

# Operaciones de Montaje

## CAPÍTULO 4

Programa de Cualificación Profesional  
Inicial

# INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN, TRAZADO Y CONTROL

## 1. INSTRUMENTOS DE MEDICION

### 1. CINTAS MÉTRICAS Y FLEXÓMETROS

Divididas en cm, su división más pequeña en mm, poca precisión pero útiles en medidas grandes



### 2. REGLAS DIVIDIDAS

Divididas en mm y en medios mm con una longitud entre 150 y 1000mm



# INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN, TRAZADO Y CONTROL

**Regla de tacón:** con un tope incorporado



**Regla angular:** con 2 planos en ángulo de 90°



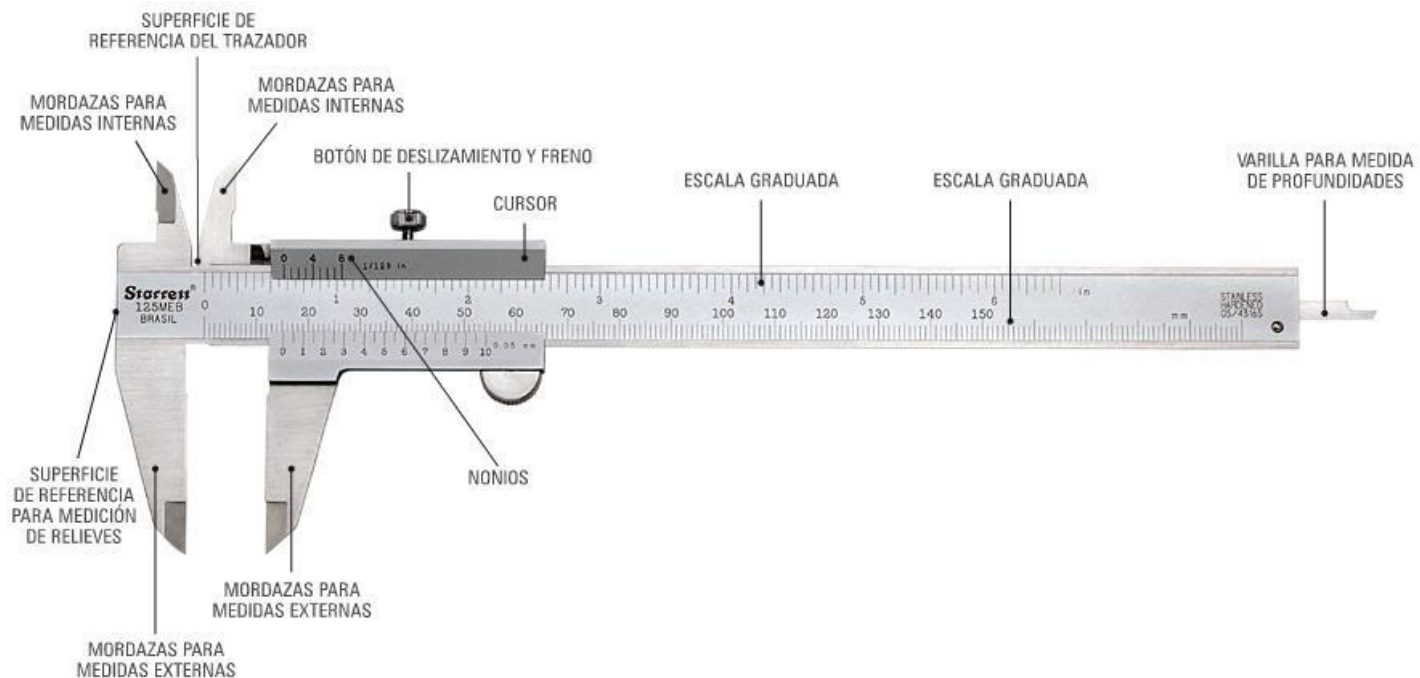
**Regla de altura o vertical:** en su base se agrega un soporte para mantenerla en pie.



# INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN, TRAZADO Y CONTROL

## 3. CALIBRE O PIE DE REY:

Es el útil de medición de uso más habitual dentro de un taller mecánico



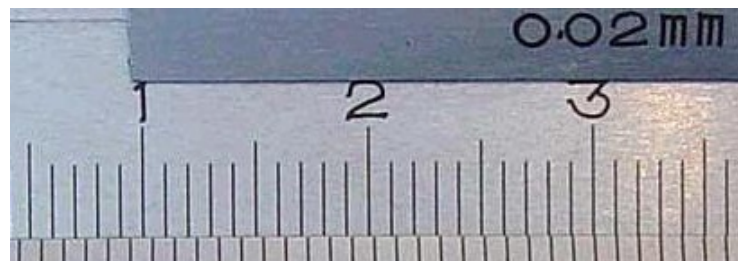
# INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN, TRAZADO Y CONTROL

- Tres tipos distintos de medición:



## 1. NONIO O VERNIER:

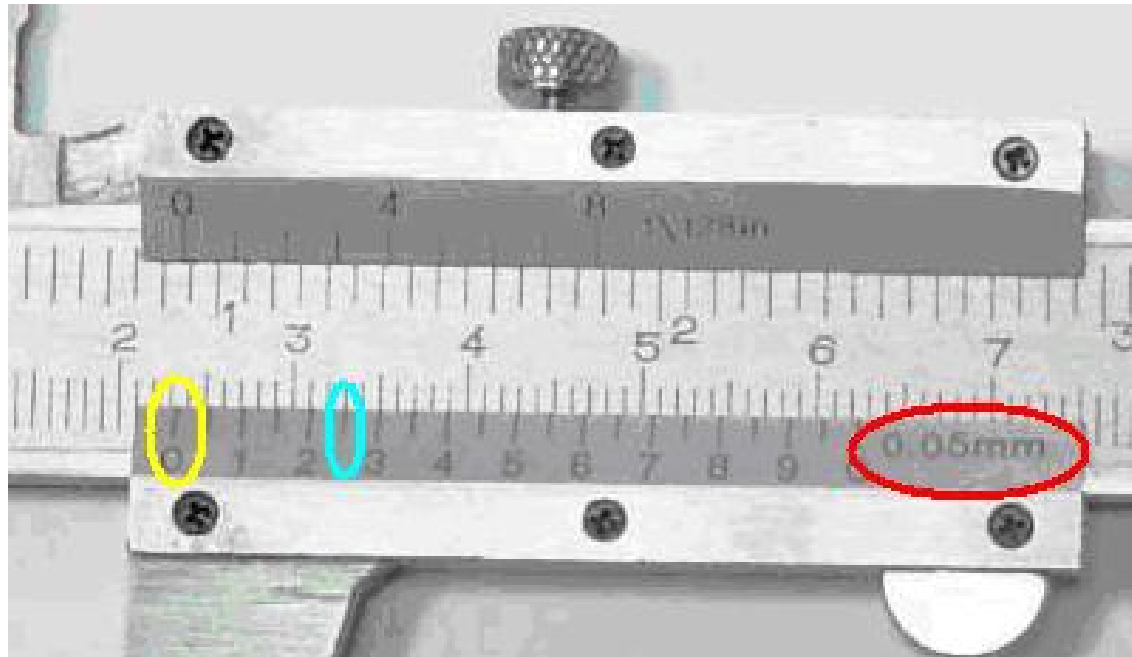
Segunda escala auxiliar para una mayor precisión al complementar la escala de medida.



# INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN, TRAZADO Y CONTROL

## 2. UTILIZACIÓN DEL NONIO Y LECTURA DE MEDIDA

El cero nos indica los mm enteros



## 3. TIPOS DE CALIBRES

### Formas de lectura:

- calibres analógicos
- calibres de reloj
- calibres digitales



### Forma de construcción y uso:

- calibre de altura o altímetro
- calibre de profundidad



# INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN, TRAZADO Y CONTROL

## 4. MICRÓMETRO

Instrumento de precisión

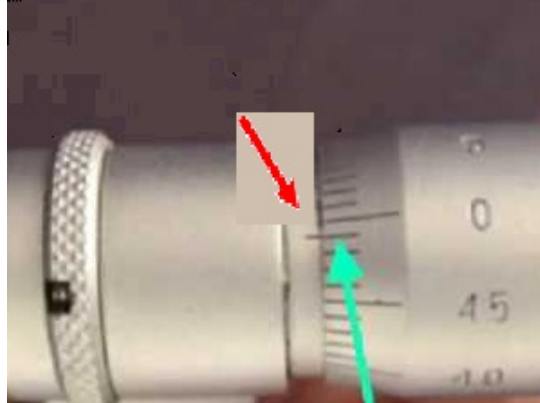


- 1- Palpador fijo o yunque.
- 2- Palpador móvil o husillo.
- 3- Freno.
- 4- Tambor.
- 5- Carraca o trinquete.
- 6- Cilindro con escala graduada.
- 7- Cuerpo, marco o bastidor.

# INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN, TRAZADO Y CONTROL

## 1. USO DEL MICRÓMETRO:

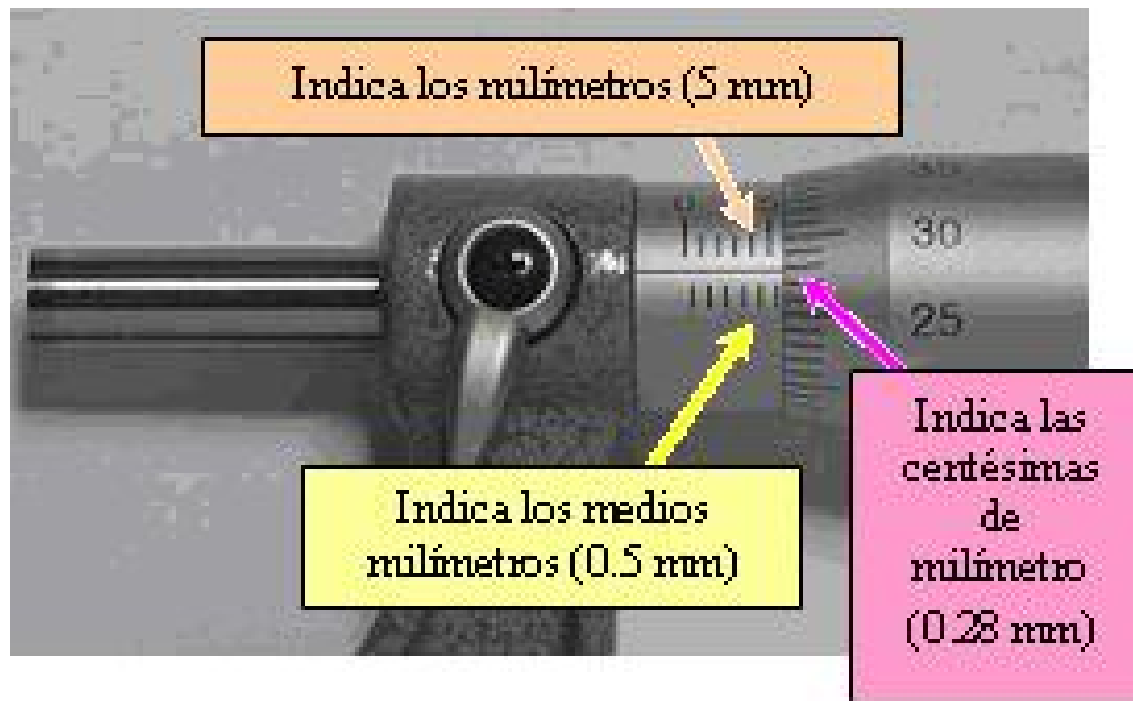
- Verificar el "0"
- Abrir los palpadores y colocar la pieza entre ellos
- Cerrar los palpadores hasta que haga tope
- Leer la medida obtenida



# INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN, TRAZADO Y CONTROL

## 2. LECTURA DEL MICRÓMETRO

Se realiza sobre el nonio que está alojado en su tambor giratorio.



# INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN, TRAZADO Y CONTROL

## 4. TIPOS DE MICRÓMETROS

Además del micrómetro convencional existen otro tipos de micrómetros.

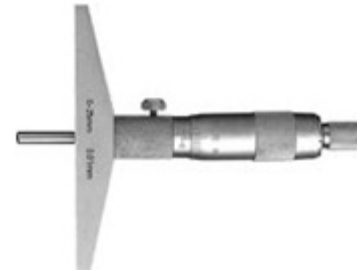
- Para interiores de 2 apoyos



- Para interior de 3 apoyos



- Para profundidades



# INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN, TRAZADO Y CONTROL

## 2. INSTRUMENTOS Y ACCESORIOS DE VERIFICACIÓN

1. **RELOJ COMPARADOR:** para determinar defectos de desviaciones de piezas respecto a una cara de referencia

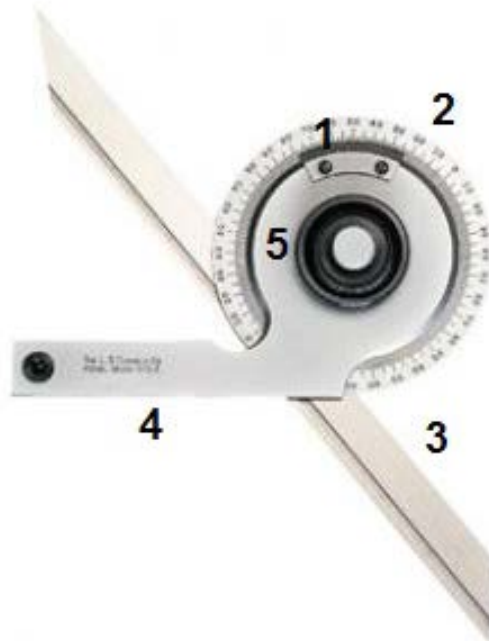


- 1- Capuchón.
- 2- Carátula con escala.
- 3- Esfera cuentavueltas.
- 4- Husillo.
- 5- Corona giratoria.
- 6- Aguja indicadora.
- 7- Vástago.
- 8- Palpador.

# INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN, TRAZADO Y CONTROL

## 2. GONIÓMETRO

Para la medición de medidas angulares



- 1- Limbo.
- 2- Corona graduada.
- 3- Regla móvil.
- 4- Regla fija.
- 5- Tornillo de fijación.

# INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN, TRAZADO Y CONTROL

## 3. PLANTILLAS Y CALIBRES DE FORMA

Son instrumentos que presentan diversas formas, las cuales corresponden a distintos perfiles y funciones.

Son considerados instrumentos de medición indirecta, ya que funcionan como verificadores y como comparadores.

A continuación se pueden observar algunos de estos instrumentos.

# INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN, TRAZADO Y CONTROL

- Calibres pasa – no pasa.



- Calibre pasa – no pasa de roscas.



- Peine de roscas y plantilla de radios.



- Plantillas de diámetros.



- Plantillas angulares para afilado.



# INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN, TRAZADO Y CONTROL

## 3. INSTRUMENTOS DE VERIFICACIÓN DE SUPERFICIES PLANAS

En mecanizado se entiende por verificar, a la operación realizada para la comprobación de una pieza, máquina ó herramienta se ajustan a las especificaciones requeridas.

Para realizar las verificaciones, se utilizan útiles e instrumentos, diseñados para tal fin, los cuales deben ser de lectura directa, de fácil y cómodo manejo, además de utilización rápida.

# INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN, TRAZADO Y CONTROL

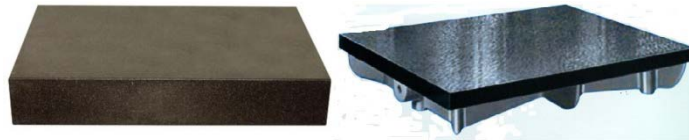
## 1. Regleta de ajustador

Es una pieza metálica, fabricada en acero templado y se emplea generalmente para la verificación de planitudes en piezas con superficies lineales.



## 2. Mármol de comprobación o mesa de planitud

Se fabrican habitualmente de acero templado o de piedra dura (normalmente granito negro), y tienen su cara superior perfectamente planeada.



# INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN, TRAZADO Y CONTROL

## 4. INSTRUMENTOS DE VERIFICACIÓN DE SUPERFICIES ANGULARES

### 1. Escuadras

Son normalmente de acero templado y planeado, y constan de un brazo largo y otro corto unido en un ángulo determinado.

Las escuadras más normalmente utilizadas son las de los ángulos 45, 60, 90 y 120 grados.



# INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN, TRAZADO Y CONTROL

## 1. Falsa escuadras

Son instrumentos de verificación de ángulos de funcionamiento y uso igual que las escuadras, pero con la diferencia de que estas no son de medida fija. Constan también de dos brazos, pero estos son articulados, lo que nos permite verificar cualquier ángulo.



# INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN, TRAZADO Y CONTROL

## 5. VERIFICACIÓN DIMENSIONAL DE CONJUNTOS

Los instrumentos de medida, que se utilizan para realizar la verificación de conjuntos, varían según el tipo de conjunto y la característica del mismo que se quiera verificar.

Es habitual, que las empresas estén provistas de simuladores o ensayadores, en los cuales se pueda probar el conjunto fabricado en una situación lo más parecida a la que va a desempeñar dicho conjunto o pieza.

# INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN, TRAZADO Y CONTROL

## 6. PROCESOS DE VERIFICACIÓN DEL MONTAJE

En la actualidad está muy extendida la utilización de máquinas de medición de 3D, las cuales son muy fiables y permiten la adquisición de innumerables medidas dimensionales de los conjuntos a verificar.



# INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN, TRAZADO Y CONTROL

## 7. HOJAS DE VERIFICACIÓN Y CONTROL DE PIEZAS

Se utilizan para reunir datos basados en la observación de como se comporta un proceso, pudiendo así detectar la tendencia del mismo y determinar su CONFORMIDAD o su NO CONFORMIDAD.

(Ver plano número: 02395)		HOJA DE CONTROL		<div>Ra-Ma<sup>®</sup> EDITORIAL</div>		
		Designación de la pieza: CASQUILLO EXTERNO				
		Número de pieza: 135				
FASE	COTA A CONTROLAR	INSTRUMENTO DE MEDIDA	RESULTADO OBTENIDO	CONFORME	NO CONFORME	REALIZADO
10	43 +/-0,02	Regla metálica	43,01	X		Al finalizar cada operación
	14 +/-0,01	Micrómetro	14,00	X		
	35 +/-0,2	Pie de rey	34,7		X	
	Diámetro 10 +/- 0,1	Micrómetro	10,1	X		
	Diámetro 12 +/- 0,1	Micrómetro	12	X		
	Diámetro 19 +/- 0,1	Micrómetro	19,2		X	
	Diámetro 15 +/- 0,05	Pasa no pasa	Pasa/No pasa	X		
20	Paralelismo cara A-C < 0,05	Reloj comparador	0,03	X		Antes de la siguiente operación
	Distancia entre centros 10	Util ref-10264	OK	X		

# INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN, TRAZADO Y CONTROL

## 8. MEDICIÓN DE CONJUNTOS

La verificación dimensional de conjuntos, es complementaria y posterior a la verificación dimensional de las piezas que lo forman durante su fabricación. De tal forma que esta verificación está concebida para poder comprobar ciertas medidas después de su montaje.

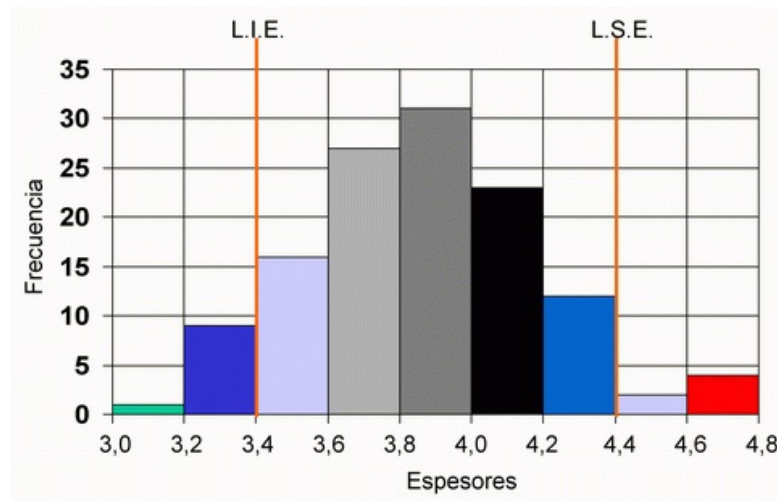
La fabricación de las piezas de forma unitaria, se rige con respecto a unas medidas nominales y unas tolerancias, es posible que la acumulación de desviación con respecto a las medidas nominales en la fabricación de piezas, pueda revertir en un ajuste defectuoso de las mismas durante el proceso de montaje del conjunto.

# INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN, TRAZADO Y CONTROL

## 9. PROCESOS DE VERIFICACIÓN, CONTROL DE MEDIDAS

### 1. Histograma de frecuencia

Se trata de una presentación de datos en forma ordenada con el fin de determinar la frecuencia con que algo ocurre.



# INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN, TRAZADO Y CONTROL

## 10. DETECCIÓN DE ANOMALÍAS

Se trata de un formato especial creado para la recolección de datos de una manera rápida, cómoda y eficaz, en la que todos los factores necesarios, son previamente establecidos, y en la que las pruebas y los resultados de inspección son descritos mediante marcas que se utilizan para verificar. Estas hojas se utilizan para

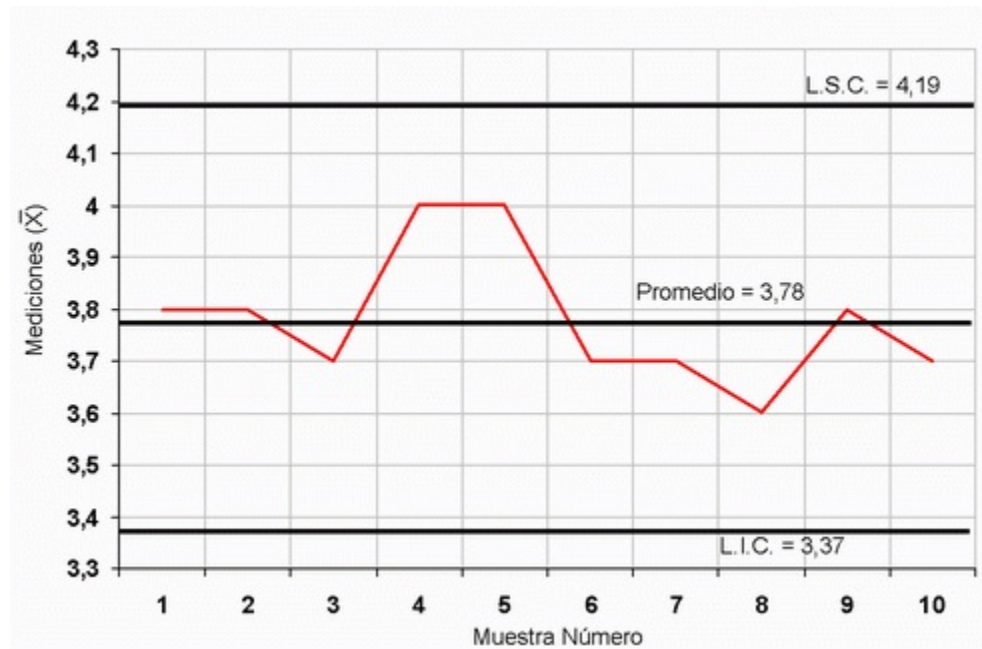
- Verificar o examinar artículos defectivos.
- Examinar o analizar la localización de defectos.
- Verificar las causas de defectivos.
- Verificación y análisis de operaciones

# INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN, TRAZADO Y CONTROL

## 11. HOJAS DE CONTROL Y ANOTACIONES

Es una herramienta estadística que detecta la variabilidad, consistencia, control y mejora de un proceso.

Esta herramienta se llama gráfica de control.



# INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN, TRAZADO Y CONTROL

## 1. Gráficas de control

Estas consisten en una hoja de datos, donde se reflejan las medidas que el operario de máquina va obteniendo conforme a un plan de inspección estadístico preestablecido, con esos datos y mediante la fijación de unos límites de control se pueden prevenir desviaciones y posibles defectos de fabricación, siempre que estos límites de control se posicionen por debajo de la tolerancias.

- **Tipos de gráficas de control**
  - Gráficas de control de variables.
  - Gráficas de control de medidas y desviación estándar.
  - Gráficas de control por atributos.