

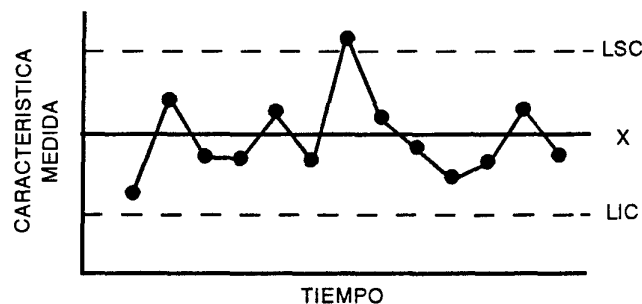
## 1. DESCRIPCIÓN y USO.

El gráfico de control es un diagrama que muestra como se comporta nuestro proceso. Consta de unos límites de control superior e inferior estadísticamente calculados equidistantes a la línea que marca la media del proceso en estudio.

Los límites se calculan tomando una muestra del proceso, y aplicando la fórmula apropiada. Calculados los límites del proceso y la media del mismo, podemos graficar el su evolución.

Una vez graficados los puntos, podemos comprobar si alguno de ellos supera los límites de control superior o inferior. Si esto ocurre decimos que el proceso está fuera de control.

Existen dos tipos de causas que producen la fluctuación en los procesos. Las causas comunes o no asignables y las causas especiales o asignables. Las primeras producen la fluctuación dentro de los límites de control, debida a la variabilidad inherente a todo sistema. Las segundas son debidas a disfuncionamientos del proceso en estudio



## 2. FORMULAS PARA SU CONSTRUCCIÓN.

### GRAFICOS DE CONTROL POR VARIABLES

Los valores son medibles con alguna unidad de medición. Por ejemplo, peso, longitud, fuerza ...

Tipo X - R

Calcular la medida (x) y el rango (R) de cada grupo de muestras

Gráfico p = Fracción defectuosa

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n} \quad n = \text{N}^\circ \text{ de muestras}$$

$$R = X_{\max} - X_{\min}$$

Calcular la medida del proceso (x) y la medida de los rangos (R)

$$\bar{\bar{X}} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{k} \quad k = \text{N}^\circ \text{ de grupos de muestras}$$

$$\bar{R} = \frac{R_1 + R_2 + \dots + R_n}{k} \quad (20-25 \text{ grupos})$$

Calcular los límites de control

$$\begin{aligned} LSC_{\bar{X}} &= \bar{\bar{X}} + A_2 \bar{R} \\ LSC_R &= D_4 \bar{R} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} LIC_{\bar{X}} &= \bar{\bar{X}} - A_2 \bar{R} \\ LIC_R &= D_3 \bar{R} \end{aligned}$$

GRAFICOS DE CONTROL POR ATRIBUTOS

$$p = \frac{\text{número de rechazos en el subgrupo}}{\text{número de unidades inspeccionadas en subgrupo}}$$

$$\bar{p} = \frac{\text{número total de rechazos}}{\text{número total inspeccionado}}$$

$$LSC_p^* = \bar{p} + \frac{3\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{\sqrt{n}} \quad LIC_p^* = \bar{p} - \frac{3\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}{\sqrt{n}}$$

**Gráfico np = Número de defectos**

$$LSC_{np} = n\bar{p} + 3\sqrt{n\bar{p}(1-\bar{p})} \quad LIC_{np} = n\bar{p} - 3\sqrt{n\bar{p}(1-\bar{p})}$$

**Gráfico c = Número de defectos**

$$\bar{c} = \frac{\text{número total de defectos}}{\text{número de subgrupos}}$$

$$LIC_c = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}} \quad LSC_c = \bar{c} + 3\sqrt{\bar{c}}$$

Es una alternativa práctica cuando todas las muestras son del mismo tamaño

**Gráfico u =Defectos por unidad**

$$\bar{u} = \frac{\text{número total de defectos}}{\text{número total de unidades inspeccionadas}}$$

$$LSC_u^* = \bar{u} + \frac{3\sqrt{\bar{u}}}{\sqrt{n}} \quad LIC_u^* = \bar{u} - \frac{3\sqrt{\bar{u}}}{\sqrt{n}}$$

\* Esta fórmula crea limite de control variable •. Para evitarlo, calcule muestra promedio n para aquella muestra que son  $\pm 20\%$  del tamaño regular. Calcule límites. individuales para la que excedan  $\pm 20\%$

