

NUEVO MÉTODO PARA MINIMIZAR LAS COLECCIONES DE GALGAS PATRÓN

El primero en utilizar las galgas patrón en las mediciones de precisión (tanto en la industria como en el laboratorio) fue el ingeniero sueco **Johansson**.

Estas galgas patrón son paralelepípedos de caras perfectamente rectificadas, de modo que combinando varias de ellas, se consigue realizar mediciones de longitud con gran exactitud.

Habitualmente vienen formando colecciones tal como puede verse en la figura 1, donde aparece el juego 516-963 de la firma japonesa **Mitutoyo**.

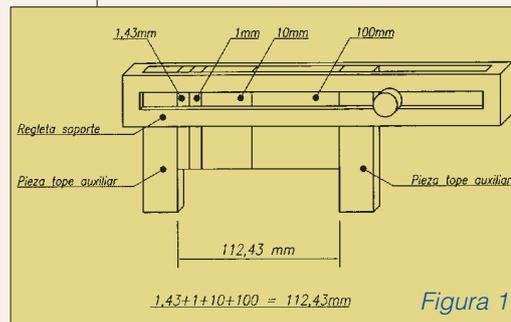
Generalmente estas galgas están fabricadas con aceros especialmente aleados, libres de tensiones y templadas con gran precisión, siendo sus medidas y planitudes muy exactas.



Figura 1.- Juego de galgas.

Para conseguir mantener la precisión de una medición es necesario que el número de galgas empleado sea reducido, para que, de esta forma, el error cometido en la medición no acumule los posibles errores individuales de las galgas empleadas.

Por todo ello, al ser piezas de precio elevado, se han desarrollado métodos que reduzcan al máximo posible el número de galgas empleado en cada medición así como el número total de galgas de la colección necesario para poder realizar un gran número de mediciones diferentes.



Antonio del Campo Serrano
Ingeniero Industrial
LKS Ingeniería, S.Coop.



La bondad de una colección viene pues definida por tres parámetros:

- El número de mediciones diferentes que puede realizarse con dicha colección debe ser lo más elevado posible, es decir tener un elevado RANGO de medición.

- El número de galgas de la colección, que debe ser el mínimo posible para reducir su PRECICIO.

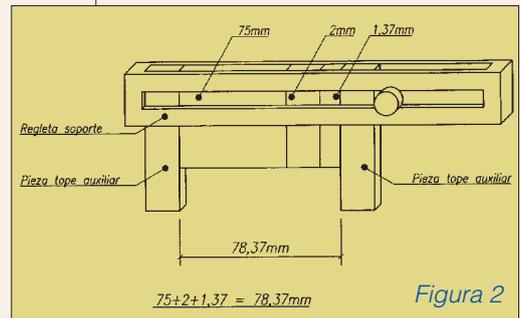
- El número de galgas a utilizar, necesarias en cada medición, que debe ser mínimo asimismo para aumentar la PRECISIÓN.

Como ejemplos tomaremos las colecciones 516-442 y 516-450 de la mencionada firma y las compararemos con otras dos obtenidas mediante el método aquí presentado y que llamaremos colecciones A y B.

Con la colección 516-442 con sólo 102 galgas y no empleando en cada medición más de tres a la vez, se consigue realizar de centésima en centésima de milímetro todas las mediciones desde 1,01 hasta 125,99 mm.

La colección está formada por:

- 49 piezas desde 1,01 hasta 1,49 mm con intervalo de medición entre ellas de 0,01 mm.
- 49 piezas desde 0,5 hasta 24,5 con intervalo de 0,5 mm.
- 4 desde 25 hasta 100 mm con intervalo de 25 mm.



Por ejemplo, para realizar la medición de 78,37 mm, las galgas que debemos utilizar son las siguientes, 1,37-2 y 75, colocándolas una a continuación de otra, haciendo tope y manteniéndolas unidas mediante dos bloque extremos y una regleta tal como aparece en la figura 2.

Con la otra colección, la 516-450, con sólo 75 piezas y no combinando en cada medición más de cuatro a lo



Figura 3

sumo, se pueden conseguir todas las mediciones de centésima en centésima de milímetro desde 1,01 hasta 150,99 mm.

La colección está formada por:

- 49 piezas desde 1,01 hasta 1,49 mm con intervalo de 0,01 mm.

- 19 piezas desde 0,5 hasta 9,5 mm con intervalo de 0,5 mm.

- 4 piezas desde 10 hasta 40 mm con intervalo de 10 mm.

- 3 piezas desde 50 hasta 100 mm con intervalo de 25 mm.

Por ejemplo, para realizar la medición de 112,43 mm, agruparíamos las galgas 1,43-1-10 y 100, colocándolas según la figura 4.

La colección A está formada por 80 galgas y, combinándolas de forma conveniente, se pueden realizar de centésima en centésima de milímetro todas las mediciones comprendidas entre 1,01 y 295,24 mm no utilizando en cada medición más de tres galgas a la vez.

Esta colección está formada por:

- 41 galgas desde 1,00 hasta 1,40 mm con intervalo de 0,01 mm.

- 13 galgas desde 0,81 hasta 10,53 mm con un intervalo de 0,81 mm.

- 13 galgas desde 20,87 hasta 283,31 mm con un intervalo de 21,87 mm.

- 13 galgas desde 22,87 hasta 285,31 mm con un intervalo de 21,87 mm.

Esta colección A es equivalente a la 516-442 de Mitutoyo, pero reduce el número total de galgas necesario de 102 a 80 y aumenta el campo de medida desde 125,99 mm hasta 295,24 mm.

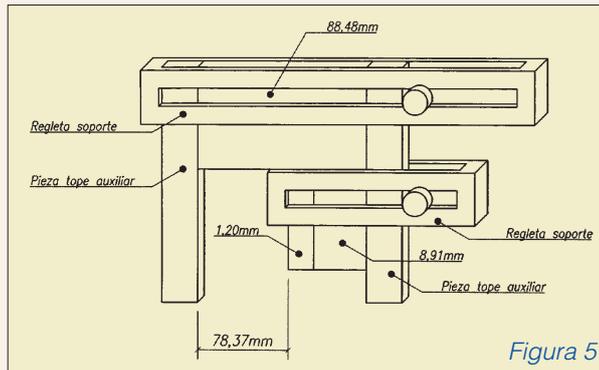


Figura 5

Para realizar la medición antes efectuada de 78,37 mm, agruparíamos las galgas 1,20-8,91 y 88,48 de la forma representada en la figura 5.

Las galgas de medición se mantienen unidas en este caso mediante dos bloques extremos y dos soportes, de forma similar a lo realizado anteriormente.

La colección B está formada por 40 galgas y con ella se pueden realizar de centésima en centésima de milímetro todas las mediciones comprendidas entre 1,01 y 295,24 mm, no utilizando en cada medición más de cuatro galgas a la vez.

Esta colección está formada por:

- 5 galgas desde 1,00 hasta 1,04 mm con intervalo de 0,01 mm.

- 13 galgas desde 1,09 hasta 2,17 mm con intervalo de 0,09 mm.

- 13 galgas desde 2,43 hasta 31,59 mm con intervalo de 2,43 mm.

- 4 galgas desde 63,61 hasta 260,44 mm con intervalo de 65,61 mm.

- 4 galgas desde 67,71 hasta 264,44 mm con intervalo de 65,61 mm.

- 1 galga de 2,00 mm.

Esta colección B es equivalente a la 516-450 de **Mitutoyo**, reduciendo el número de galgas totales de 75 a 40 y aumentando el intervalo de medición de 150,99 a 295,24 mm.

Para realizar la medición interior de 112,43 mm tomaríamos las galgas 1,02-1,63-19,44 y 129,22 agrupándolas de la forma representada en la figura 6.

No se ha explicado cómo hemos seleccio-

nado las galgas necesarias en cada medición, tanto en las colecciones de Mitutoyo ni en las nuevas presentadas en este artículo, pero es algo muy sencillo en ambos casos. Se puede desarrollar un pequeño programa que lo hace aún más fácil, aunque sólo es necesaria una calculadora cualquiera y utilizar la suma, resta, multiplicación y división.

El método utilizado para la obtención de estas colecciones de galgas minimizadas está basado en un nuevo sistema de numeración que presenté en la revista *Elhuyar* en el nº 14 del tomo 1 de 1988. En el mencionado artículo se mostraba un ejemplo de la potencia del método, comparando una colección de pesas utilizada habitualmente en las balanzas de platillos con otra obtenida mediante este método.

Con las colecciones de pesas habituales es necesario un juego de ocho pesas para poder realizar gramo a gramo todas las pesadas posibles desde 1 hasta 100 g.

Con el método presentado en el citado artículo, con un juego de ocho pesas se pueden realizar gramo a gramo todas las pesadas posibles desde 1 hasta 3.280 g. En el artículo mencionado se demostraba, además, la proposición recíproca, esto es, que no existía ninguna otra colección de pesas que tuviera más potencia que la que tenía la presentada y que si alguien, por algún otro método, consiguiera una colección similar, era precisamente la misma.

Este mismo criterio es aplicable a la bondad del método utilizado en la formación de las colecciones A y B presentadas en el artículo y a otras que pueden obtenerse de la misma manera.

No tengo noticia de que en nuestro país se fabriquen colecciones de galgas. Son importadas, pero creo que, con lo explicado, queda claro que sería posible competir con ventaja en este campo debido a la reducción en el costo de fabricación de este tipo de colecciones tal como hemos explicado. ■

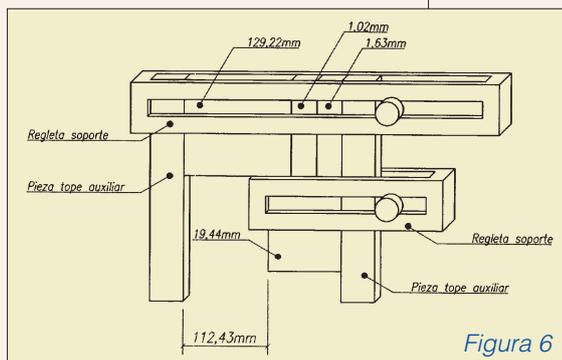


Figura 6