

**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE SAN ANDRÉS
TUXTLA**

CARRERA: Ingeniería Industrial

ASIGNATURA: Control Estadístico de la Calidad

DOCENTE: Armando Alvarado Alvarado.

ALUMNO: Pablo Akary Antele Domínguez

MATRICULA: 201U0006

GRUPO: 501 A

FECHA DE ENTREGA: 06 de Octubre del 2022

PERODO ESCOLAR: Septiembre 2022 - Enero 2023



ÍNDICE

Unidad 2. Gráficas de control para variables	3
2.3 Capacidad de proceso.	3
Índice Cp.....	4
Índice Cpk.....	5
Índice Cpm	6
Referencias Bibliográficas.....	8

Unidad 2. Gráficas de control para variables

2.3 Capacidad de proceso.

El concepto de capacidad, hablando de proceso, se refiere a la anchura de la campana de Gauss que lo caracteriza. En un estudio de capacidad (capability study), se compara la anchura de la distribución normal obtenida (lo que llamamos la Voz del Proceso) con los límites de tolerancias (la Voz del Cliente).

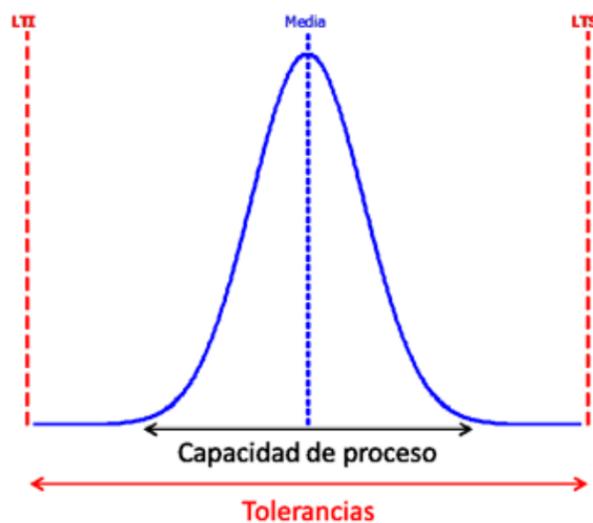
Tradicionalmente se define la capacidad de proceso como la distancia de 3 veces sigma de cada lado de la media. Por lo tanto, corresponde a un valor igual a 6 veces la desviación estándar. En algunos casos, se quiere abarcar más anchura de la campana por lo que se lleva a incluir hasta 6 veces la distancia sigma de cada lado (un total de 12 sigmas).

La fórmula del índice de capacidad C_p , como indicador de calidad, es la siguiente:

$(\text{Límite superior de tolerancia} - \text{Límite inferior de tolerancia}) / 6 \text{ sigma}$

Queremos que nuestro proceso sea capaz de operar dentro de los límites de especificaciones (requerimientos del cliente) por lo que el valor obtenido con la formula debe ser grande (por lo menos superior a 1).

Claro está que un proceso capaz ($C_p \gg 1$) podría generar defectos en caso de que esté descentrado. Es la razón por la cual se asocia el índice C_{pk} al del C_p .



Índice Cp

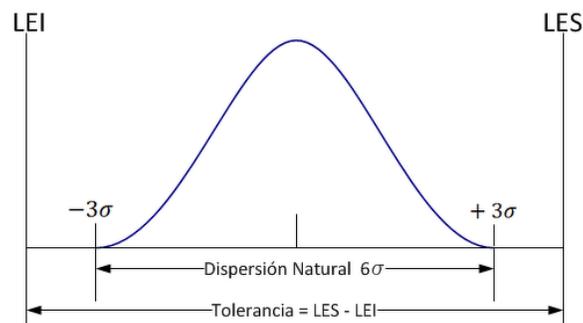
Los índices de capacidad se pueden clasificar según su posición y alcance temporal en:

- ✓ Respecto a su posición
- ✓ Índices centrados con respecto a los límites
- ✓ Índices descentrados con respecto a los límites
- ✓ Solo con límite superior
- ✓ Solo con límite inferior
- ✓ Respecto a su alcance temporal
- ✓ A corto plazo: Capacidad potencial
- ✓ A largo plazo: Capacidad global

	Centrado	No centrado	Con límite superior	Con límite inferior
Corto plazo	C_p	C_{PK}	C_{PU}	C_{PL}
Largo plazo	P_p	P_{PK}	P_{PU}	P_{PL}

El C_p compara el ancho de las especificaciones (tolerancia) con la amplitud de la variación (dispersión natural) del proceso. Si la variación del proceso es mayor que la amplitud de las especificaciones, entonces el C_p es menor que 1, lo que sería evidencia de que no se está cumpliendo con las especificaciones. Si el C_p es mayor que 1 es una evidencia de que el proceso es potencialmente capaz de cumplir con las especificaciones.

El C_p se utiliza para conocer y tomar decisiones sobre el proceso dependiendo de su valor, es el tipo de proceso y la decisión que debe de tomarse. La siguiente tabla nos muestra la interpretación cualitativa del índice C_p .



Índice Cpk

El índice Cp estima la capacidad potencial del proceso para cumplir con tolerancias, sin embargo, comúnmente se reconoce que una de sus desventajas es que no toma en cuenta el centrado del proceso. Para dar solución a esto el Cp se puede modificar para evaluar también donde se localiza la media del proceso respecto a las especificaciones. Al índice de Cp modificado se le conoce como Índice de Capacidad Real Cpk.

$C_{pk} = \text{Menor valor entre } C_{pu} \text{ y } C_{pl}$

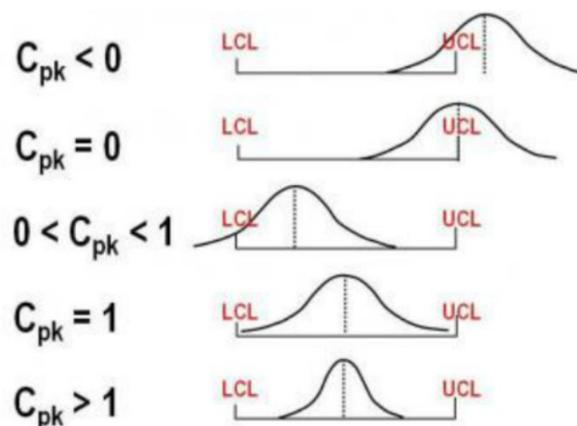
$$C_{pu} = \frac{LES - \mu}{3\sigma}$$

$$C_{pl} = \frac{\mu - LEI}{3\sigma}$$

El índice Cpk va a ser igual al Cp cuando la media del proceso se ubique en el punto medio de las especificaciones. Si el proceso no está centrado entonces el valor del índice de Cpk será menor que el Cp.

- ❖ Valores mayores a 1 de Cpk indican que el proceso está fabricando artículos que cumplen con las especificaciones.
- ❖ Valores menores a 1 de Cpk indican que el proceso está produciendo artículos fuera de las especificaciones.
- ❖ Valores de 0 o negativos de Cpk indican que la media del proceso está fuera de las especificaciones.

Por lo tanto, el Cp mide la capacidad potencial del proceso; mientras que el Cpk mide la capacidad real.



Índice Cpm

El Cpm es una medida de la capacidad general del proceso. El Cpm compara la dispersión de especificación con la dispersión de los datos del proceso, considerando al mismo tiempo qué tanto se desvían los datos del valor objetivo.

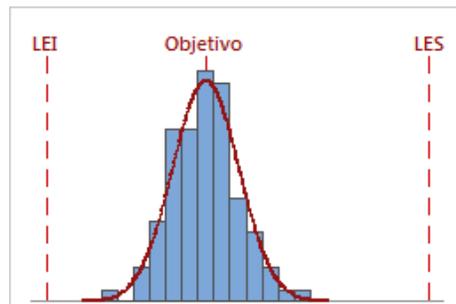
Usted debe proporcionar un valor objetivo para que Minitab calcule el Cpm.

Utilice el Cpm para evaluar la capacidad general del proceso en relación tanto con la dispersión de especificación como con el objetivo. La capacidad general indica el rendimiento real del proceso que su cliente experimenta con el tiempo.

Por lo general, los valores de Cpm más altos indican que el proceso es más capaz. Los valores más bajos indican que el proceso puede necesitar mejoras.

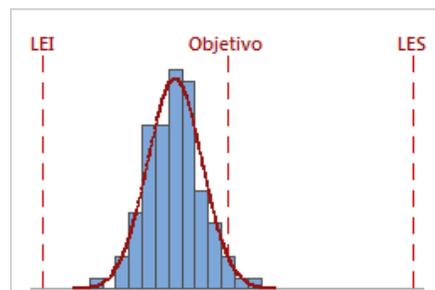
Cpm alto

En este ejemplo, los datos están en el objetivo y se encuentran dentro de los límites de especificación. Por lo tanto, el Cpm es alto (1,60).



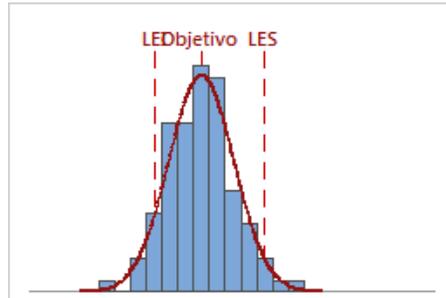
Cpm bajo

En este ejemplo, los datos se encuentran dentro de los límites de especificación, pero el proceso está fuera del objetivo. Por lo tanto, el Cpm es bajo (1,03).



Cpm bajo

En este ejemplo, el proceso está en el objetivo, pero no todos los datos se encuentran dentro de los límites de especificación. Por lo tanto, el Cpm es bajo (0,48).



Usted puede comparar el Cpm con otros valores para obtener más información sobre la capacidad del proceso.

- ❖ Compare el Cpm con un valor de referencia para evaluar la capacidad general del proceso. Muchas industrias utilizan un valor de referencia de 1,33. Si el Cpm es más bajo que el valor de referencia, considere formas de mejorar el proceso, como reducir su variación o desplazar su ubicación.
- ❖ Compare el Ppk y el Cpm. Si el proceso está centrado en el objetivo, los valores de Ppk y Cpm son aproximadamente iguales.

Referencias Bibliográficas.

Nava, S. (11 de Agosto de 2017). Control Estadístico. Obtenido de Control Estadístico: <https://nava-nava-controlestadistico.weebly.com/23-capacidad-de-proceso-cp-cpk-y-cpm.html>

Oliverio, D. (2 de Octubre de 2020). Ingeniería Industrial. Obtenido de Ingeniería Industrial: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-de-calidad/capacidad-de-procesos/>

Salazar, H. (17 de Marzo de 2021). Minitab. Obtenido de Minitab: <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/20/help-and-how-to/quality-and-process-improvement/capability-analysis/how-to/capability-sixpack/between-within-capability-sixpack/interpret-the-results/all-statistics-and-graphs/capability-statistics/#:~:text=cap>