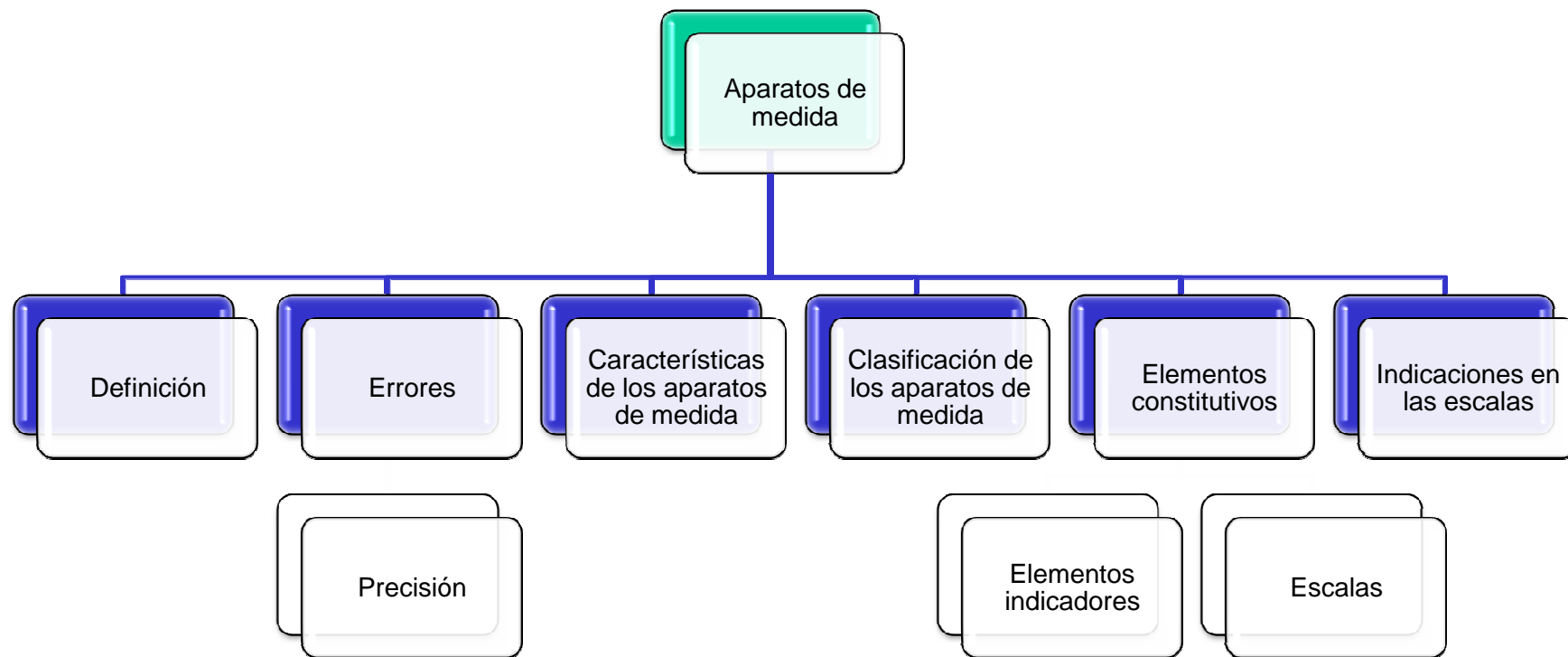




Instrumentos y aparatos de medida: Aparatos de medida



Primeros conceptos





Definición de medida

Medir es comparar una magnitud con un patrón.

Magnitud	Símbolo	Unidad	Aparato
Cantidad de electricidad	Q	Coulombio (C)	Galvanómetro
Intensidad	I	Amperio (A)	Amperímetro
Resistencia	R	Ohmio (Ω)	Óhmetro
Voltaje	V	Voltio (V)	Voltímetro
Potencia	P	Vatio (W)	Vatímetro
Energía	E	Julio (J)	Contador de energía
Factor de potencia	FP ($\cos \varphi$)	-	Fasímetro



Errores

Errores

Sistemáticos

Accidentales

Errores

Absoluto

$$E_a = \text{Valor medido} - \text{Valor real} = A_m - A_r$$

Relativo

$$E_r = \frac{E_a}{A_{max}} = \frac{A_m - A_r}{A_{max}}$$



Precisión

Un instrumento es más preciso cuanto más pequeño
Es el valor que puede apreciar.

Clase de precisión: error relativo máximo que puede tener un aparato de medida.

CLASE DE PRECISIÓN DEL APARATO DE MEDICIÓN	ERROR RELATIVO
0,1	$\pm 0,1\%$
0,2	$\pm 0,2\%$
0,5	$\pm 0,5\%$
1	$\pm 1\%$
1,5	$\pm 1,5\%$
2,5	$\pm 2,5\%$
5	$\pm 5\%$

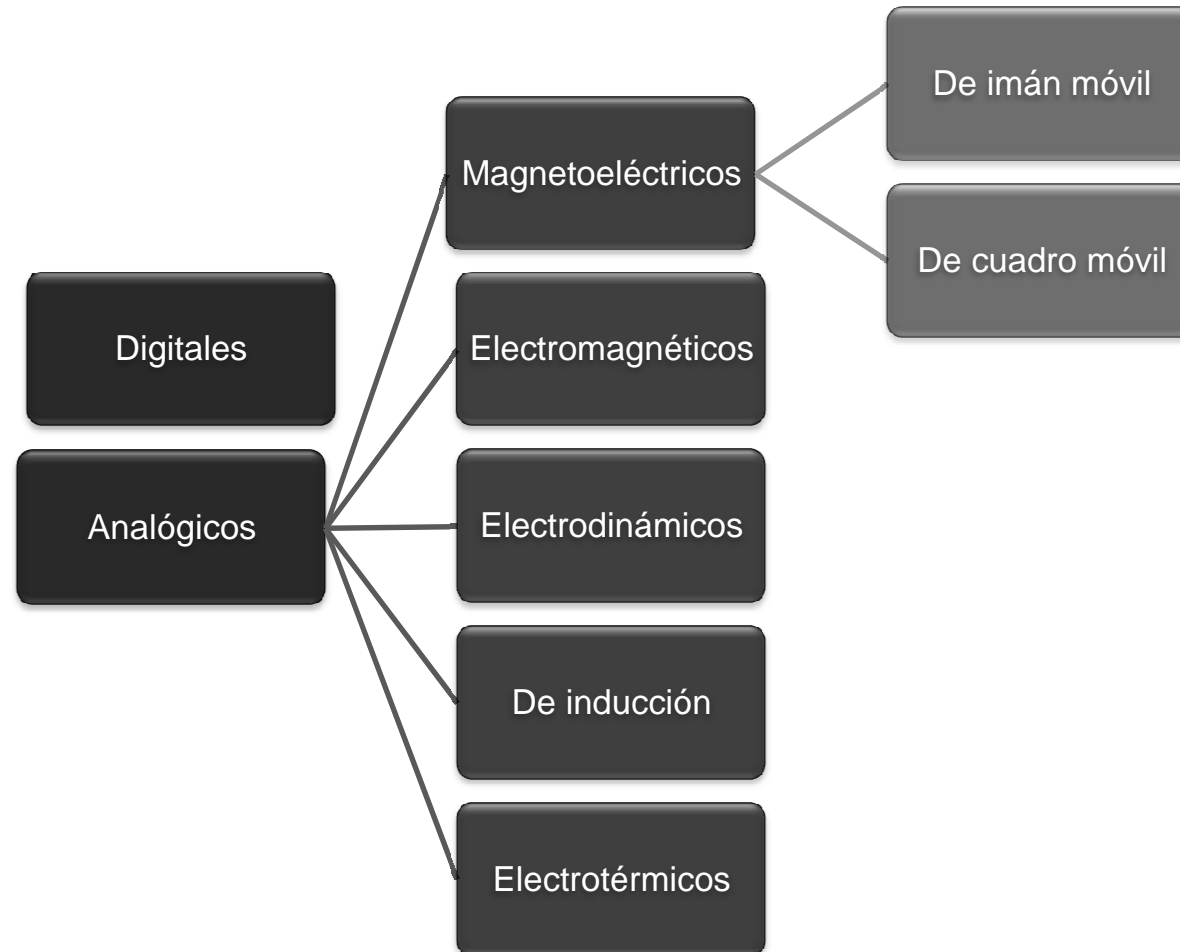


Características de los aparatos de medida

Precisión	• Mínima fracción de escala que se puede apreciar sin errores.
Sensibilidad	• Relación entre la máxima desviación de la aguja medidora y la variación de la magnitud que se está midiendo.
Exactitud	• Grado de semejanza entre el valor medido y la magnitud real.
Fidelidad	• Al repetir varias veces la medición da el mismo valor.
Rapidez	• El aparato se estabiliza en poco tiempo.
Campo de indicación	• Valores desde el principio hasta el fin de la escala.
Campo de medida	• Medida máxima que podemos hacer con un aparato.
Constante	• División entre el campo de medida y el número de divisiones.



Clasificación de los aparatos de medida





Elementos que constituyen los aparatos de medida

Escalas

- Lineal o uniforme
- Cuadrática
- Ensanchada
- Logarítmica

Dispositivos indicadores

- Digitales: indicadores ILCD o indicadores LED
- Analógicos: agujas



Indicaciones en las escalas (1)

SÍMBOLOS DE TIPO DE APARATO EN LAS ESCALAS

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	APLICACION
	APARATO DE MEDIDA MAGNETOELÉCTRICO (CUADRO MÓVIL)	INSTRUMENTOS DE CC
	APARATO DE MEDIDA MAGNETOELÉCTRICO (IMÁN MÓVIL)	INSTRUMENTOS DE CC
	APARATO DE MEDIDA ELECTROMAGNÉTICO	INSTRUMENTOS DE CC Y CA
	APARATO DE MEDIDA DE INDUCCIÓN	INSTRUMENTOS DE CA
	APARATO DE MEDIDA ELECTROTÉRMICO	INSTRUMENTOS DE CC Y CA
	APARATO DE MEDIDA ELECTRODINÁMICO	INSTRUMENTOS DE CC Y CA

SÍMBOLOS UTILIZADOS EN MEDIDAS ELÉCTRICAS

SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	VOLTÍMETRO
	AMPERÍMETRO
	VATÍMETRO
	ÓHMETRO
	VARÍMETRO
	FASÍMETRO



Indicaciones en las escalas (2)

SIMBOLOS DE TIPOS DE CORRIENTE EN LAS ESCALAS

SÍMBOLO	TIPO DE CORRIENTE	APLICACION
	CORRIENTE CONTINUA	APARATO DE CC
	CORRIENTE CONTINUA Y ALTERNA	APARATO DE CC Y CA
	CORRIENTE ALTERNA	APARATO DE CA
	APARATO TRIFÁSICO CON UN CIRCUITO MEDIDOR	VATÍMETROS TRIFÁSICOS PARA REDES EQUILIBRADAS
	APARATO TRIFÁSICO CON DOS CIRCUITOS MEDIDORES	VATÍMETROS TRIFÁSICOS PARA REDES SIN NEUTRO
	APARATO TRIFÁSICO CON TRES CIRCUITOS MEDIDORES	VATÍMETROS TRIFÁSICOS PARA REDES EQUILIBRADAS CON NEUTRO

INDICACIONES ESPECIALES

SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	EL CERO DE LA AGUJA ES AJUSTABLE
	APARATO SOMETIDO A TENSIONES PELIGROSAS
	APANTALLAMIENTO DEL APARATO CONTRA CAMPOS MAGNÉTICOS
	APANTALLAMIENTO DEL APARATO CONTRA CAMPOS ELECTROSTÁTICOS
	APARATO CON INSTRUCCIONES ESPECIALES DE USO



Indicaciones en las escalas (3)

SÍMBOLOS DE POSICIÓN DE UTILIZACIÓN DEL APARATO

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	UTILIZACIÓN
	USO EN VERTICAL	APARATOS PARA MONTAJE EN PANEL
	USO HORIZONTAL	APARATOS PORTÁTILES
	USO INCLINADO	APARATOS PARA MONTAJE EN MESA

SÍMBOLOS DE TENSIÓN DE PRUEBA

SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	APARATO NO SOMETIDO A TENSIÓN DE PRUEBA
	TENSIÓN DE PRUEBA 500 v
	EL NÚMERO INDICA LA TENSIÓN DE PRUEBA EN KV (EN ESTE CASO, 1KV)