

IPET N°132 PARAVACHASCA

Maquinas Herramientas y Control Dimensional II

Prof. Daniel Luis Schiavone

Prof. José Juárez

SECUENCIA DE TRABAJO N°1

Ajustes y Tolerancias

Las tolerancias son medidas toleradas en ciertos componentes mecánicos para poder garantizar la intercambiabilidad de las piezas sin perdida apreciable de la calidad, pues sus dimensiones deben estar entre una banda de poca amplitud. La amplitud de ese intervalo le permite intercambiabilidad con otras piezas que tienen un campo de amplitud de tolerancia igual, mas cercano al límite mayor o menor según sea el tipo de movimiento relativo entre piezas ensambladas.

Para simplificar y normalizar las tolerancias de manera que no sea a capricho del fabricante sino en función del ensamble a realizar, estas son tabuladas para que tengan valores fijos de acuerdo a un campo de las dimensiones en particular donde se encuentre la medida. El sistema internacional de normas de ajuste y tolerancias es el Sistema ISO; este sistema se basa en 18 niveles de calidad y dentro de cada nivel de calidad hay una nomenclatura en letras que utiliza como subíndice el número de nivel de calidad donde se encuentra. Esa letra puede ser minúscula o mayúscula, siendo el primer caso usado en ejes y el segundo caso en agujeros.


Las letras del sistema ISO se refieren a cada una de los posibles ajustes relativos entre ejes y agujeros.

Para realizar mediciones en el campo de la producción ya no es lógico pensar en un control dimensional basado en el chequeo de lotes de piezas por medio de instrumentos de verificación conocidos, salvo que no haya otra forma de hacerlo; esto debido a que es lento y eso causaría que cuando se terminen de medir las piezas de la muestra y halla que parar para hacer correcciones por defectos ya se habrán producido una cantidad defectuosa que causaran perdidas económicas. Para evitar esto se utilizan incluso, por parte del operador de los equipos de fabricación, unos instrumentos de verificación rápidos que tienen materializadas las medidas y su respectivo campo de tolerancia máximo y mínimo, son llamados calibres "pasa" "no pasa".

Estos calibres pueden ser o no normalizados por el Sistema ISO ya que hay medidas especiales que no necesariamente están dentro de los niveles de calidad de este sistema.


Tolerancias

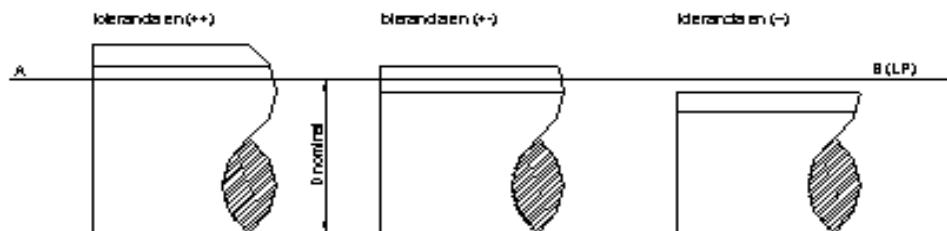
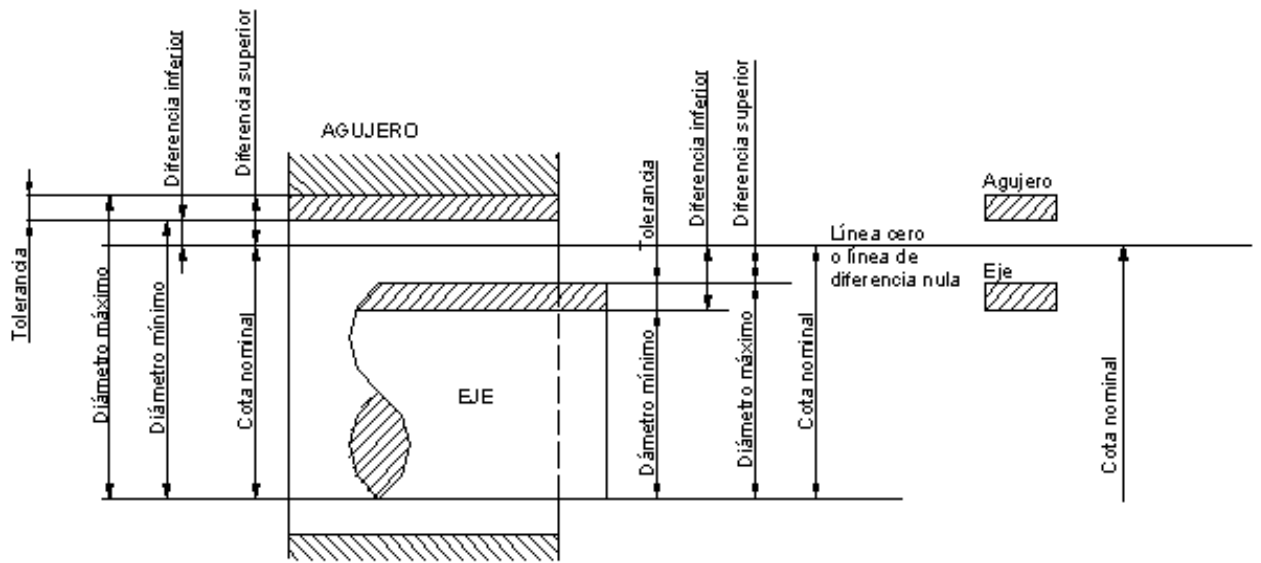
Para abordar el tema de tolerancias es necesario de antemano conocer una serie de términos que se utilizan frecuentemente para poder entender lo que más adelante se plantea referente a los ajustes entre piezas mecánicas.

	IPET 132 PARAVACHASCA		
	TEMA:	FECHA:	HOJA N° DE
		Profesor:	FIRMA:

Definición de términos básicos:

- Tolerancia: variación en torno a la dimensión nominal, dentro del cual ha de quedar en la práctica cualquier valor de una producción, para que esta tenga calidad e intercambiabilidad. Intervalo dentro de la cual una medida es considerada aceptable para un fin determinado según lo exigido en el plano de esta.
- Medida Normal: medida central o medida del plano.
- Dimensión Efectiva: dimensión que posee en realidad el elemento mecánico medido con instrumentos de medición dentro de los límites de precisión de estos.
- Sistema de Tolerancia: conjunto de las normas que definen los valores de las tolerancias y su posición, tanto para las piezas mecánicas como para los calibres de control.
- Campo de Tolerancia: Error admitido en la fabricación de un elemento mecánico, y representa la diferencia entre la dimensión máxima y la dimensión mínima entre las cuales se permite la variación.
- Ajuste: es un sistema formado por dos piezas mecánicas de dimensión nominal D, unidas entre sí, una interiormente a la otra y poseyendo determinados requisitos de movilidad y estabilidad. Movilidad relativa que existe entre dos piezas que ensamblan siendo una "hembra" y el otro "macho". Esta movilidad puede ser: con juego, de transición o indeterminado y con interferencia.
- Eje: para efecto de ajuste toda pieza que siendo macho ensamble dentro de otra. Este puede ser una barra redonda, una chaveta, un bloque de corredora u otros.
- Agujero: toda pieza hembra que sirva para el alojamiento de una pieza con movilidad relativa. Este puede ser un taladro, un chavetero, una guía y otros.
- Línea Cero: en una pieza mecánica corresponde a la línea que pasa por la medida nominal de dicha pieza.
- Límite Superior: distancia comprendida entre línea cero y el límite de la tolerancia por encima de esta.
- Límite Inferior: distancia comprendida entre la línea cero y el límite de la tolerancia por debajo de esta.
- Diferencia Superior: diferencia entre la medida máxima (límite superior) y la línea cero.
- Diferencia inferior: diferencia entre la medida mínima (límite inferior) y la línea cero.
- Juego: movilidad existente en un ensamble de una pieza respecto a la otra.
- Juego máximo: diferencia entre la dimensión máxima del agujero y la mínima del eje.
- Juego mínimo: diferencia entre la dimensión mínima del agujero y la máxima del eje.
- Dimensión efectiva: medida real que presenta una pieza después de ser maquinada y medida con instrumentos adecuados
- Juego Efectivo: diferencia entre las dimensiones efectivas del agujero con respecto a la dimensión efectiva del eje.
- Apriete máximo: diferencia entre la dimensión mínima del agujero y la dimensión máxima del eje.
- Apriete mínimo: diferencia entre la dimensión máxima del agujero y la dimensión mínima del eje.
- Apriete Efectivo: diferencia entre las dimensiones efectivas del agujero con respecto al eje.

	IPET 132 PARAVACHASCA			
		TEMA:	FECHA:	HOJA Nº DE
		Profesor:	FIRMA:	



Formas de representar una tolerancia dimensional

Aquí se habla de tolerancia dimensional ya que también existe la tolerancia geométrica, y es bueno diferenciarlas. Cuando deseamos fabricar, por ejemplo, un eje de diámetro 50 mm, es difícil que el operador del torno que lo fabrica pueda dar con absoluta precisión esa medida. Es posible que un operador logre 50,05 mm, otro logre 50,025, otro 49,98, y así sucesivamente pero alrededor y próximo al



**IPET 132
PARAVACHASCA**

FECHA:

HOJA Nº DE

TEMA:

Profesor:

FIRMA:

valor nominal que es 50 mm. Como podrá notar todas las medidas rondan los 50 mm y quizás alguno obtenga 50,00 mm, pero observe que solo hemos dado dos decimales después de la coma; bien podría pensarse, como efectivamente sucede, que si se mide esa pieza con un instrumento más sensible vamos a encontrar valores que nos indican que el diámetro no es 50 mm absolutos. Para poder definir cuál de las piezas fabricadas es o no útil para lo que fue fabricada es necesario primero conocer el tipo de ajuste que va a tener en el ensamble, segundo, la calidad de ese ajuste que está ligada íntimamente con el acabado y tercero la tolerancia para saber si es aceptada o rechazada si cumple o no las especificaciones exigidas en el plano.

Tomando en consideración el siguiente ejemplo vamos a ver dos tipos de tolerancias: unilateral y bilateral.

Si la medida es 50 mm con una variación de 0,5 mm por debajo y por encima de ese valor se dice que la tolerancia es bilateral y se representa así:

Esto quiere decir que podría adquirir cualquier valor comprendido entre 49,50 mm y 50,50 mm, para calcularlo se procede así:

Tolerancia mayor (TM) – tolerancia menor (tm) = campo de tolerancia (CT).

$$+0,5 - (-0,5) = 1 \text{ mm.}$$

Cuando el valor es por ejemplo 50 -0,25, esto quiere decir que la tolerancia es unilateral y que está comprendida entre 49,75 mm y 50,00 mm, donde el campo de tolerancia es hacia abajo: el campo de tolerancia es: $Ct = 0 - (-0,25) = 0,25 \text{ mm}$


También se podría presentar como: 50+0,30, esto quiere decir que la tolerancia es unilateral y positiva donde el mínimo valor es 50 mm y el máximo es 50,30 mm. El $CT = + 0,30 - (-0) = 0,30\text{mm}$.

Grados de calidad ISO.

El sistema ISO divide la calidad en 18 niveles a saber:

- ITO1, ITO, IT1, IT2, IT3, IT4... IT16, siendo el más preciso ITO1 y el más basto el IT16. Cada uno de estos grados de calidad, por grupos, está destinado a usos puntuales como ahora se describe:
- ITO1 al IT5 para agujeros e ITO1 al ITO4 para ejes en calibres de control y mecánica extra -precisa.
- IT6 al IT11 para agujeros e IT5 al IT11 para ejes en mecánica precisa.
- IT12 al IT16 para trabajos bastos (laminado, trefilado, estampado, otros)

En base a lo aprendido en los apuntes y expuesto por el profesor , realizar un análisis de forma similar con las piezas que el profesor nos dio. Dibujar y determinar las nomenclaturas acordes a las normas ISO de tolerancia y dentro de que grado de calidad se encuentra cada uno de las 3 piezas aportadas y analizadas.-

	IPET 132 PARAVACHASCA		
		FECHA:	HOJA N° DE
	TEMA:	Profesor:	FIRMA:



**IPET 132
PARAVACHASCA**

TEMA:

FECHA:

HOJA N° DE

Profesor:

FIRMA:



**IPET 132
PARAVACHASCA**

TEMA:

FECHA:

HOJA N° DE

Profesor:

FIRMA: