

# Fundamentos de Dimensiones y Tolerancias

ASME Y14.5-2009/2018

## Índice

### **1. Alcance y Objetivo**

- 1.1 Alcance
- 1.2 Objetivos
- 1.3 Módulos
- 1.4 Índice

### **2. Historia y Beneficios del Dimensionamiento Funcional**

- 2.1 Objetivos
- 2.2 Historia del Dimensionamiento Funcional
- 2.3 Beneficios del Dimensionamiento Funcional

### **3. Reglas Fundamentales**

- 3.1 Objetivos
- 3.2 Dimensiones Asociadas a Tolerancias
- 3.3 Dimensionamiento y Tolerancias Completos
- 3.4 Dimensiones para la Definición del Producto Final
- 3.5 Dimensionamiento Funcional de Ensamble
- 3.6 Omisión de Métodos de Manufactura
- 3.7 Dimensiones Finales y en Proceso
- 3.8 Dimensiones Distribuidas para su Lectura Óptima
- 3.9 Dimensiones en Vistas de Proyección Real
- 3.10 Números de Cédula o Calibre
- 3.11 Ángulos Implícitos de 90°
- 3.12 Ángulos Básicos Implícitos de 90°
- 3.13 Dimensiones Básicas Implícitas con Valor de Cero
- 3.14 Aplicación de Dimensiones a Temperatura Normal
- 3.15 Piezas Rígidas vs. Piezas Flexibles – Variación en Estado Libre
- 3.16 Extensión de Dimensiones, Tolerancias y Características Datum
- 3.17 Dimensiones y Tolerancias Indicados al Nivel de Dibujo
- 3.18 Valores Nominales como Objetivo de Manufactura o Ensamble
- 3.19 Sistemas Coordenados y Regla de la Mano Derecha
- 3.20 Acabado Superficial e Irregularidades



axiometrica.mx



contacto@axiometrica.mx



## **4. Unidades de Medición y Dimensionamiento**

- 4.1 Objetivos
- 4.2 Sistemas de Unidades *SI* y *US Customary*
- 4.3 Identificación y Combinación de Unidades
- 4.4 Expresión de Unidades Angulares
- 4.5 Dimensiones en Milímetros
- 4.6 Dimensiones en Pulgadas

## **5. Simbología**

- 5.1 Objetivos
- 5.2 Términos y Símbolos
- 5.3 Modificadores
- 5.4 Símbolos de Tolerancias Geométricas
- 5.5 Característica Datum
- 5.6 Característica de Tamaño Datum
- 5.7 Datum Objetivo
- 5.8 Marco de Control de Característica
- 5.9 Condición de Material y Frontera de Material

## **6. Definiciones y Conceptos**

- 6.1 Objetivos
- 6.2 Característica
- 6.3 Característica de Tamaño
- 6.4 Límites de Tamaño
- 6.5 Tamaño Local Real y Variaciones de Tamaño
- 6.6 Envolvente Real de Ensamble (No Relacionada y Relacionada)
- 6.7 Condición de Material Máximo (MMC)
- 6.8 Condición de Material Mínimo (LMC)
- 6.9 Sin Considerar el Tamaño de la Característica (RFS)
- 6.10 Relación entre Características de Tamaño
- 6.11 Característica Datum
- 6.12 Datum
- 6.13 Simulador de Característica Datum
- 6.14 Datum Simulado
- 6.15 Datum Objetivo

## **7. Tipos de Dimensiones y Tolerancias**

- 7.1 Objetivos
- 7.2 Dimensión
  - 7.2.1 Dimensión Básica
  - 7.2.2 Dimensiones Límite – Mínima o Máxima
  - 7.2.3 Dimensión de Referencia
- 7.3 Tolerancia
  - 7.3.1 Tolerancia Bilateral



axiometrica.mx



contacto@axiometrica.mx



- 7.3.2 Tolerancia Unilateral
- 7.3.3 Tolerancia Geométrica

## **8. Principios Generales de Tolerancias**

- 8.1 Objetivos
- 8.2 Expresión de Tolerancias
- 8.3 Límites Inferior y Superior
- 8.4 Ángulo Implícito de 90°
- 8.5 Ángulo Básico Implícito de 90°
- 8.6 Tolerancias en Milímetros
- 8.7 Tolerancias en Pulgadas
- 8.8 Tolerancias Angulares
- 8.9 Interpretación de Límites
- 8.10 Tipos de Zonas de Tolerancia de Tamaño
- 8.11 Tipos de Zonas de Tolerancia Geométrica
- 8.12 Piezas con Recubrimientos

## **9. Acumulación de Tolerancias**

- 9.1 Objetivos
- 9.2 Dimensiones en Cadena
- 9.3 Dimensiones a Línea Base
- 9.4 Dimensión Directa

## **10. Aplicación de Dimensiones**

- 10.1 Objetivos
- 10.2 Representación de Dimensiones
  - 10.2.1 Líneas de Dimensión
  - 10.2.2 Líneas de Extensión
  - 10.2.3 Flechas
  - 10.2.4 Dirección de Lectura
  - 10.2.5 Dimensiones Totales
  - 10.2.6 Dimensiones dentro del Contorno de la Pieza
  - 10.2.7 Dimensiones a Escala
  - 10.2.8 Dimensiones sin Correspondencia de Escala
  - 10.2.9 Delimitación de una Longitud o un Área

## **11. Dimensionamiento de Características**

- 11.1 Objetivos
- 11.2 Diámetros
- 11.3 Radios
- 11.4 Centros de Radios
- 11.5 Radios Acortados
- 11.6 Características con Extremos Redondeados
- 11.7 Esquinas Redondeadas



axiometrica.mx



contacto@axiometrica.mx



- 11.8 Contornos Definidos por Arcos
- 11.9 Longitud de Cuerda
- 11.10 Longitud de Arco
- 11.11 Ángulos
- 11.12 Contornos Irregulares
- 11.13 Contornos Simétricos
- 11.14 Agujeros Circulares
- 11.15 Profundidad de Agujeros Circulares
- 11.16 Caja (*counterbore*)
- 11.17 Avellanado (*countersink*)
- 11.18 Contrataladro (*counterdrill*)
- 11.19 Refrentado (*spotface*)
- 11.20 Chaflán (*chamfer*)
- 11.21 Cuñero (*keyseat*)
- 11.22 Moleteado (*knurling*)
- 11.23 Tubos y Varillas
- 11.24 Referencia a otros Estándares ASME

## **12. Localización de Características**

- 12.1 Objetivos
- 12.2 Localización de Características y Características de Tamaño
- 12.3 Localización a Superficies
  - 12.3.1 Tipos de Dimensiones de Localización
  - 12.3.2 Dimensiones Coordenadas Rectangulares
  - 12.3.3 Dimensiones Coordenadas Polares
- 12.4 Dimensiones y Características Repetitivas
- 12.5 Uso Alternativo del Símbolo “X”

## **13. Aplicación de Condiciones de Material (RFS, MMC, LMC)**

- 13.1 Objetivos
- 13.2 Regla No. 2
- 13.3 Efecto de la Condición RFS
- 13.4 Efecto de la Condición MMC
- 13.5 Efecto de la Condición LMC
- 13.6 Selección de Condición de Material

## **14. Marco de Referencia Datum**

- 14.1 Objetivos
- 14.2 Grados de Libertad
- 14.3 Eliminación de Grados de Libertad
- 14.4 Características Datum
- 14.5 Simulador de Característica Datum
- 14.6 Aplicación de Fronteras de Material MMB, LMB y RMB
- 14.7 Orden de Precedencia de Características Datum
- 14.8 Establecimiento del Marco de Referencia Datum



- 14.8.1 Características Datum Planas
- 14.8.2 Características Datum Cilíndricas
- 14.9 Marcos de Referencia Datum Múltiples

## **15. Establecimiento de Datums**

- 15.1 Objetivos
- 15.2 Optimización de Características Datum
- 15.3 Características Datum Planas en RMB
- 15.4 Características de Tamaño Datum
  - 15.4.1 Datum Primario en RMB
  - 15.4.2 Datum Secundario en RMB
  - 15.4.3 Datum Terciario en RMB
  - 15.4.4 Datum Primario en MMB
  - 15.4.5 Datum Secundario en MMB
  - 15.4.6 Datum Terciario en MMB
  - 15.4.7 Característica de Tamaño Datum en LMB

## **16. Tolerancias de Forma**

- 16.1 Objetivos
- 16.2 Regla No. 1 – Variaciones de Forma
- 16.3 Excepciones a la Regla No. 1
- 16.4 Introducción a las Tolerancias de Forma
- 16.5 Tolerancia de Rectitud
  - 16.5.1 Rectitud en Características
  - 16.5.2 Rectitud en Características de Tamaño
- 16.6 Tolerancia de Planitud
  - 16.6.1 Planitud en Características
  - 16.6.2 Planitud en Características de Tamaño
- 16.7 Tolerancia de Circularidad
- 16.8 Tolerancia de Cilindricidad

## **17. Tolerancias de Orientación**

- 17.1 Objetivos
- 17.2 Introducción a las Tolerancias de Orientación
- 17.3 Tolerancias de Orientación en Características Planas
- 17.4 Uso de Plano Tangente
- 17.5 Tolerancias de Orientación en Características de Tamaño
  - 17.5.1 Características de Tamaño Planares
  - 17.5.2 Características de Tamaño Cilíndricas
  - 17.5.3 Orientación en RFS
  - 17.5.4 Orientación en MMC
- 17.6 Orientación y Frontera de Material en Datums



## **18. Tolerancias de Localización**

- 18.1 Objetivos
- 18.2 Introducción a las Tolerancias de Localización
- 18.3 Tolerancia de Posición
- 18.4 Interpretación de Tolerancia de Posición
  - 18.4.1 En Relación a la Superficie
  - 18.4.2 En Relación al Punto, Eje o Plano Central
  - 18.4.3 Equivalencia entre Interpretaciones
- 18.5 Tolerancia de Posición y Condición de Material
  - 18.5.1 Condición RFS
  - 18.5.2 Condición MMC
  - 18.5.3 Condición LMC
- 18.6 Tolerancia de Posición y Frontera de Material en Datums
- 18.7 Zona de Tolerancia Proyectada
- 18.8 Tolerancia de Concentricidad
- 18.9 Tolerancia de Simetría

## **19. Tolerancias de Oscilación**

- 19.1 Objetivos
- 19.2 Introducción a las Tolerancias de Oscilación
- 19.3 Oscilación y Condición de Material y Frontera de Material
- 19.4 Establecimiento del Eje Datum
- 19.5 Establecimiento del Eje de Rotación en Ensamblés
- 19.6 Tolerancia de Oscilación Circular
  - 19.6.1 Efecto en Tamaño y Forma
  - 19.6.2 Variaciones de Coaxialidad y Forma
- 19.7 Tolerancia de Oscilación Total
  - 19.7.1 Efecto en Tamaño y Forma
  - 19.7.2 Variaciones de Coaxialidad y Forma

## **20. Tolerancias de Perfil**

- 20.1 Objetivos
- 20.2 Introducción a las Tolerancias de Oscilación
- 20.3 Perfil y Condición de Material y Frontera de Material
- 20.4 Zona de Tolerancia de Perfil
  - 20.4.1 Zona de Tolerancia Uniforme Bilateral
  - 20.4.2 Zona de Tolerancia Uniforme Desigual
  - 20.4.3 Zona de Tolerancia Uniforme Unilateral
  - 20.4.4 Extensión de la Cobertura de la Zona de Tolerancia
  - 20.4.5 Zona de Tolerancia No Uniforme
- 20.5 Perfil de Superficie
  - 20.5.1 Perfil de Superficie para Coplanaridad
  - 20.5.2 Perfil de Superficie en Características Escalonadas
  - 20.5.3 Perfil de Superficie en Características Cónicas
- 20.6 Perfil de Línea



axiometrica.mx



contacto@axiometrica.mx

