

Límites de Tolerancia

Los límites de tolerancia proporcionan un rango de valores para X tal que se puede tener $100(1-\alpha)$ % de confianza que P por ciento de la población, de la cual provienen los datos, se encuentra o cae dentro de ese rango. STATGRAPHICS calcula dos tipos de límites de tolerancia:

1. Límites normales de tolerancia: estos límites asumen que los datos son una muestra aleatoria de una distribución normal.
2. Límites no paramétricos: estos límites no asumen normalidad. Sin embargo, no son tan precisos ni flexibles como aquellos basados en el supuesto de normalidad.

Si tiene una columna que contiene n observaciones, puede usar los procedimientos *Análisis de Capacidad (Datos de Variables)* para calcular automáticamente los límites de tolerancia. Si tiene solamente un resumen estadístico (media y desviación estándar) o si está interesado en determinar el tamaño de muestra necesario para obtener estimaciones exactas de los límites de tolerancia, entonces use este procedimiento de *Límites de Tolerancia Estadístico*.

StatFolio de Ejemplo: *tolerance.sgp*

Datos del Ejemplo:

Este procedimiento requiere tres datos de captura:

1. n = número de observaciones.
2. \bar{x} = *media muestral*
3. s = desviación estándar muestral.

Por ejemplo, Montgomery describe un caso donde un fabricante de propelente para cohetes de combustible sólido desea obtener los límites de tolerancia dada una muestra de $n = 25$ observaciones cuya media es $\bar{x} = 40.75$ y la desviación estándar $s = 1.37$.

describes a case where a solid-fuel rocket propeller manufacturer wished to obtain tolerance limits given a sample of $n = 25$ observations that had a mean $\bar{x} = 40.75$ and a standard deviation $s = 1.37$.

Captura de Datos

El cuadro de diálogo de captura de datos requiere los estadísticos muestrales de:



- **Tamaño:** n , el número de observaciones en la muestra de datos.
- **Media:** \bar{x} , la media muestral.
- **Desviación Estándar:** s , la desviación estándar de la muestra.

Resumen del Análisis

Un límite de tolerancia estadístico permite realizar afirmaciones acerca de la población de la cual proviene tu muestra. Un intervalo de dos colas permite hacer una afirmación de la forma:

“Yo tengo ____% confianza de que ____% por ciento de la población de la cual provienen mis datos se encuentra entre ____ y ____.”

Un intervalo de una sola cola permite hacer una afirmación de la forma:

“Tengo ____% confianza de que ____% por ciento de la población de la cual provienen mis datos se encuentra en o debajo de ____.”

Dado un nivel de confianza $(1-\alpha)$ para el primer espacio en blanco de arriba y el porcentaje poblacional P para el segundo espacio en blanco, el *Resumen del Análisis* calcula y muestra los límites requeridos para completar las afirmaciones:

Límites de Tolerancia Estadística

Tamaño de muestra = 25

Media de la muestra = 40.75

Desviación estándar de la muestra = 1.37

Intervalos de tolerancia del 95.0% para 99.0% de la población

Xbarra +/- 3.45654 sigma

Superior: 45.4855

Inferior: 36.0145

Si se asumen que los datos provienen de una distribución normal, los límites de tolerancia de dos colas pueden ser calculados al sumarle y restarle a la media muestral un múltiplo de la desviación estándar de acuerdo con:

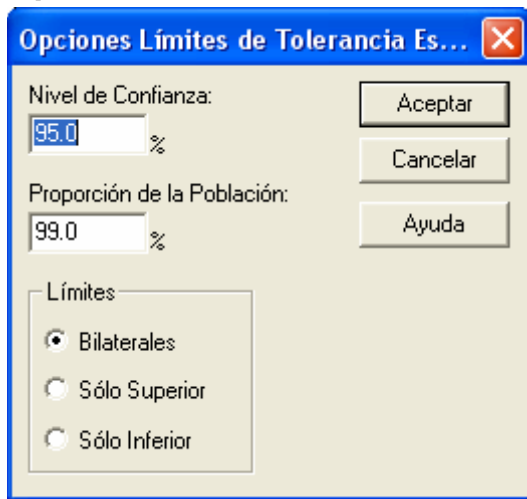
$$\bar{x} \pm Ks \quad (1)$$

El factor K depende del tamaño de muestra, el nivel de confianza $(1-\alpha)$, y el porcentaje especificado P .

Por ejemplo, la tabla de arriba afirma que se puede tener 99% de confianza de que 95% de la población de la cual provienen los datos se encuentra entre 36.679 y 44.821.

Se puede cambiar el nivel de confianza o porcentaje de la población usando *Opciones de Análisis*. También es posible seleccionar un intervalo de una cola en vez de dos colas.

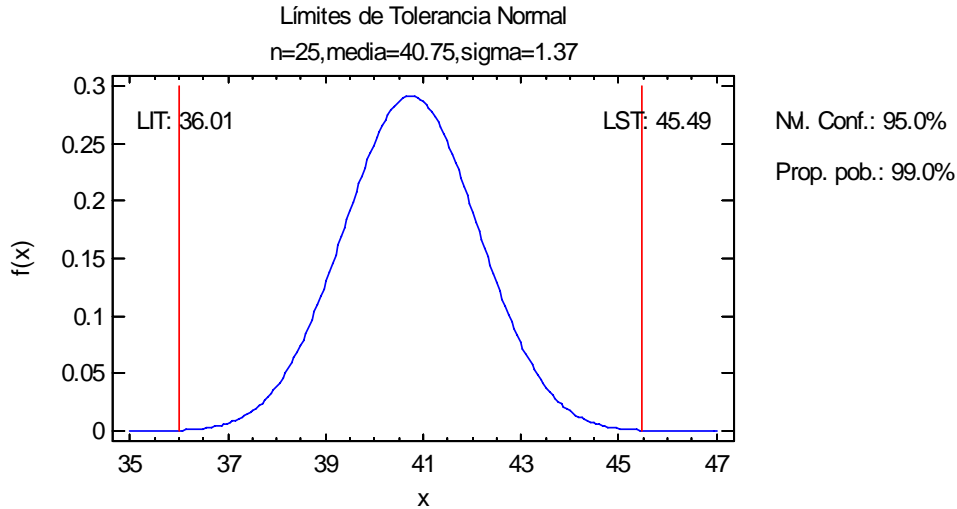
Opciones de Análisis



- **Nivel de Confianza** – especifica el nivel de confianza para los límites de tolerancia, por ejemplo, $100(1-\alpha)\%$.
- **Proporción de Población**– Especifica el porcentaje de la población P que se encuentra dentro del límite de tolerancia.
- **Límites** – Selecciona ya sea límites de tolerancia de dos colas o de una cola. Los análisis de una cola realizan una afirmación acerca del porcentaje de la población que se encuentra arriba o abajo del intervalo.

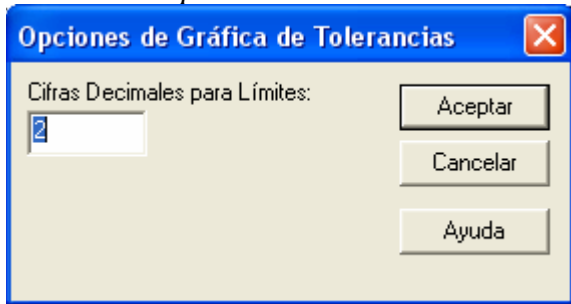
Gráfico de Tolerancia

Esta gráfica muestra una distribución normal con la media y desviación estándar introducida en el cuadro de diálogo de captura de datos.



Son dibujadas líneas verticales en los límites de tolerancia de la normal.

Ventana de Opciones



- **Cifras decimales para límites:** número de lugares decimales para usar cuando se muestran los límites calculados.

Límites no paramétricos

Los valores más pequeños y más grandes de los datos muestrales pueden ser usados para construir un intervalo de tolerancia para la población de la cual provienen los datos sin suponer una distribución específica. Los límites de tolerancia resultantes proporcionan un rango de valores para X tal que se puede tener $100(1-\alpha)\%$ confianza de que al menos P por ciento de la población de la cual provienen los datos se encuentra dentro de ese rango. El intervalo puede ser bastante conservador, con el porcentaje real mucho más largo que el declarado.

<p>Límites de Tolerancia No Paramétricos Nivel de Confianza: 95.0% Proporción de la población: 99.0%</p> <p>Límite superior: máximo de la muestra Límite inferior: mínimo de la muestra</p> <p>Tamaño de muestra requerido = 473</p>
--

Esta ventana determina cuántas muestras se requerirían para hacer una afirmación acerca del P por ciento de la población con el nivel indicado de confianza, donde el nivel de confianza y porcentaje poblacional son especificados en el cuadro de diálogo *Opciones de Análisis*. El resultado de arriba muestra que para hacer una afirmación con 99% de confianza acerca del 95% de la población, sin suponer normalidad, una muestra de $n = 130$ observaciones sería requerida.

Cálculos

Límites Normales de Tolerancia

Límites de 2 colas:

$$\bar{x} \pm Ks \quad (2)$$

Límites de 1 cola:

$$\bar{x} - Ks \quad \text{or} \quad \bar{x} + Ks \quad (3)$$

Límites de Tolerancia No Paramétricos

Sea $x_{(k)}$ sea el k -ésimo valor más pequeño de la muestra y $x_{(n-k+1)}$ sea el k -ésimo valor más grande de la muestra. Estos valores forman un límite de tolerancia que contiene al menos al $100P\%$ de la población con $100(1-\alpha)\%$ nivel de confianza donde

$$P = (q-1)/(q+1) \quad (4)$$

$$q = \frac{4(n-k+.5)}{X_{\alpha,4k}^2} \quad (5)$$