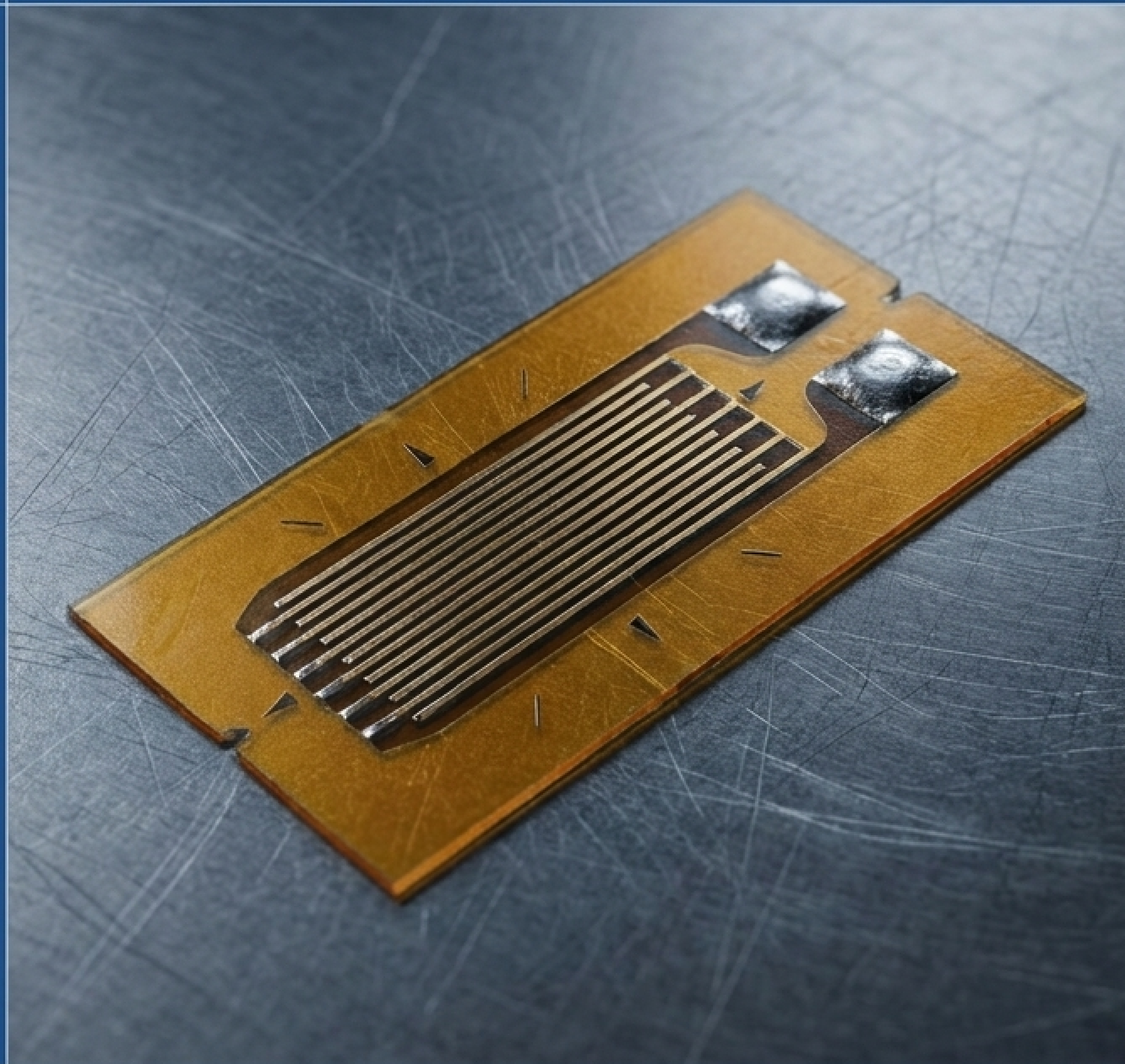
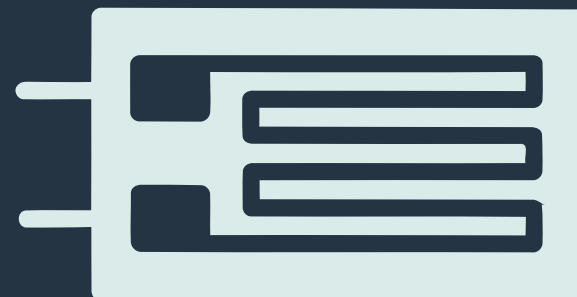


Galgas Extensométricas Eléctricas (resistivas)



¿Qué es una galga extensométrica?

Es un sensor que se adhiere a un material para medir pequeñas deformaciones. Al deformarse junto con el objeto, cambia su resistencia eléctrica, generando una señal que puede ser medida y analizada.



¿CÓMO ESTÁ COMPUESTA UNA GALGA EXTENSOMÉTRICA?

Película Encapsuladora

Capa superior de poliamida que sella la estructura contra humedad, polvo y daños físicos.

Marcas de Alineación

Guías visuales diminutas para una instalación milimétricamente precisa en los ejes de tensión.

Rejilla Conductora

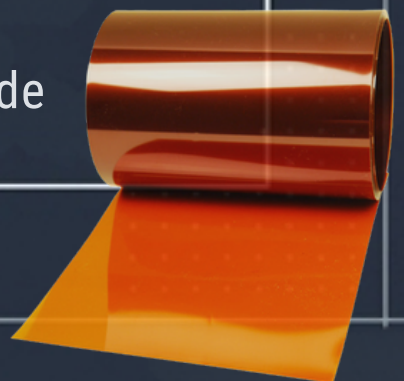
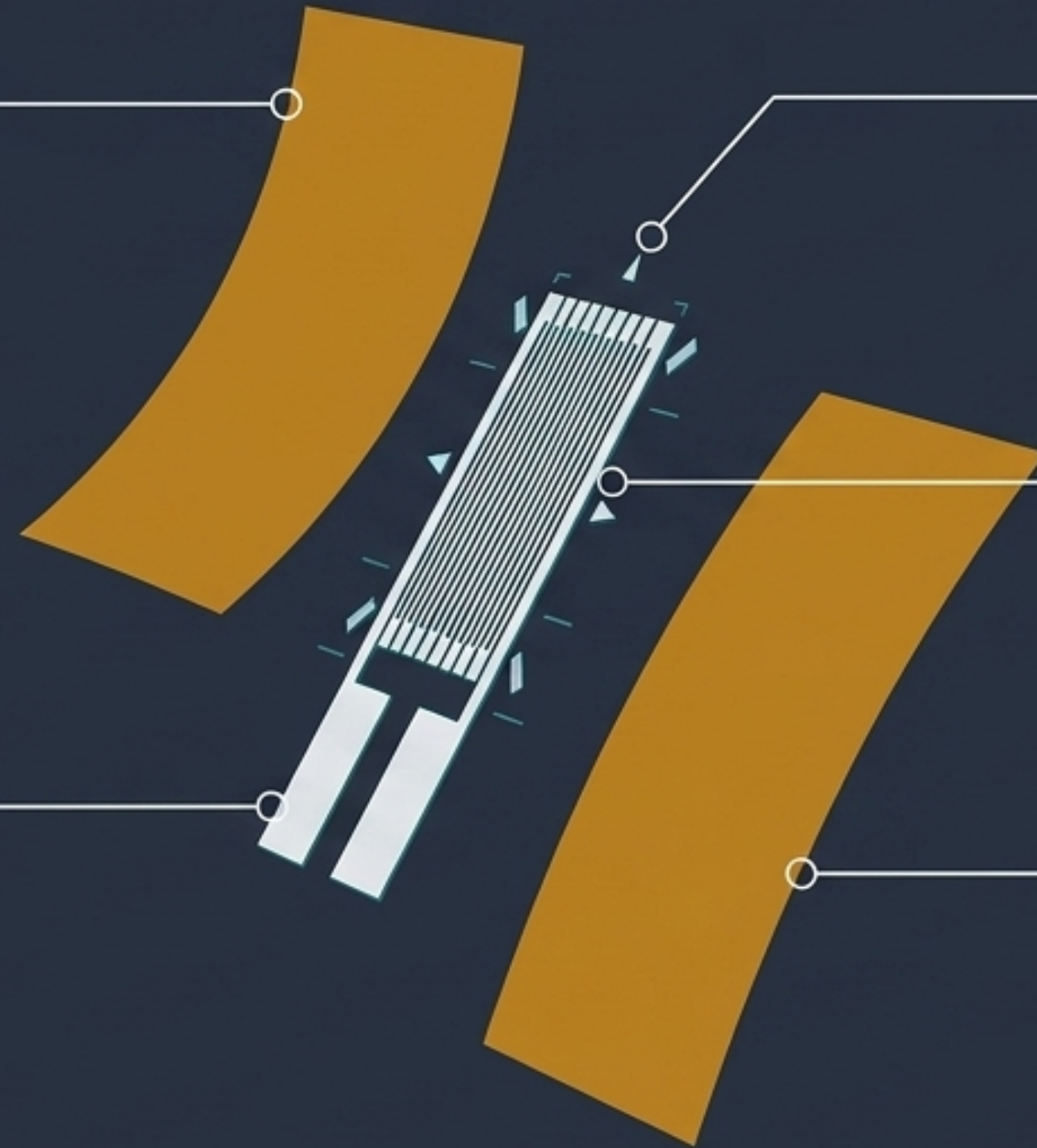
Es la parte más importante, porque es la que cambia su resistencia eléctrica cuando la galga se estira o se comprime.

Lengüetas de Soldadura

Los terminales de conexión para extraer la frágil señal eléctrica hacia el circuito.

Película Base

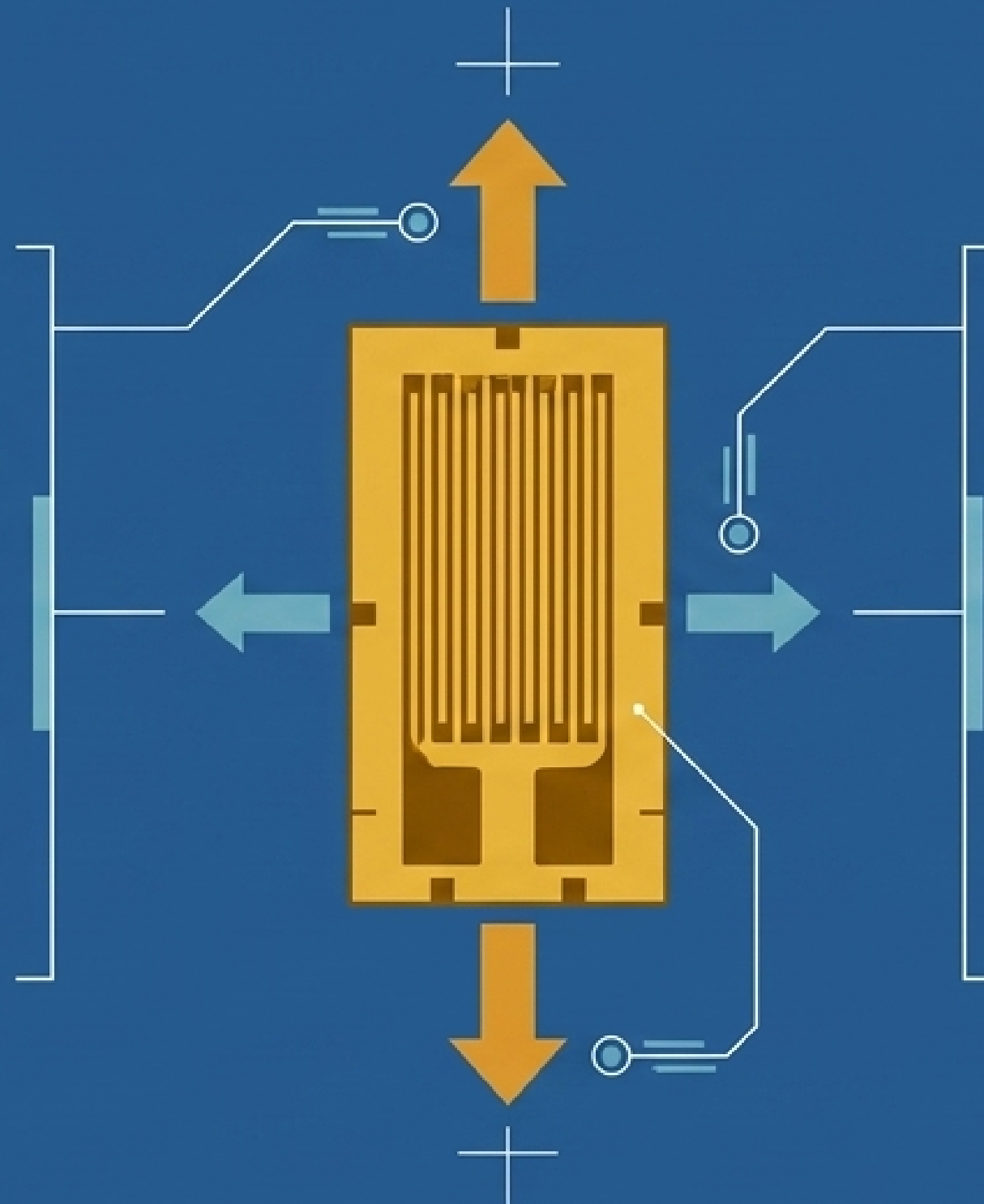
Capa de poliamida aislante ultrafina que se adhiere directamente al material de prueba.



SENSIBILIDAD DE LA GALGA SEGÚN LA DIRECCIÓN DE LA CARGA

Cargas Axiales

La fuerza actúa en el mismo sentido del largo de la rejilla. La longitud completa de cada pliegue se estira, generando una lectura eléctrica muy alta, clara y precisa.

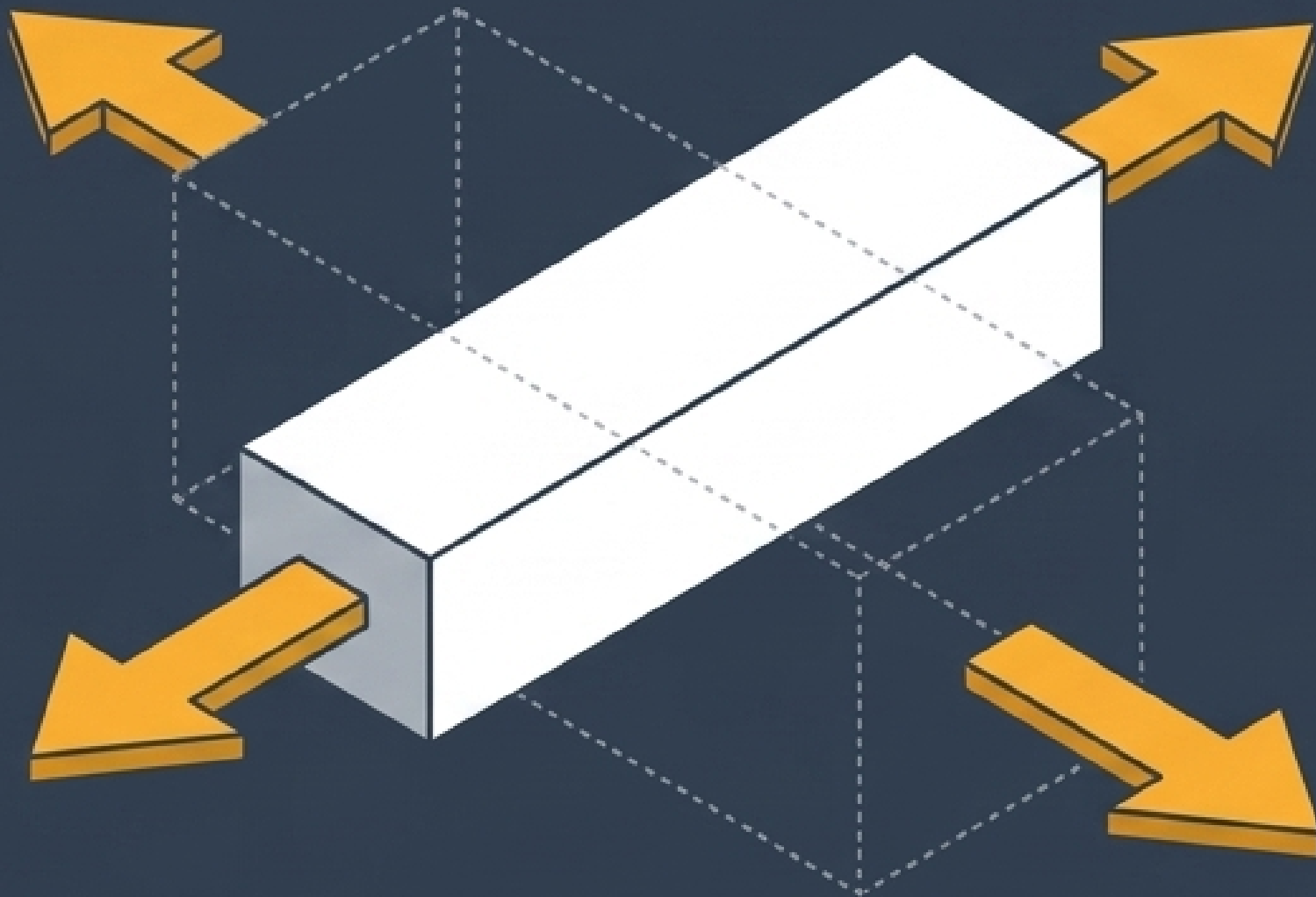


Cargas Transversales

El material conductor solo se deforma en los mínimos bucles extremos. El estiramiento es casi nulo, cancelando posibles errores laterales de lectura.

DEFORMACIÓN MECÁNICA

$$\epsilon = \frac{\Delta L}{L}$$



¿Qué es?

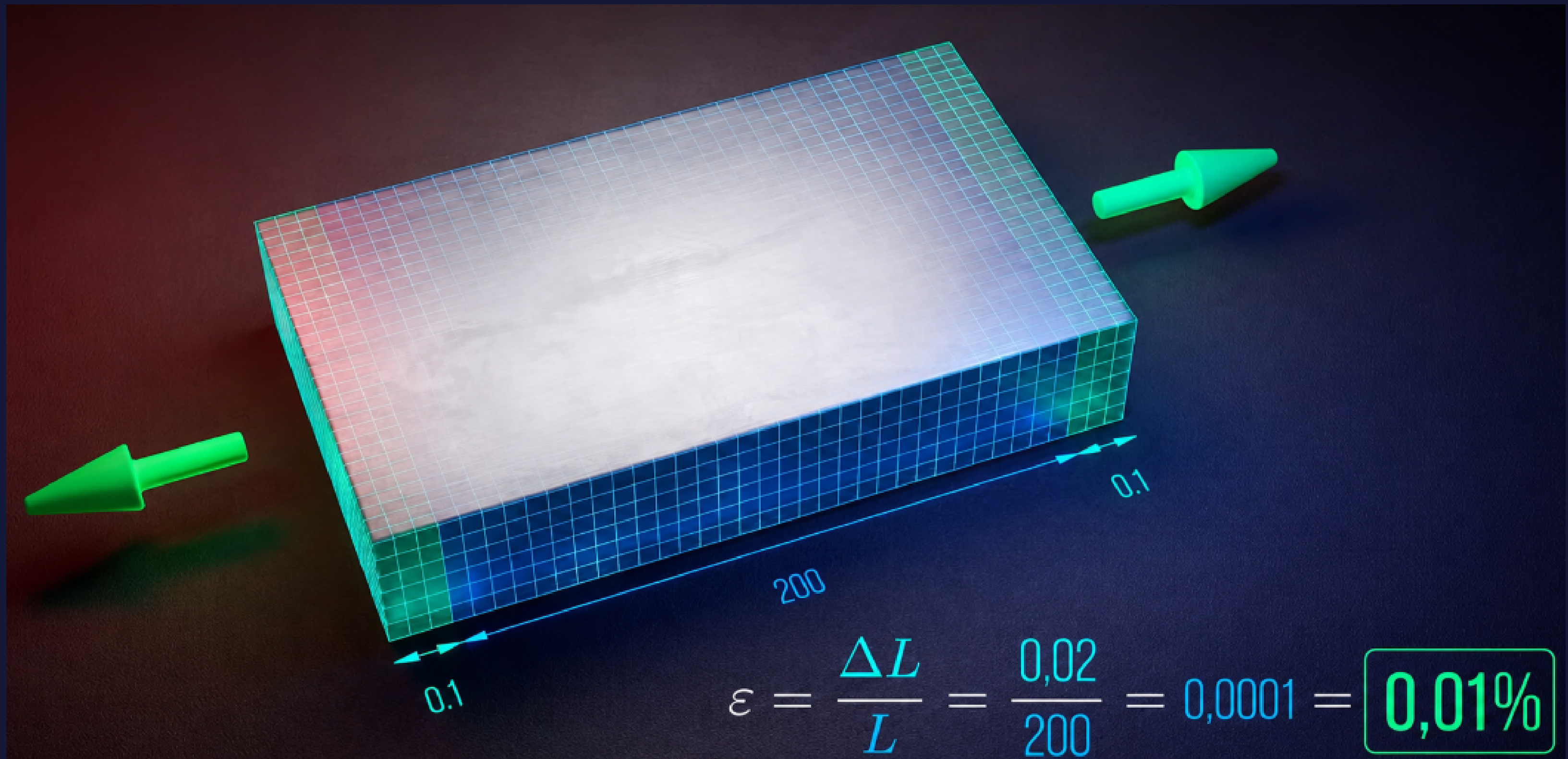
Se define como el cambio de longitud dividido por la longitud original. Es decir, compara cuánto cambió el objeto respecto de cómo era antes de aplicarle la fuerza.

ESCALA

Ocurre a un nivel imperceptible a simple vista

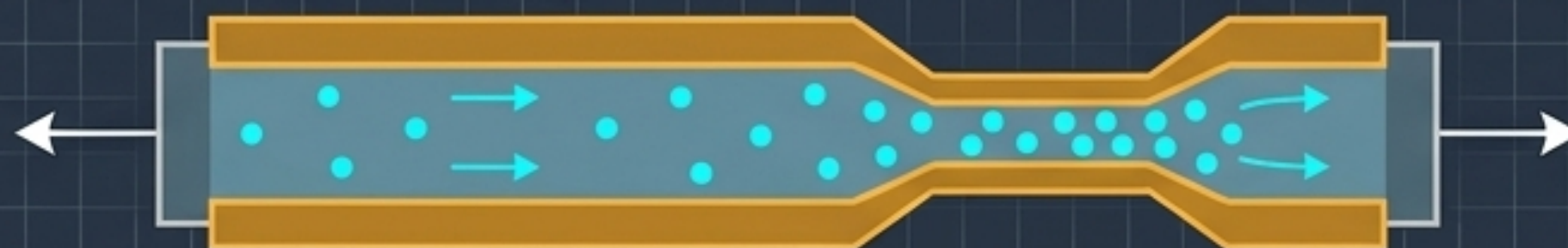
Se mide habitualmente en microdeformaciones (partes por millón)

DEFORMACIÓN MECÁNICA



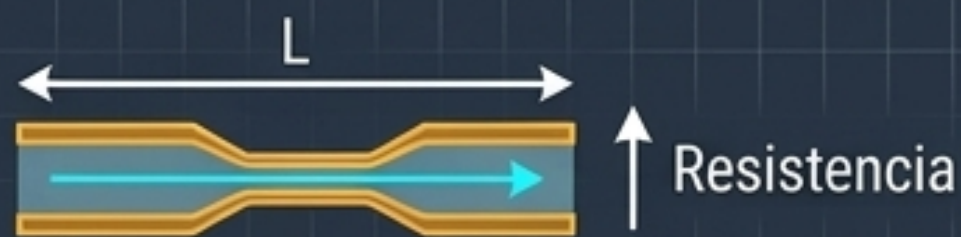
¿Por qué cambia la resistencia eléctrica?

La resistencia varía al deformar la galga por tres fenómenos físicos simultáneos



1. Mayor Longitud

Aumenta la longitud física (L). El camino que deben recorrer los electrones se hace más largo, aumentando la resistencia base.



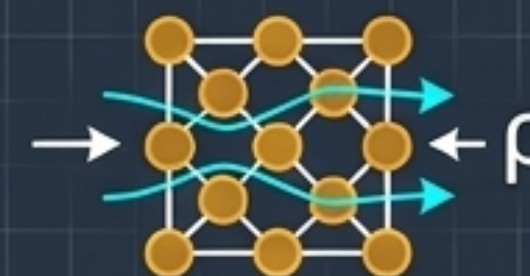
2. Menor área transversal

Disminuye el área transversal (A). El canal físico se hace más estrecho, dificultando el flujo eléctrico y aumentando la resistencia.



3. Efecto Piezorresistivo

Cambio en la resistividad eléctrica de un material cuando se somete a tensión mecánica



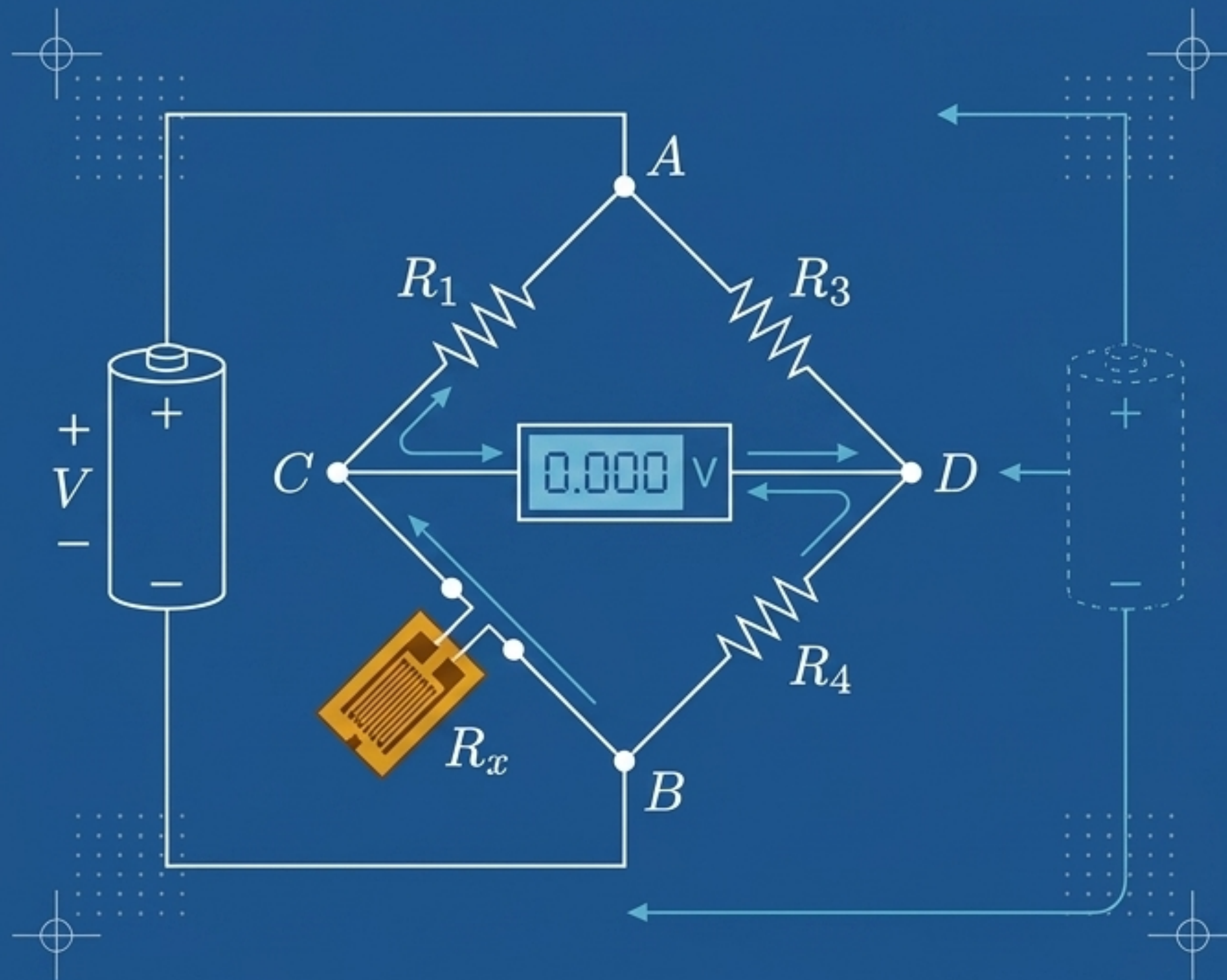
Factor de galga K: sensibilidad de un extensometro

El Factor k es la relación matemática entre el cambio de resistencia y la deformación mecánica.

	Constantán (Aleación Cobre-Níquel)	Semiconductores (Silicio)
Factor K	~2 (Sensibilidad estándar)	~150 (Sensibilidad extrema)
Estabilidad Térmica	Excepcional (-50°C a +150°C). Altamente estable frente a variaciones de temperatura.	Alta variabilidad. Requiere un control ambiental térmico muy estricto.
Casos de Uso	El estándar absoluto de la industria general. Altamente resistente a la fatiga y corrosión.	Altamente especializado. Usado únicamente cuando se deben detectar deformaciones a escala nanométrica.

El Puente de Wheatstone

Determina la resistencia electrica del extensometro antes y despues de aplicarle una carga



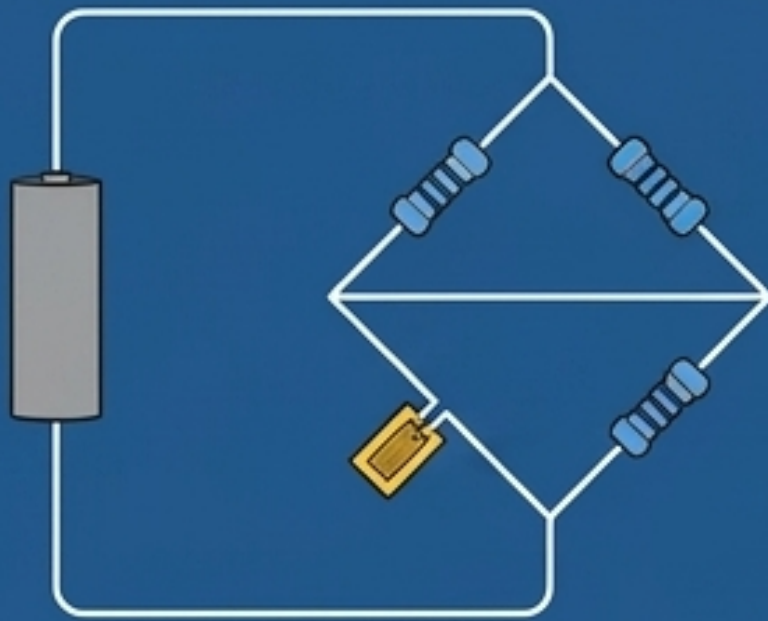
El Equilibrio

El circuito consta de 4 resistencias configuradas en rombo y un galvanometro. Si las proporciones en ambas ramas son iguales, el voltaje central entre los nodos de medición es exactamente cero.

El Desequilibrio

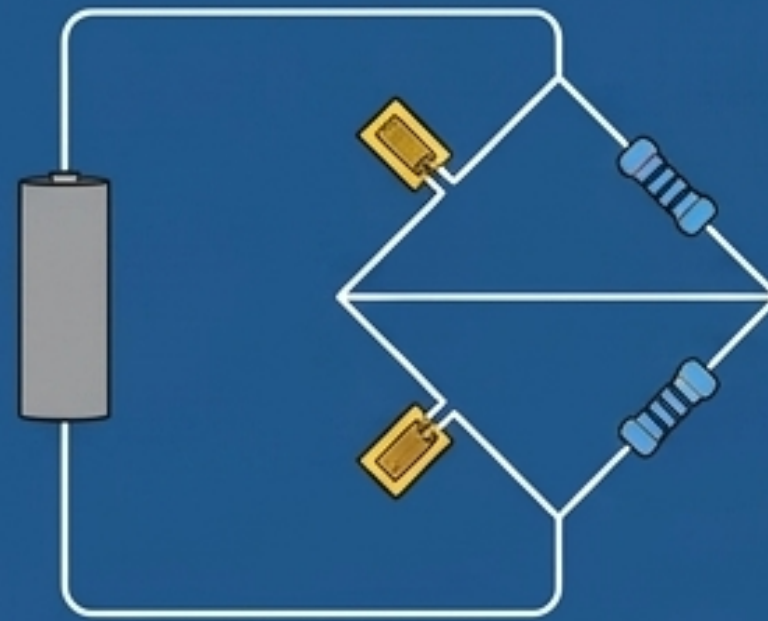
Como la galga actúa como una resistencia variable en el circuito, cualquier micro-estiramiento altera la proporción del diamante. Esto rompe el equilibrio y genera una diferencia de potencial central estrictamente proporcional a la deformación mecánica.

Variaciones del puente de Wheatstone según la precisión exigida.



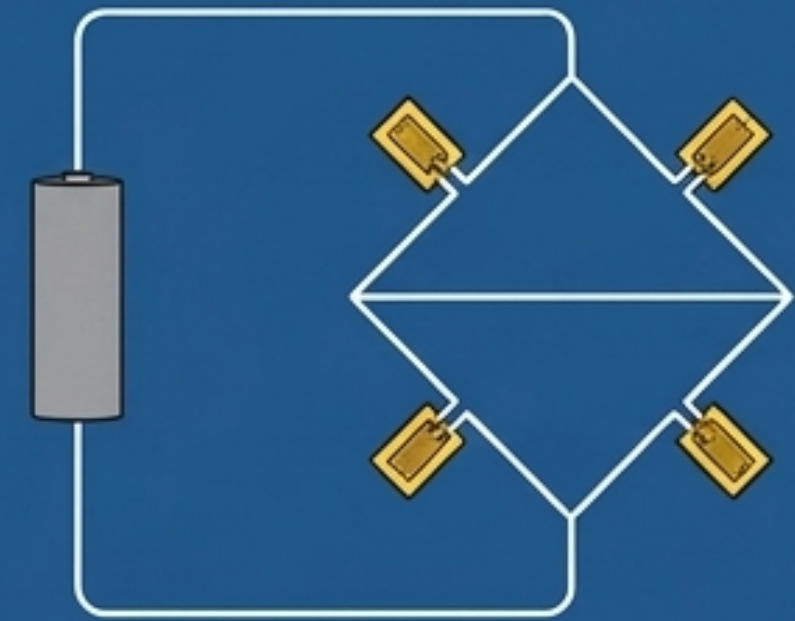
Cuarto de Puente

Utiliza 1 galga activa y 3 resistencias fijas. Es la configuración más simple y económica. Tiene menor sensibilidad y menor compensación frente a la temperatura.



Medio Puente

2 Galgas Activas. Multiplica la sensibilidad por dos. Permite aislar y medir la flexión direccional (una galga se estira mientras la otra se comprime).



Puente Completo

Utiliza 4 galgas activas. Es la configuración más sensible y precisa. Mejora la señal de salida y ofrece mejor compensación por temperatura.

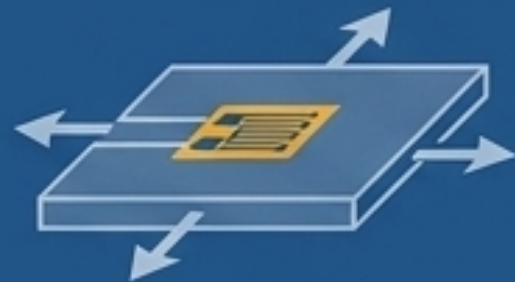
Error de medición por expansión térmica

La temperatura puede generar una señal similar a una deformación real.



Pico de Calor

La estructura absorbe calor del entorno solar o la fricción mecánica.



Dilatación del Material

El metal base se expande físicamente debido a su propio coeficiente térmico.



Estiramiento Forzado

Como la galga está fijada, es arrastrada por la dilatación, alterando su matriz.

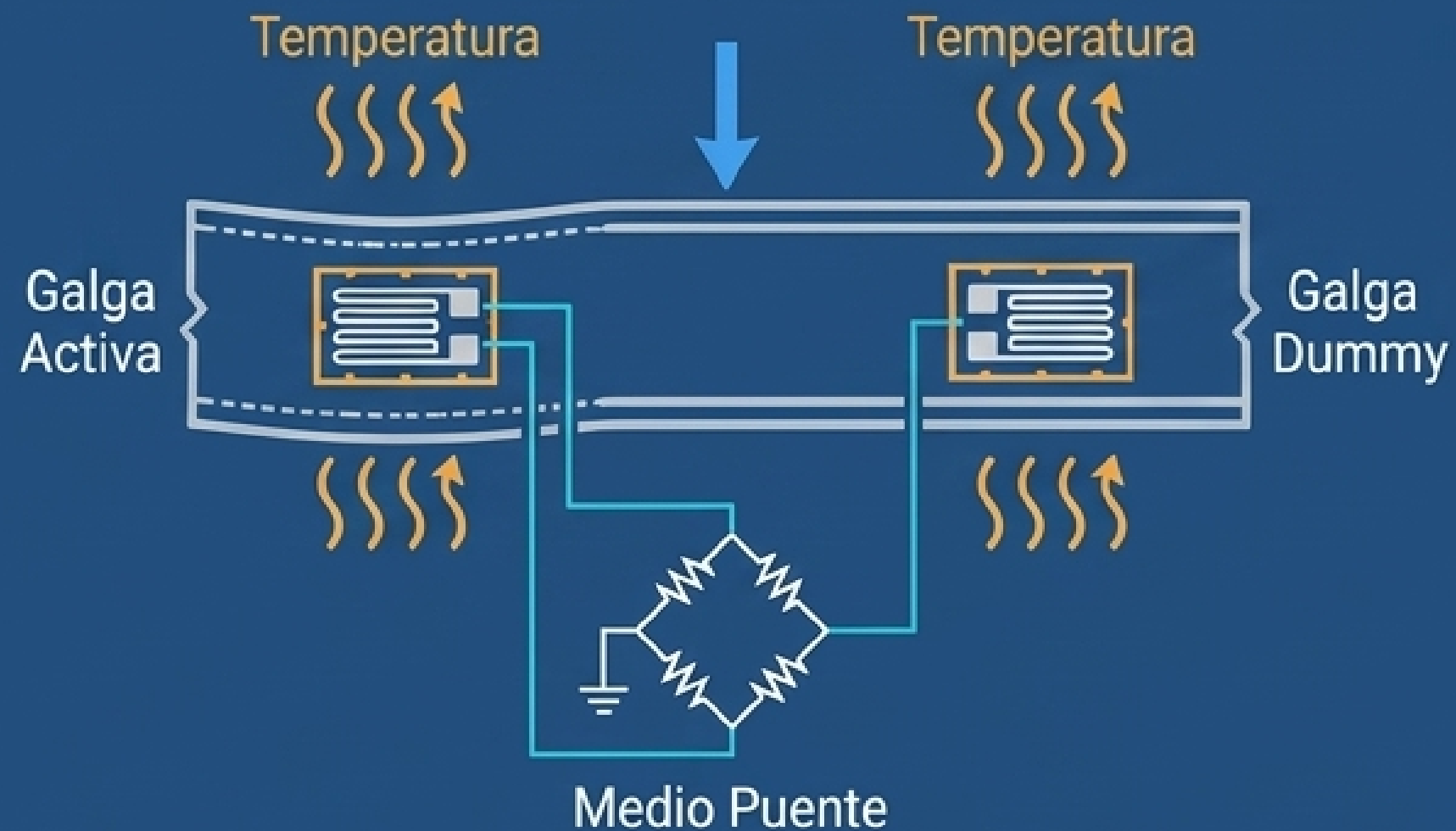


Señal Falsa

El circuito reporta una alta deformación mecánica que en realidad estructuralmente no existe.

Estrategias de compensación por temperatura

Compensación Activa (Galga Dummy)



Se instala una segunda galga idéntica sobre el material pero sin someterla a tensión mecánica. Ambas sufren la expansión por calor, y el circuito de Medio Puente resta automáticamente ambas señales, revelando solo el esfuerzo mecánico puro.

Autocompensación



Algunas galgas están fabricadas con materiales especialmente seleccionados para trabajar con un material base determinado, como acero o aluminio. De esta manera, cuando cambia la temperatura, la galga y la estructura se expanden de forma similar. Esto reduce el error producido por la dilatación térmica y permite que la señal medida represente mejor la deformación real.

Aplicaciones de las galgas extensométricas en ingeniería



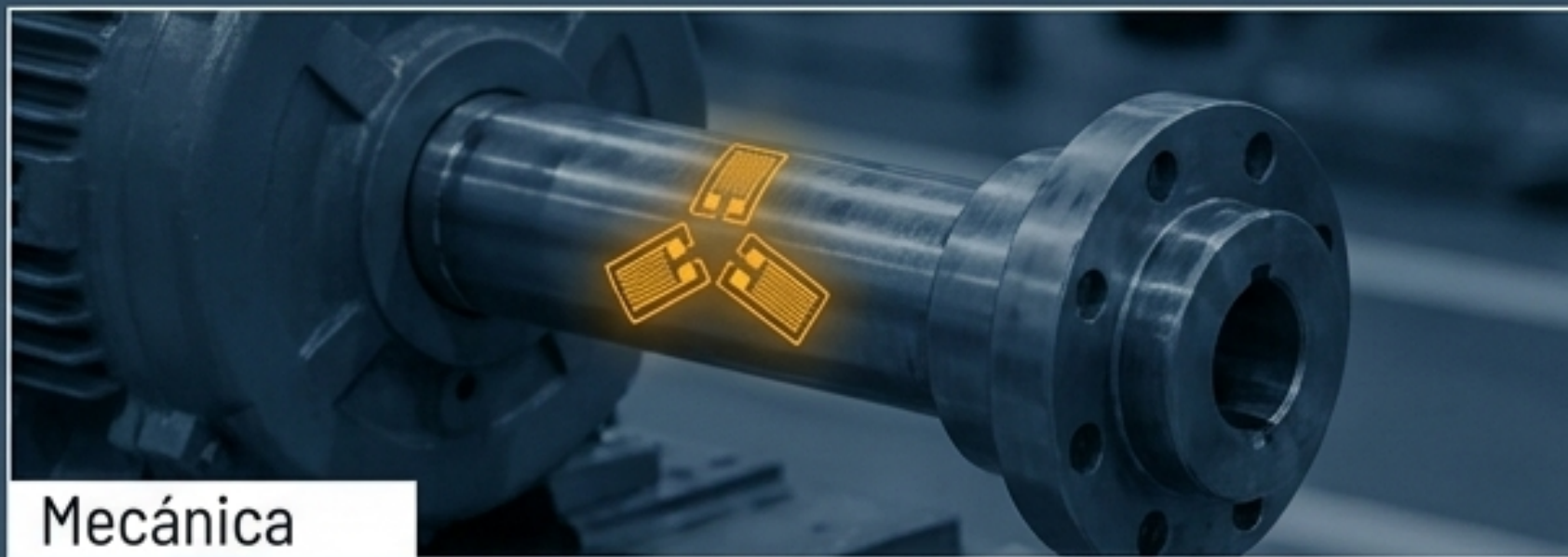
Aeronáutica

Se colocan en alas y componentes estructurales para medir deformaciones durante ensayos, vuelo o condiciones de carga.



Ingeniería Civil

Se utilizan para monitorear puentes, presas, edificios y otras estructuras, detectando deformaciones o sobrecargas.



Mecánica

Adheridas en rosetas sobre ejes de transmisión masivos para deducir y calibrar el torque puro del motor.



Instrumentación

Forman parte de celdas de carga, balanzas electrónicas, sensores de presión y bancos de prueba.