



# Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Aeronáutica

## Expresión Gráfica en la Ingeniería

### INGENIERÍA GRÁFICA

#### 3. INFORMACIÓN TÉCNICA.

##### 3.1 Utilización de los Sistemas de Tolerancias.

3.1.1 Conceptos Generales de Tolerancias.

3.1.2 Sistema de Tolerancia ISO.

3.1.3 Tolerancias Geométricas.

3.1.4 Operaciones con Cotas.

3.1.5 Principio de Máximo Material.

3.1.6 Acotación Funcional.

**3.1.7 Tolerancias Generales.**



POLITÉCNICA

*Ingeniamos el futuro*

Javier Pérez Álvarez  
José Luis Pérez Benedito  
Santiago Poveda Martínez



# INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

## 4.1 Utilización de los Sistemas de Tolerancias

### 3.1.7 Tolerancias Generales.

Conceptos Generales.....	3
T. G. Dimensiones Lineales.....	4
T. G. Dimensiones Angulares.....	6
Conceptos relacionados.....	8
T.G. Geométricas.....	11
Ejemplo de Aplicación.....	15



# INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

## 4.1 Utilización de los Sistemas de Tolerancias

### 3.1.7 Tolerancias Generales.

#### Principio de Tolerancias Fundamentales

#### Conceptos Generales.

Todos los elementos de un componente tienen una dimensión y una forma geométrica. La función a desempeñar por el elemento exige que los defectos dimensionales y los defectos relativos a las características geométricas (forma, orientación y posición) tengan un límite que, si se supera, perjudica la función.

El establecimiento de tolerancias en el diseño debería ser completo, a fin de asegurar que se han definido todas las características dimensionales y geométricas de todos los elementos; es decir, que no es necesario sobrentender ni dejar nada a la apreciación del personal del taller o del servicio de control.

Esta condición previa se garantiza mediante la aplicación de las tolerancias generales, dimensionales y geométricas.



# INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

## 4.1 Utilización de los Sistemas de Tolerancias

### 3.1.7 Tolerancias Generales.

#### Principio de Tolerancias Fundamentales

#### T. G. Dimensiones Lineales

**Tabla 1**  
Tolerancias para dimensiones lineales, excepto aristas matadas (para los radios exteriores y las alturas de chaflán, véase la tabla 2)  
Medidas en milímetros

Clase de tolerancia		Desviaciones admisibles respecto al valor nominal							
		0,5 <sup>1)</sup> hasta 3	más de 3 hasta 6	más de 6 hasta 30	más de 30 hasta 120	más de 120 hasta 400	más de 400 hasta 1 000	más de 1 000 hasta 2 000	más de 2 000 hasta 4 000
Designación	Descripción								
f	fina	± 0,05	± 0,05	± 0,1	± 0,15	± 0,2	± 0,3	± 0,5	–
m	media	± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2
c	grosera	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2	± 3	± 4
v	muy grosera	–	± 0,5	± 1	± 1,5	± 2,5	± 4	± 6	± 8

1) Para valores nominales inferiores a 0,5 mm, las tolerancias han de indicarse siempre junto a la cota nominal correspondiente.



# INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

## 4.1 Utilización de los Sistemas de Tolerancias

### 3.1.7 Tolerancias Generales.

#### Principio de Tolerancias Fundamentales

#### T. G. Dimensiones Lineales

**Tabla 2**  
Tolerancias para dimensiones lineales de aristas matadas  
(radios exteriores y alturas de chaflán)  
Medidas en milímetros

Clase de tolerancia		Desviaciones admisibles respecto al valor nominal		
Designación	Descripción	0,5 <sup>1)</sup> hasta 3	más de 3 hasta 6	más de 6
f	fina	± 0,2	± 0,5	± 1
m	media			
c	grosera	± 0,4	± 1	± 2
v	muy grosera			

1) Para valores nominales inferiores a 0,5 mm, las tolerancias han de indicarse siempre junto a la cota nominal correspondiente.



# INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

## 4.1 Utilización de los Sistemas de Tolerancias

### 3.1.7 Tolerancias Generales.

#### Principio de Tolerancias Fundamentales

#### T. G. Dimensiones Angulares.

Tabla 3

Tolerancias para dimensiones angulares

Clase de tolerancia		Desviaciones admisibles en función de la longitud del lado menor del ángulo considerado, en milímetros				
Designación	Descripción	hasta 10	más de 10 hasta 50	más de 50 hasta 120	más de 120 hasta 400	más de 400
f	fina	± 1°	± 0°30'	± 0°20'	± 0°10'	± 0°5'
m	media					
c	grosera	± 1°30'	± 1°	± 0°30'	± 0°15'	± 0°10'
v	muy grosera	± 3°	± 2°	± 1°	± 0°30'	± 0°20'





# INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

## 4.1 Utilización de los Sistemas de Tolerancias

### 3.1.7 Tolerancias Generales.

#### Principio de Tolerancias Fundamentales

#### Conceptos relacionados.

1.- Es conveniente que las tolerancias generales se indiquen sobre el dibujo, haciendo referencia a esta parte de la Norma UNE 82-312.

Los valores de las tolerancias generales corresponden a las clases de precisión habituales de taller, debiéndose elegir la clase de tolerancia adecuada e indicarla sobre el plano, de acuerdo con las exigencias funcionales concretas de los componentes.



# INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

## 4.1 Utilización de los Sistemas de Tolerancias

### 3.1.7 Tolerancias Generales.

#### Principio de Tolerancias Fundamentales

#### Conceptos relacionados

2.- Salvo para casos excepcionales, aumentar la tolerancia no supone ningún beneficio para la fase de fabricación. Por ejemplo, un elemento de 35 mm de diámetro puede fabricarse con un grado de conformidad elevada en un taller, trabajando con una “precisión media habitual”. Especificar la tolerancia de  $\pm 1$  mm no representaría ventaja alguna para dicho taller, dado que el valor de la tolerancia general, correspondiente a  $\pm 0,3$  mm, sería suficiente.

En todo caso, si, por razones funcionales, un elemento requiere una tolerancia inferior a la tolerancia general, conviene que dicha tolerancia menor se indique junto al valor nominal de la cota, dimensional o angular.





# INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

## 4.1 Utilización de los Sistemas de Tolerancias

### 3.1.7 Tolerancias Generales.

#### Principio de Tolerancias Fundamentales

#### Conceptos relacionados

3.- El empleo de tolerancias generales presenta las ventajas siguientes:

a) Los dibujos son más fáciles de leer y de entender por quien los utilice;

b) El diseñador ahorra tiempo al eliminar cálculos de tolerancias detallados, dado que basta con saber si la función del elemento admite una tolerancia igual o superior a una tolerancia general;

c) El dibujo permite identificar fácilmente aquellos elementos que pueden fabricarse según el procedimiento normal; ello facilita, igualmente, la gestión del sistema de calidad, reduciendo los niveles de inspección;



# INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

## 4.1 Utilización de los Sistemas de Tolerancias

### 3.1.7 Tolerancias Generales.

#### Principio de Tolerancias Fundamentales

#### Conceptos relacionados

d) las restantes dimensiones, afectadas de tolerancias individuales, serán, en general, las correspondientes a los elementos cuya función exige tolerancias relativamente estrechas y que, en consecuencia, pueden necesitar de un esfuerzo especial de fabricación; esto será de utilidad para la planificación de la producción y facilitará el trabajo del servicio de control de calidad en el momento de analizar las necesidades de inspección;

e) los responsables de los servicios de compras y de subcontratación podrán negociar los contratos más fácilmente, conociendo la “precisión habitual del taller”, antes de adjudicar los contratos. Ello evita, igualmente, discusiones entre el suministrador y el contratista en el momento de la entrega, ya que el dibujo es completo desde este punto de vista.



# INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

## 4.1 Utilización de los Sistemas de Tolerancias

### 3.1.7 Tolerancias Generales.

#### Principio de Tolerancias Fundamentales

#### T.G. Geométricas. Elementos aislados.

**Tabla 1**  
**Tolerancias generales de rectitud y planitud**

*Medidas en milímetros*

Clases de tolerancia	Tolerancias de rectitud y planitud, por campos de longitudes nominales					
	hasta 10	más de 10 hasta 30	más de 30 hasta 100	más de 100 hasta 300	más de 300 hasta 1 000	más de 1 000 hasta 3 000
H	0,02	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4
K	0,05	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8
L	0,1	0,2	0,4	0,8	1,2	1,6



# INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

## 4.1 Utilización de los Sistemas de Tolerancias

### 3.1.7 Tolerancias Generales.

#### Principio de Tolerancias Fundamentales

#### T.G. Geométricas. Elementos aislados.

**Tabla 3**  
Tolerancias generales de simetría

Medidas en milímetros

Clases de tolerancia	Tolerancias de simetría, por campos de longitudes nominales			
	hasta 100	más de 100 hasta 300	más de 300 hasta 1 000	más de 1 000 hasta 3 000
H	0,5			
K	0,6		0,8	1
L	0,6	1	1,5	2



# INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

## 4.1 Utilización de los Sistemas de Tolerancias

### 3.1.7 Tolerancias Generales.

#### Principio de Tolerancias Fundamentales

#### T.G. Geométricas. Elementos aislados.

**Tabla 4**  
**Tolerancias generales de oscilación**  
Medidas en milímetros

Clases de tolerancia	Tolerancias de oscilación circular
H	0,1
K	0,2
L	0,5



# INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

## 4.1 Utilización de los Sistemas de Tolerancias

### 3.1.7 Tolerancias Generales.

#### Principio de Tolerancias Fundamentales

#### T.G. Geométricas. Elementos asociados.

**Tabla 2**  
**Tolerancias generales de perpendicularidad**

*Medidas en milímetros*

Clases de tolerancia	Tolerancias de perpendicularidad, por campos de longitudes nominales, del lado más corto			
	hasta 100	más de 100 hasta 300	más de 300 hasta 1 000	más de 1 000 hasta 3 000
H	0,2	0,3	0,4	0,5
K	0,4	0,6	0,8	1
L	0,6	1	1,5	2





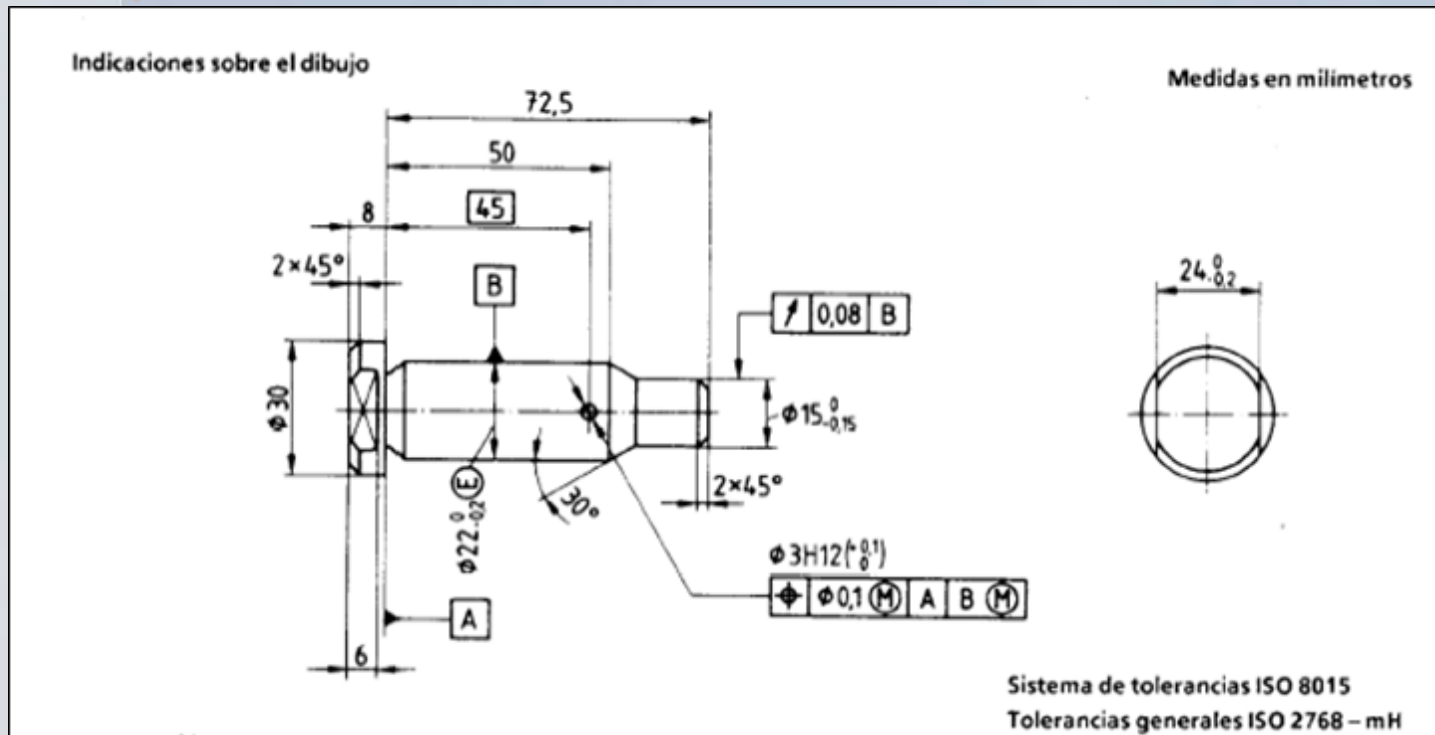
# INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

## 4.1 Utilización de los Sistemas de Tolerancias

### 3.1.7 Tolerancias Generales.

#### Principio de Tolerancias Fundamentales

#### Ejemplo de Aplicación.





# INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

## 4.1 Utilización de los Sistemas de Tolerancias

### 3.1.7 Tolerancias Generales.

#### Principio de Tolerancias Fundamentales

#### Ejemplo de Aplicación.

