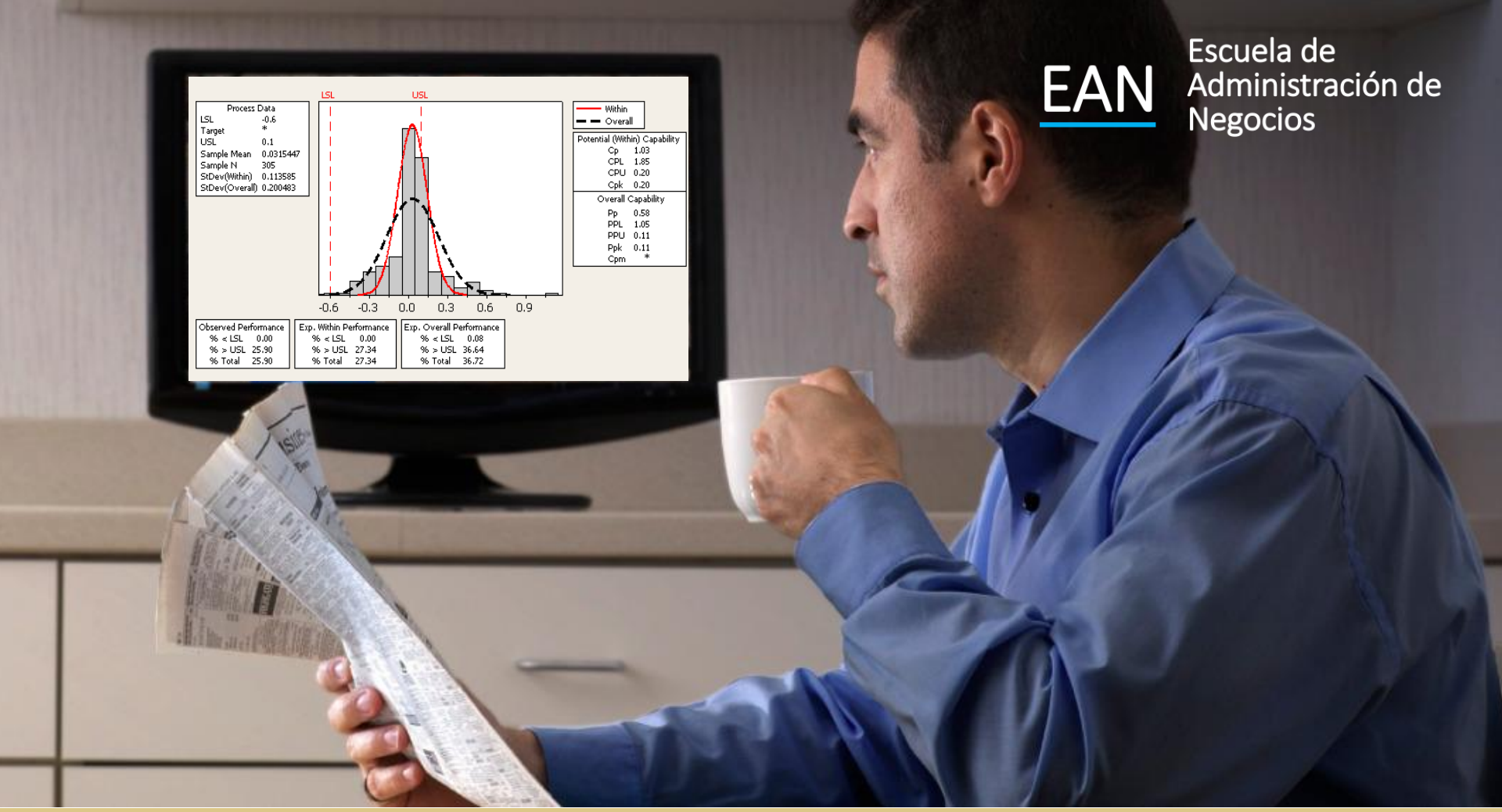


EAN Escuela de Administración de Negocios

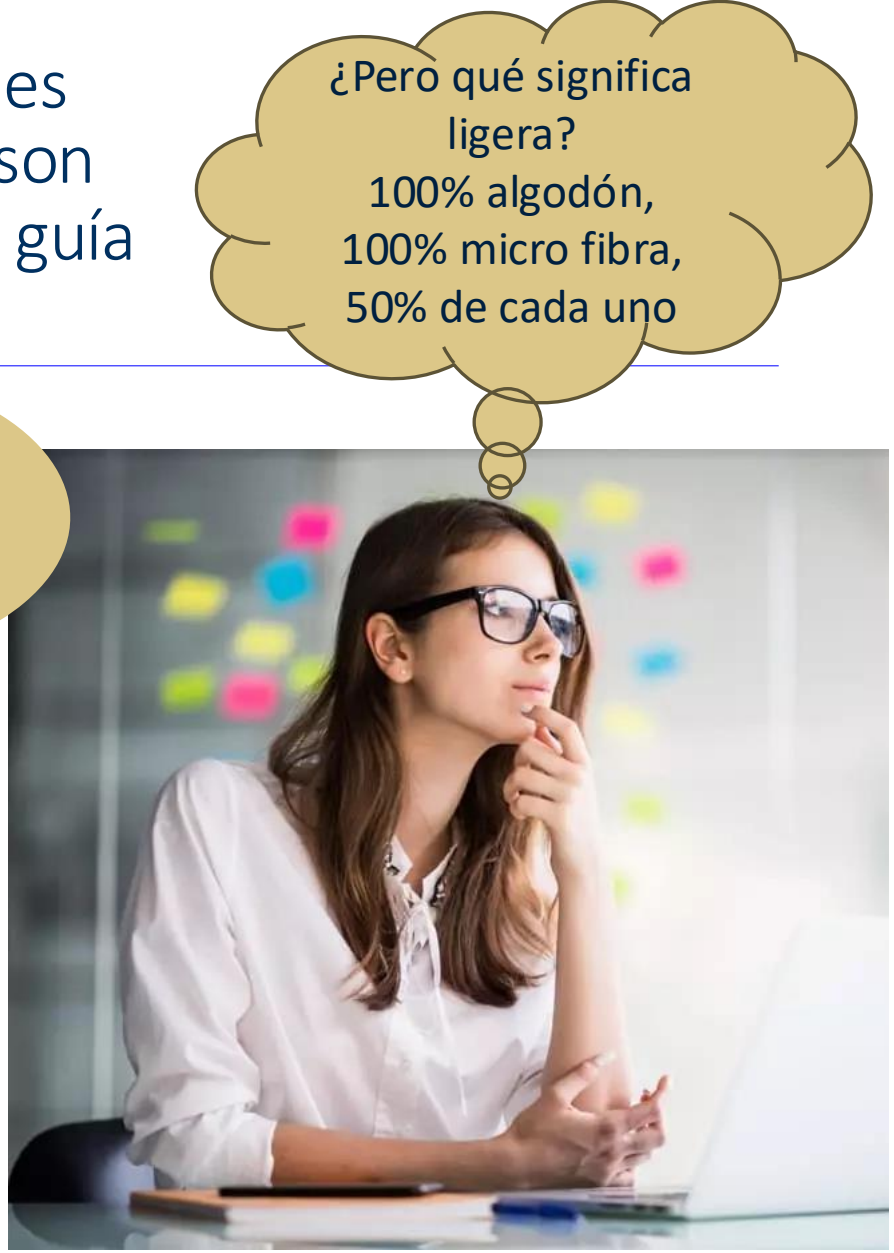
Análisis de la Capacidad

Tolerancias

Variación en los procesos y su capacidad

¿Qué es la Tolerancia en un Proceso?

¡El cliente expresa sus necesidades con expresiones subjetivas, que son muy útiles, pero son una pésima guía para diseñar el producto!



Proceso de Diseño de productos y servicios

Desglose del Proceso de Desarrollo de Productos

Documentación del producto
Crear guías completas y especificaciones técnicas para el producto final.

Desarrollo técnico
Construir el producto de acuerdo con las especificaciones y requerimientos validados.

Prototipado
Crear modelos físicos o digitales para probar la funcionalidad, la facilidad de uso y el diseño de los productos.

Testeo e iteración
Perfeccionar el producto mediante ciclos de pruebas recurrentes para garantizar su calidad y funcionalidad.

Creación de un MVP
Desarrollar una versión simplificada del producto para probar las funcionalidades básicas con los primeros usuarios.

Especificaciones

Del proceso de diseño se obtiene un documento técnico detallado que define los requisitos, características físicas, funcionales y de calidad necesarias para desarrollar, fabricar y evaluar un artículo.

Se obtiene una descripción precisa de lo que el producto o servicio tiene que hacer o brindar.

Se listan características como:

a. Peso
b. Dimensiones
c. Cantidad
d. Color

Estas características se describen con medidas que nos ayudan a crear el artículo, estas medidas son comparadas contra un valor que va a determinar si el producto cumple el fin para el cual fue diseñado.

Una sola especificación

Especificación de límite superior

$$\mu+3\sigma$$

Especificación de límite inferior

$$\mu-3\sigma$$

Doble especificación

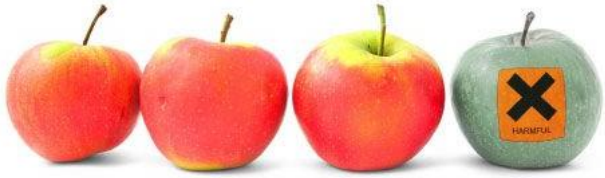
Especificación de límite superior
y límite inferior

$$\mu \pm 3\sigma$$

TOLERANCIA

ES LA VARIABILIDAD PERMITIDA POR LAS ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO Y SE CALCULA RESTANDO LA DIFERENCIA ENTRE LOS LÍMITES DE LA ESPECIFICACIÓN

ES DE SUMA IMPORTANCIA PORQUE LA TOLERANCIA DEFINE CUÁLES PRODUCTOS SE CONSIDERAN BUENOS Y CUÁLES SE CONSIDERAN DEFECTUOSOS O IMPERFECTOS QUE REQUIEREN VOLVER A SER PROCESADOS



¿Qué es la Capacidad de un Proceso?

Capacidad del proceso

La capacidad de un proceso de fabricación se suele interpretar como su aptitud para producir articulos con base en especificaciones. También se suele interpretar como la aptitud del proceso o de una sola máquina para cumplir los limites de tolerancia de esa especificación

Producción de sacos

Arenas S.A., fabrica sacos de arena para la industria de la construcción, el proceso tiene una capacidad para fabricar 100 sacos por hora.

Ejercicio 1

Baje de la página del curso el archivo de excel con el nombre: Sesión 8 ejercicios de Análisis de la Capacidad.

Un cliente ha solicitado un pedido de 1000 sacos de arena con una especificación de $5 \pm 0{,}5$ kilos. A continuación se presenta la producción de un lote de 1000 sacos con una media de producción de 5 kilos y una desviasión estándar de 0,3 kilos. Determine:

a. La normalidad de los datos con un tamaño de muestra de 30 sacos
b. La gráfica de capacidad
c. Haga una valoración del proceso

PRUEBAS DE HIPÓTESIS

Conceptos Generales

I. Hipótesis: Enunciado que se quiere demostrar.

II. Prueba de Hipótesis: Procedimiento para determinar si se debe rechazar o no una afirmación acerca del valor de un parámetro de la población.

III. Hipótesis nula: Ho, hipótesis que propone un valor tentativo acerca de una parámetro poblacional.

Conceptos Generales

IV. Hipótesis alternativa: Ha, hipótesis opuesta a la hipótesis nula.

V. La hipótesis que se investiga por lo común se expresa como la alternativa.

VI. Se puede llegar a la conclusión de que la hipótesis que se investiga es verdadera si se rechaza la hipótesis nula.

Caso 1: Una investigación

Se desea probar si un nuevo sistema de inyección mejora el rendimiento de un modelo de vehículo cuyo rendimiento promedio es de 24 millas/galón.

- Ho: $\mu \leq 24$
  Ha: $\mu > 24$

La Ha se formula de tal modo que el rechazo de Ho respalde la conclusión que se propone.

Caso 2: Una afirmación

Un fabricante de bebidas afirma que el contenido de sus botellas no es menor a 2 litros.

- Ho: $\mu \geq 2$
  Ha: $\mu < 2$

La Ha se formula de tal modo que el rechazo de Ho proporcione evidencia estadística de que la afirmación es incorrecta.

Caso 3: Una decisión

Se prueban unas piezas de un embarque para saber si están o no dentro de especificaciones, en donde un valor menor o mayor a 2 causa problemas de ensamblaje.

- Ho: $\mu = 2$
  Ha: $\mu \neq 2$

En estos casos, se toma tanto una decisión si la hipótesis nula se rechaza como si no se pueda rechazar.

Tipos de Error

Hipótesis nula: H_0: $\mu_1 = \mu_2$ (las dos medias son iguales)
Hipótesis alternativa: H_1: $\mu_1 \neq \mu_2$ (las dos medias no son iguales)

Atendiendo a los resultados del estadístico se decide:

		No rechazar	Rechazar
H_0	Verdadera	Decisión correcta	Error tipo I (α)
	Falsa	Error tipo II (β)	Decisión correcta

Nivel de Significancia: α

- En la práctica, la persona que efectúa la prueba de hipótesis especifica la máxima probabilidad permisible, llamada nivel de significancia para la prueba, de cometer un error tipo I.
- Se acostumbran los valores de 0,05 y 0,01 para α.
- Un pequeño valor de α significa un alto grado de confianza en que sea correcta la conclusión de rechazar Ho y de que Ha es verdadera.

Error tipo II: β

- Aunque en la mayoría de las aplicaciones de pruebas de hipótesis se controla la probabildad de cometer un error tipo 1, no siempre se controla la de incurrir en un error tipo II.
- Debido a la incertidumbre de cometer un error tipo II, en estadística se recomienda usar la redacción “no rechazar Ho” en lugar de “aceptar Ho” porque si se acepta Ho se corre el riesgo de cometer un error tipo II.

Pruebas de Bondad de Ajuste

Una de las bases fundamentales del control estadístico de la calidad es la inferencia estadística. Por ello, la determinación del tipo de distribución correspondiente a un conjunto de datos provenientes del estudio es absolutamente necesario. La prueba de bondad de ajuste permite probar el ajuste de los resultados de un experimento a una distribución de probabilidad teórica sujeto a un error o nivel de confianza.

Pruebas de Bondad de Ajuste

El método en cuestión se basa en la comparación de las frecuencias absolutas observadas y las frecuencias absolutas esperadas, calculadas a partir de la distribución teórica en análisis.

Para la prueba de hipótesis utilizaremos el estadísticode Chi-cuadrado.

Chi-Cuadrado

$$\chi^2 = \sum \frac{(\mathrm{fo} - \mathrm{fe})^2}{\mathrm{fe}}$$

- En donde:
- fo =Frecuencia observada de datos discretos
- fe =Frecuencia esperada de la distribución teórica
- Los grados de libertad se emplea (k-1) y luego se resta un grado adicional de libertad para cada parámetro de población que tenga que ser estimado de los datos de la muestra

Media con datos Agrupados

$$\overline{X} = A + \frac{(\Sigma\ fo \times d) \times i}{n}$$

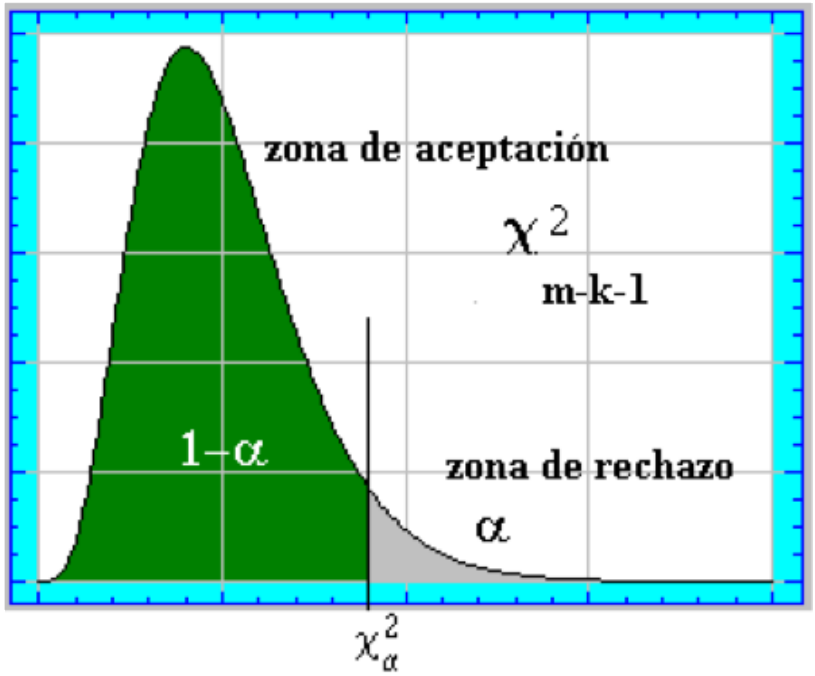
- En donde:
- d= desviación del punto medio con respecto a la posición de la media supuesta, es medida en unidades de intervalo de clase
- i= amplitud o intervalo de clase
- A= punto medio de la clase que contiene la media supuesta (clase de d=0)
- fo = Frecuencias observadas en número de clases
- n = tamaño de la muestra

Desviación estándar con datos Agrupados

$$S = i\sqrt{\frac{\Sigma fo \times d^2}{n} - \frac{(\Sigma fo \times d)^2}{n^2}}$$

Zona de rechazo

- No se rechaza la hipótesis nula cuando:
- Chi-calculado < Chi-tabular

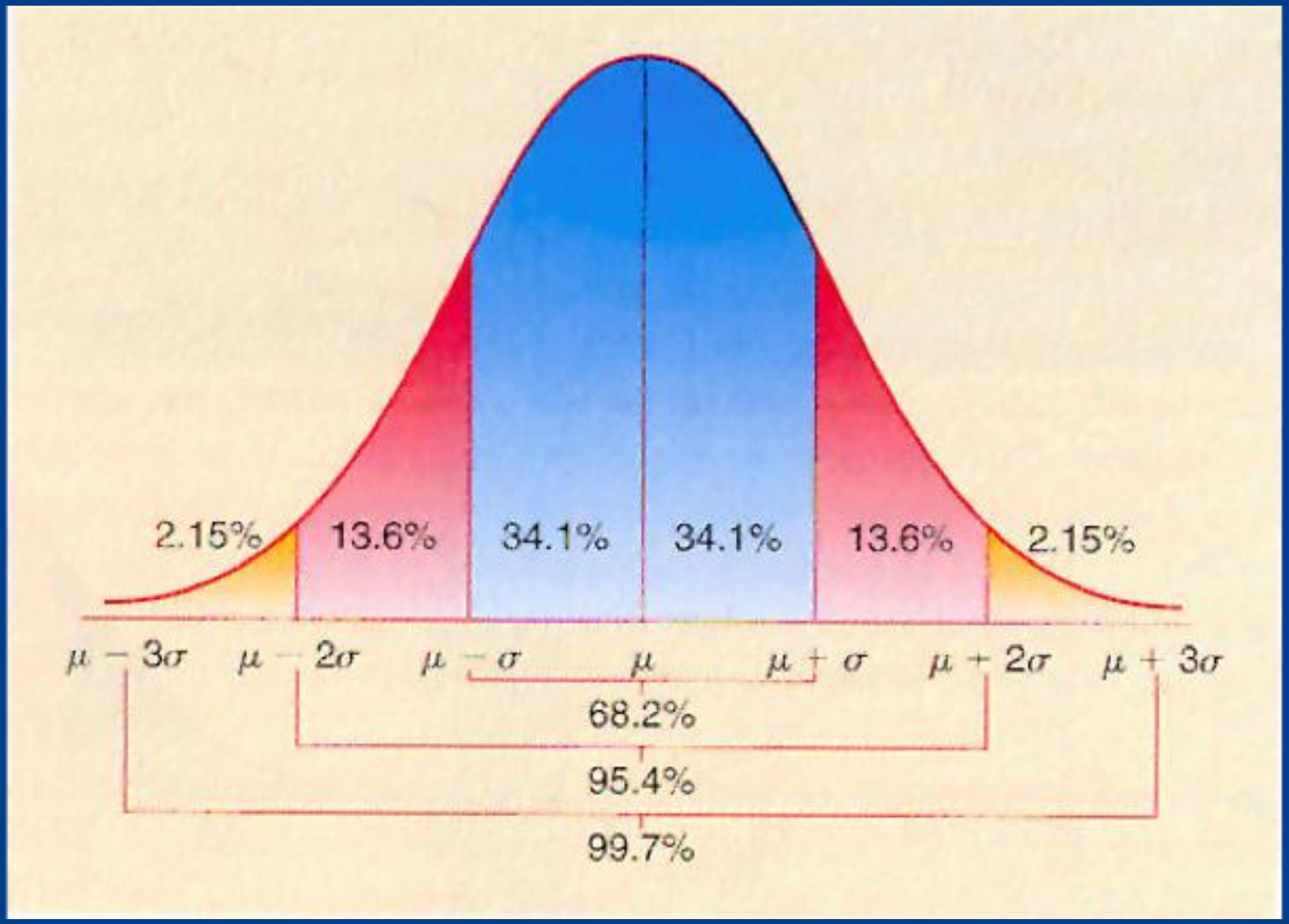


Ejercicio 1

Baje de la página del curso el archivo de excel con el nombre: Sesión 8 ejercicios de Análisis de la Capacidad.

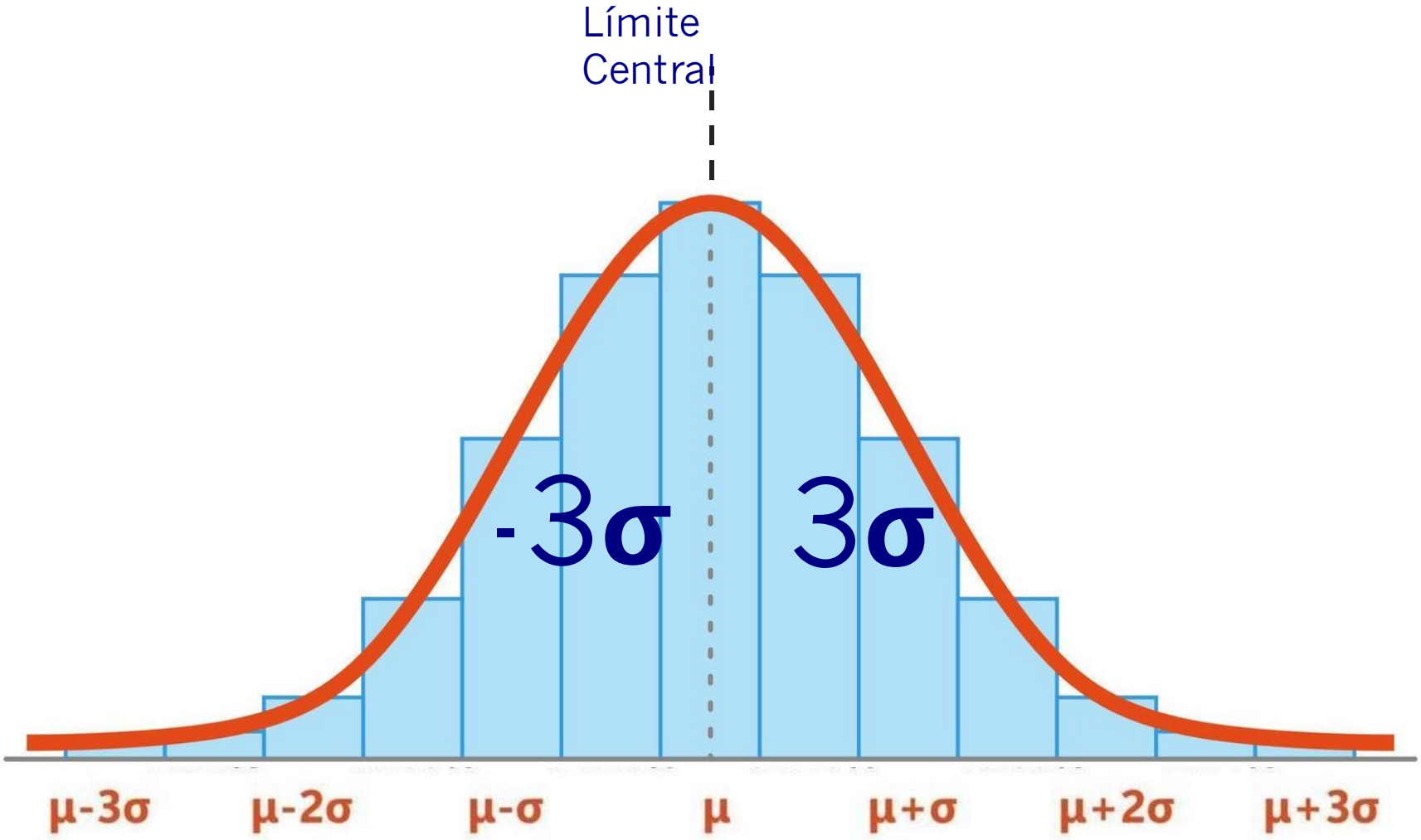
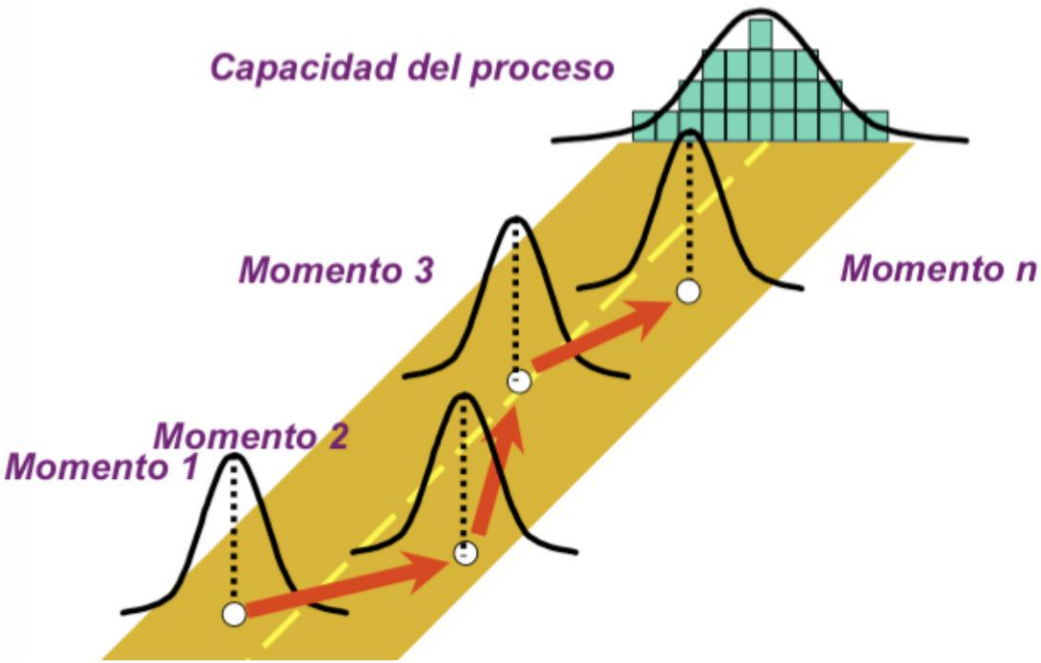
Un cliente ha solicitado un pedido de 1000 sacos de arena con una especificación de $5 \pm 0{,}5$ kilos. A continuación se presenta la producción de un lote de 1000 sacos con una media de producción de 5 kilos y una desviasión estándar de 0,3 kilos. Determine:

a. La normalidad de los datos con un tamaño de muestra de 30 sacos
b. La gráfica de capacidad
c. Haga una valoración del proceso



DISTRIBUCIÓN NORMAL O CAMPANA DE GAUSS

A la Capacidad del Proceso se le denota como 6σ



Capacidad del Proceso y Tolerancia