

# **Análisis de Microdesplazamientos para Dosificación de Insulina con Resolución de 0.1 Unidades**

Se necesita mover el embolo 0.0576mm para 0.1 Unidades

Se ocupa:

- Rosca de 1mm por vuelta
- Motor de 200 pasos por vuelta ( $1.8^\circ$  por paso)
- Microstepping 16x (logra 3200 pasos por vuelta)

## **¿Cómo se lograron estos resultados?**

Se realizaron los siguientes cálculos:

$$100 \text{ Unidades} = 1 \text{ mL}$$

$$1 \text{ Unidades} = 0.01 \text{ mL}$$

$$0.1 \text{ Unidades} = 0.001 \text{ mL}$$

1 Suponiendo que es de 1mL la jeringa, su diámetro estándar es de 4.7mm

Se usará la siguiente formula:

$$Volumen = Área \times Longitud$$

2. La cual convertimos en:

$$Longitud = \frac{Volumen}{Área}$$

3. Para poder sacar la longitud que tiene que mover el embolo calcularemos solamente el área, ya que, ya contamos con el volumen:

$$Área = \pi \times \left(\frac{4.7}{2}\right)^2 \approx 17.34 \text{ mm}^2$$

4. Ahora ya que sabemos el área y que  $1 \text{ mL} = 1000 \text{ mm}^3$  (es el volumen), procedemos a calcular la longitud que se tiene que mover el embolo:

$$Longitud = \frac{Volumen}{Área}$$

$$Longitud = \frac{1000}{17.34} \approx 57.64 \text{ mm}$$

## ¿Cuánto hay que mover para dosis más pequeñas?

- Para 1 Unidad (0.01mL):

$$\frac{57.64}{100} \approx 0.576mm$$

- Para 0.1 Unidades (0.001mL):

$$\frac{57.64}{1000} \approx 0.0576mm$$

## ¿Cómo lograr esto?

Para lograr estos movimientos como lo mencione al principio, se necesitaría una rosca muy fina, el motor de 200 pasos y el microstepping 16x para así poder lograr 3200 pasos por vuelta.

Por ejemplo si usamos las especificaciones que puse al principio, el movimiento por cada micro-paso sería:

$$\frac{1mm}{3200} = 0.0003125mm$$

Lo cual es menor que 0.0576 mm, así que nos permite alcanzar la precisión que buscamos; y por ende tenemos el número de micro-pasos del motor necesarios para diferentes dosis:

$$micropasos = \frac{\text{Distancia que ocupa moverse el embolo correspondiente a la unidad}}{\text{cuanto se mueve el embolo por cada micropaso del motor}}$$
$$micropasos = \frac{0.0576 mm}{0.0003125 mm/micropaso} \approx 184$$

- ◆ Para 0.1 unidades de insulina → ≈ 184 micro-pasos
- ◆ Para 1 unidad de insulina → ≈ 1844 micro-pasos
- ◆ Para 1 mL completo (100 unidades) → ≈ 184,444 micro-pasos

Estos mismos datos pueden ser alterados dependiendo del diámetro, motor, etc. Todo dependiendo de las especificaciones de lo que usaremos (este reporte solo nos sirve para tener una base y cambiar los datos a nuestras necesidades sin perder la precisión que buscamos).