

1. Responda de forma breve a las siguientes preguntas:

- ¿Qué se entiende por “calidad” ...  
Como definición general, un producto o servicio es de calidad cuando satisface las necesidades/expectativas de los clientes. También, dentro de la empresa, es de calidad cuando cumple con las especificaciones que le han sido establecidas.
- ¿Qué inconvenientes tiene basar el aseguramiento de la calidad...  
Pone el énfasis en la detección de los defectos cuando el objetivo debe ser el evitar que se produzcan. Cuando se detecta un defecto puede haber ya muchos producidos de la misma forma. Separa las tareas de “cantidad” y “calidad”, siendo más eficiente que la persona encargada de hacer algo, sea también la responsable de que ese algo salga bien.
- ¿En que situaciones puede ser útil la realización de un brainstorming?  
Siempre que se necesiten ideas sobre alguna situación. Por ejemplo, para generar posibles causas de un problema, posibles soluciones, etc.
- ¿Que utilidad puede tener un diagrama de Pareto  
Poner de manifiesto cuales son las partes importantes del problema, aquellas en las que inicialmente conviene concentrar los esfuerzos.

2. En un proceso que está descentrado  $1,5\sigma$  deduzca los 4 valores que están tapados.

- $Cpk = CpU = \frac{LTS - \mu}{3\sigma} = \frac{(\text{nominal} + 2\sigma) - (\text{nominal} + 1,5\sigma)}{3\sigma} = \frac{0,5\sigma}{3\sigma} = \mathbf{0,17}$
- $z_1 = \frac{x_1 - \mu}{\sigma} = \frac{(\text{nominal} + 3\sigma) - (\text{nominal} + 1,5\sigma)}{\sigma} = 1,5; \quad P(z_1 > 1,5) = 0,0668$   
 $z_2 = \frac{x_2 - \mu}{\sigma} = \frac{(\text{nominal} - 3\sigma) - (\text{nominal} + 1,5\sigma)}{\sigma} = -4,5; \quad P(z_2 < -4,5) = 3,4 \cdot 10^{-6}$   
Proporción dentro de tolerancias:  $[1 - (0,0668 + 0,0000)] \times 100 = \mathbf{93,32\%}$
- Producción defectuosa en ppm:  $(0,0668 + 0,0000) \times 10^6 = \mathbf{66.800}$
- $Cp = \frac{LTS - LTI}{6\sigma} = \frac{(\text{nominal} + 5\sigma) - (\text{nominal} - 5\sigma)}{6\sigma} = \frac{10\sigma}{6\sigma} = \mathbf{1,66}$

3. Durante 3 días, a primera hora de la mañana se tomó una muestra de 4 unidades...

- ¿Qué requisitos deben reunir unos datos para que se pueda realizar con ellos un...  
Los datos deben ser suficientes y representativos del proceso en estado de control (con los procedimientos que aplicamos también deben ser Normales). Los datos que tenemos no cumplen, como mínimo, el requisito de ser suficientes, ya que 12 son muy pocos (normalmente se utiliza un mínimo de 50).
- Realizado el estudio de capacidad con estos datos, indique cuales son los valores...  
(1)  $s_1^2 = 2,92; \quad s_2^2 = 1,67; \quad s_3^2 = 2,92$  (Varianzas de cada muestra)  
 $s_{Within}^2 = \frac{s_1^2 + s_2^2 + s_3^2}{3} = \frac{2,92 + 1,67 + 2,92}{3} = 2,50; \quad s_{Within} = \sqrt{2,50} = \mathbf{1,58}$   
(2)  $s_{Overall}^2 = 17,91$  (Varianza de todos los datos);  $s_{Overall} = \sqrt{17,91} = \mathbf{4,23}$   
(3)  $Cp = \frac{15 - 0}{6 \cdot 1,58} = \mathbf{1,58}$  (4)  $CpU = \frac{15 - 8,5}{3 \cdot 1,58} = \mathbf{1,37}$  (5)  $CpL = \frac{8,5 - 0}{3 \cdot 1,58} = \mathbf{1,79}$   
(6)  $Cpk = \min \{CpU; CpL\} = \mathbf{1,37}$   
(7)  $z = \frac{0 - 8,5}{4,23} = -2; \quad P(z > 2) = 0,0228 \rightarrow \text{PPM esperados: } 0,0228 \cdot 10^6 = \mathbf{22.800 \text{ ppm}}$   
(8)  $22.800 (\text{PPM} < \text{LSL}) + 66616 (\text{PPM} > \text{USL}) = \mathbf{89416 (\text{PPM Total})}$

4. Un proceso sobre el que se realiza un gráfico de control  $\bar{X} - R$  (límites a  $\pm 3\sigma$ )...

[Al dorso]

Los límites de control estarán a  $\tau$  (línea central)  $\pm 3 \frac{\sigma}{\sqrt{5}}$

Probabilidad de que un punto esté por encima del límite de control superior:

$$z_1 = \frac{\tau + 3 \frac{\sigma}{\sqrt{5}} - (\tau + 1,5\sigma)}{\frac{\sigma}{\sqrt{5}}} = -0,35 \quad P(z > -0,35) = 0,6368$$

Probabilidad de que esté por debajo del límite inferior

$$z_2 = \frac{\tau - 3 \frac{\sigma}{\sqrt{5}} - (\tau + 1,5\sigma)}{\frac{\sigma}{\sqrt{5}}} = -6,35 \quad P(z < -6,35) \cong 0$$

Prob. de no detectar el decentramiento en un control (un punto):  $1 - 0,6368 = 0,3632$

Probabilidad de detectarlo en los 5 primeros controles:  $1 - 0,3632^5 = \mathbf{0,9937}$