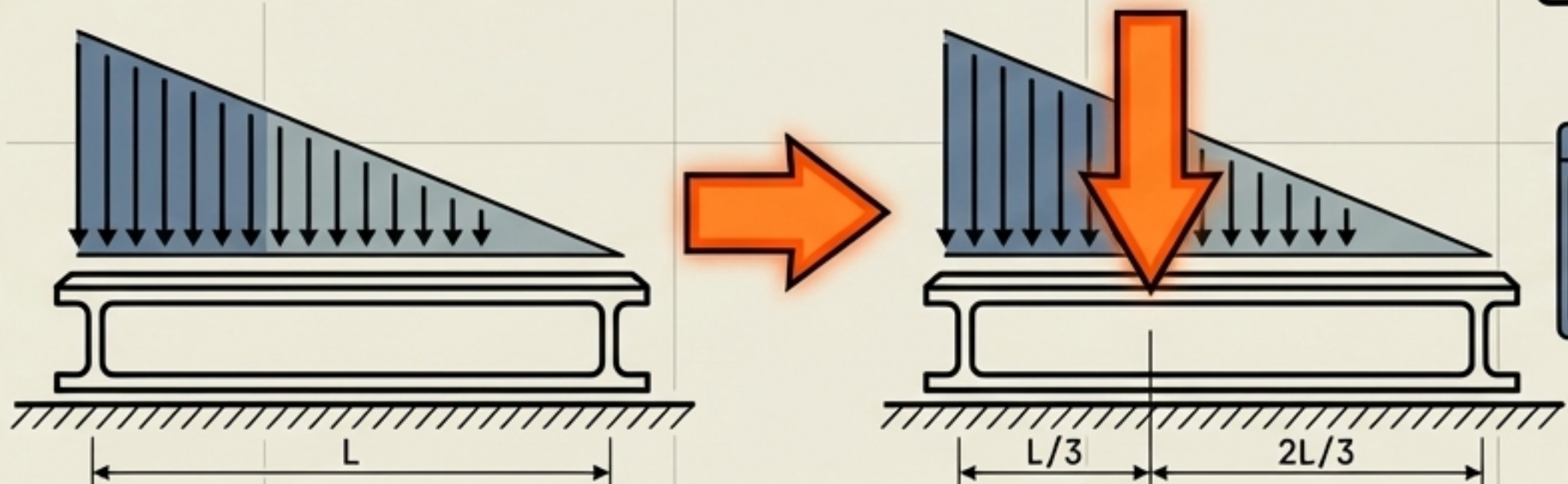


```
FORMA: RECTÁNGULO  
PROTOCOLO: ->  
DIVIDIR ENTRE 2
```

Fuerza resultante en el centro geométrico ( $L/2$ )

La carga distribuida equivale al **ÁREA** geométrica de la forma, ubicada en su **centroide**.

PANEL INFERIOR (TRIÁNGULO)



```
FORMA: TRIÁNGULO  
PROTOCOLO: ->  
DIVIDIR ENTRE 3
```

Fuerza resultante a un tercio de la base ( $L/3$ ), medido desde el extremo más pesado/alto.

# ALGORITMO DE EJECUCIÓN ESTÁTICA

## 01: AISLAR

Dibujar el contorno geométrico desnudo del cuerpo. Ignorar entorno físico.

## 02: ACTIVAS

Injectar fuerzas conocidas. Peso en Newtons ( $\text{kg} \times 9.81$ ) y colapsar cargas distribuidas usando protocolo [R2-T3].

## 03: REACTIVAS

Reemplazar los apoyos físicos por incógnitas direccionales usando protocolo [RAE].

## 04: RESOLVER

Compilar datos usando las 3 leyes absolutas:  
 $\sum F_x = 0$ ,  $\sum F_y = 0$ ,  $\sum M_o = 0$ .

```
> Si una reacción resulta negativa, la dirección asumida era inversa.  
> SISTEMA CALIBRADO. FIN DEL PROTOCOLO.
```