

INTRODUCCIÓN A LA METROLOGÍA

La Metrología es la ciencia de las medidas; en su generalidad, trata del estudio y aplicación de todos los medios propios para la medida de magnitudes, tales como: longitud, masas, tiempos, temperaturas, etc. Por esta enumeración, es fácil ver que la metrología entra en todos los dominios de la ciencia. Así tenemos la *Metrología Dimensional*, que se ocupa de las medidas de las dimensiones, la *Metrología Ponderal*, que se ocupa de la medida de pesos, etc. En los temas que siguen nos vamos a ocupar exclusivamente de la Metrología Dimensional.

El desarrollo material de la humanidad en los dos últimos siglos, ha sido posible gracias a la cantidad de productos que la industria ha proporcionado, con una calidad y precios aceptables. Para ello se abandonaron en forma definitiva los sistemas de fabricación propios de la artesanía, en donde una sola persona o muy pocas realizaban un producto completo en todos sus aspectos, dando paso a los sistemas de fabricación en serie en donde cada operario realiza una gran cantidad de unidades de una sola pieza, e incluso normalmente tan sólo alguna de las operaciones necesarias para obtener dicha pieza. Esta forma de producción, impuesta por el factor económico, ha creado a cambio la necesidad de la *intercambiabilidad* para que el montaje de un mecanismo complejo pueda realizarse a partir de cualquier conjunto de sus piezas componentes, y que posteriormente puedan sustituirse una o varias de ellas, sin fallos del conjunto.

Para conseguir estos objetivos ha habido que aumentar fuertemente el control de fabricación, pese al coste económico que supone. Este control tiene muy diferentes aspectos: normalización de criterios de diseño, empleo de tolerancias para conseguir los correspondientes ajuste, verificación sistemática de las máquinas-herramientas y de las piezas mediante los instrumentos apropiados, verificación de estos instrumentos de medida, todo ello para asegurar que las piezas fabricadas por diferentes operarios, en centros situados en diferentes sitios, sean intercambiables.

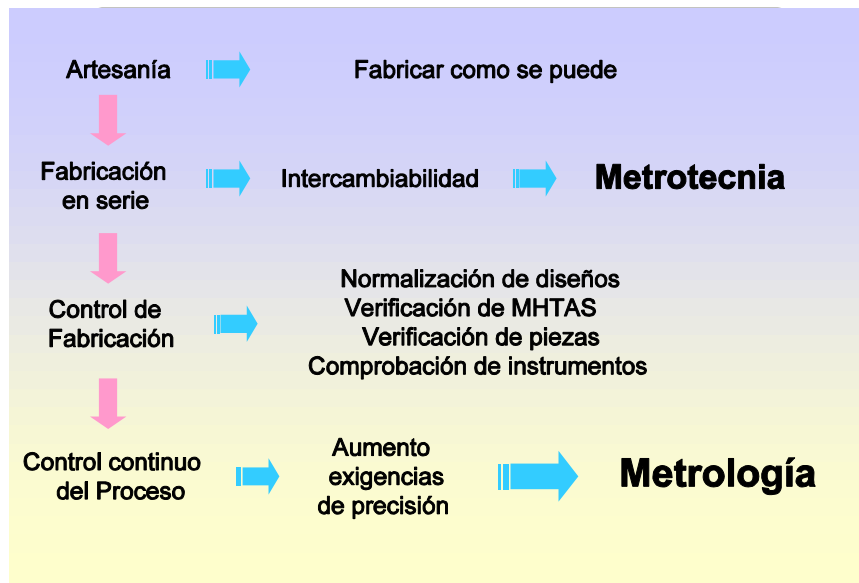
Los actuales procesos de *fabricación flexible* y de *just in time* no contemplan un control posterior a la fabricación, sino que abogan por un control continuo, integrando máquinas de medición en el propio proceso de fabricación, de forma que si se observa una desviación en los estándares, pueda corregirse sobre la marcha, haciendo más válida la serie, conteniendo esta menos elementos defectuosos.

Por último, además de conseguir intercambiabilidad, el desarrollo técnico ha conducido a conseguir precisiones cada vez más estrechas; por ello resulta primordial el control de piezas a través de técnicas de medición, lo cual, cuando se ha llegado al orden de las milésimas de milímetro en los planos de fabricación, trae consigo la aplicación de técnicas muy específicas.

Por tanto podemos resumir el desarrollo de esta técnica en los siguientes pasos: primeramente bastó fabricar como fuese posible (artesanía); luego fue necesario introducir la intercambiabilidad (fabricación en serie), para lo cual se necesitó medir (metrotecnica), y por último se ha añadido la exigencia de precisión (metrologías avanzadas) y con ello la medición ha tomado carácter de ciencia (metrología).

Como principio general a considerar en las medidas de precisión puede decirse que tan perjudicial es la realización de una medida sin la precisión suficiente, como el emplear una alta

metrología para una medición que no lo necesita.



Ámbito de la metrología dimensional

Un plano de fabricación completo es el que tiene todas las cotas necesarias para determinar la pieza, con sus correspondientes tolerancias de dimensión, forma y acabado superficial, a cuyo efecto existen símbolos normalizados de los tres tipos.

Las longitudes a medir en una pieza, pueden ser tanto reales como ficticias, según que los dos puntos que definen la distancia existen materialmente como parte de alguna de las superficies de la pieza o son prolongación de superficies o ejes de las mismas.

Los ángulos quedan definidos conceptualmente como cocientes de longitudes.

Las formas obedecen a un campo de posibilidades prácticamente ilimitado, que se va ampliando constantemente a medida que progresa la tecnología, con objeto de determinar más exactamente la forma total de la pieza. Las medidas de forma abarcan actualmente desde los conceptos elementales de planitud y redondez hasta los más complejos de forma de un diente helicoidal.

La calidad superficial o microgeométrica, estudia en forma aproximada el estado real de las superficies de la pieza vistas en detalle. Como las formas ampliadas hasta 100.000 veces son muy complejas, su estudio y calificación se efectúa a través de parámetros, empleándose cada vez un número mayor de los mismos.

Por tanto, el estudio de la geometría de una pieza (de forma estricta todas las mediciones geométricas se derivan de una longitud), podemos dividirla en los siguientes aspectos:

