

**Formación del  
área de volumen**

**Calibración de  
pipetas según ISO  
8655 e ISO 17025**

**Femto Instruments**  
[www.femto.es](http://www.femto.es)

**AINIA**  
**09/02/2016**

**Nombre SALVADOR PUIG MARTÍN**

**Cargo Responsable Lab Volumen**

**E-mail [salvador.puig@caltex.es](mailto:salvador.puig@caltex.es)**

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. Validación del método.
2. Reducción de errores.

**Calibración de  
pipetas según ISO  
8655 e ISO 17025**

**VALIDACIÓN DEL  
MÉTODO**

**Formación del área  
de volumen**

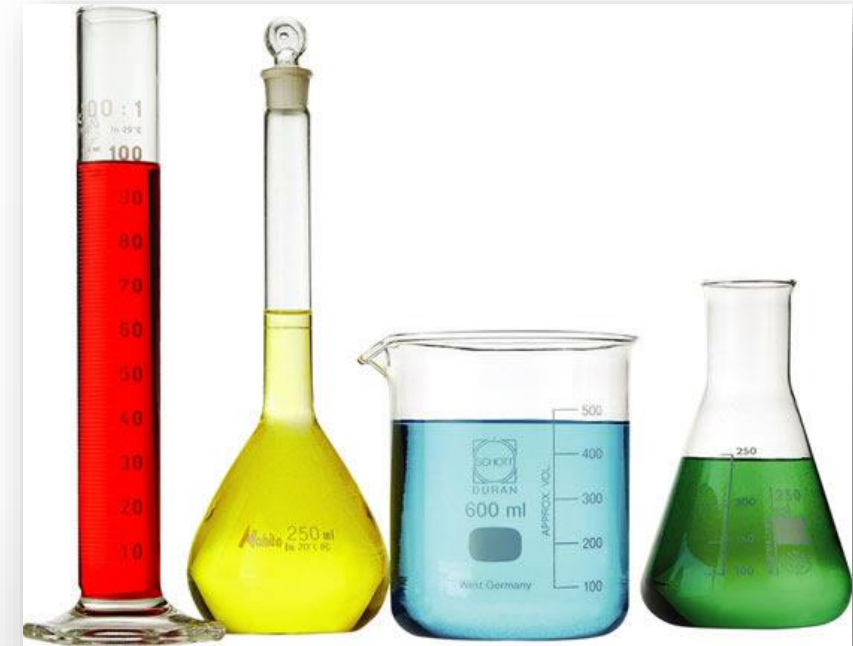
# VALIDACIÓN DEL MÉTODO

## Desarrollo del procedimiento

Debemos desarrollar un procedimiento en el que se defina la secuencia de trabajos para la calibración de una pipeta.

Se deben tener en cuenta:

- Materiales y equipos.
- Condiciones ambientales.
- Operaciones previas.
- Volúmenes a ensayar.
- Número de pipeteados.
- Cálculos.
- Evaluación de resultados.



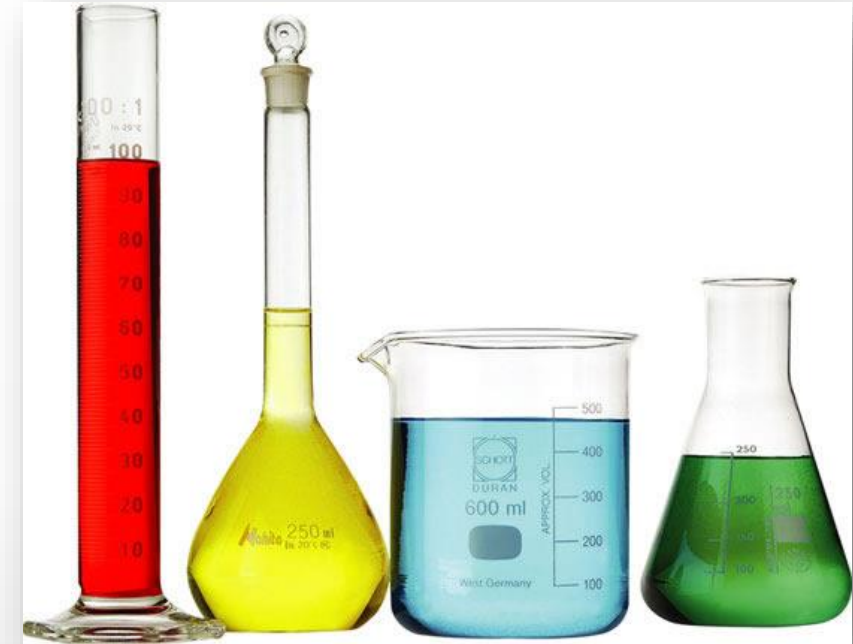
# VALIDACIÓN DEL MÉTODO

## Diseño del formato de medida

Diseño de un formato que guíe al operario en la realización de los trabajos.

Se deben tener en cuenta:

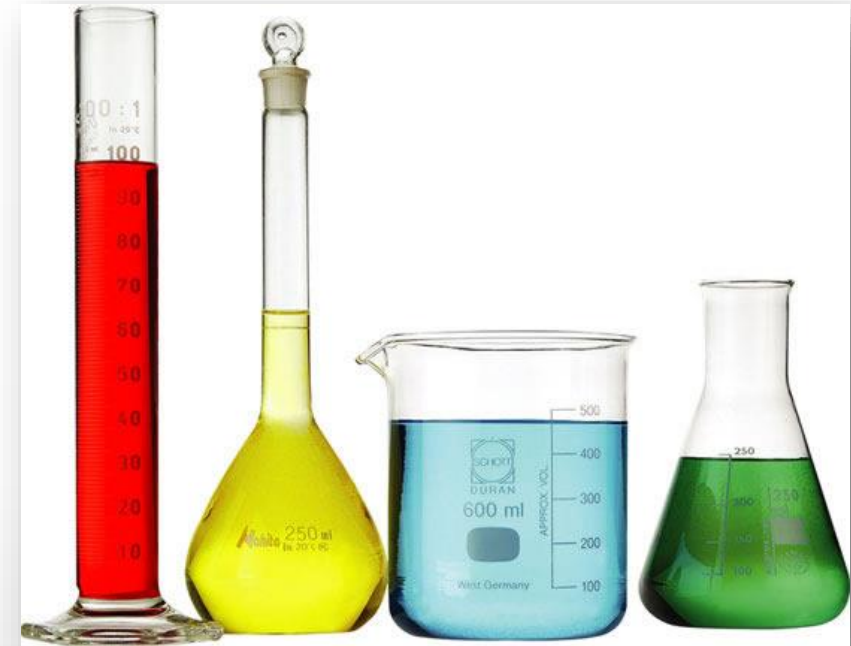
- Materiales y equipos.
- Condiciones ambientales.
- Operaciones previas.
- Volúmenes a ensayar.
- Número de pipeteados.
- Cálculos.
- Evaluación de resultados.



# VALIDACIÓN DEL MÉTODO

## Validación del formato

Validación manual del formato de medida, en la que se comprueben los cálculos que desarrolla el formato.

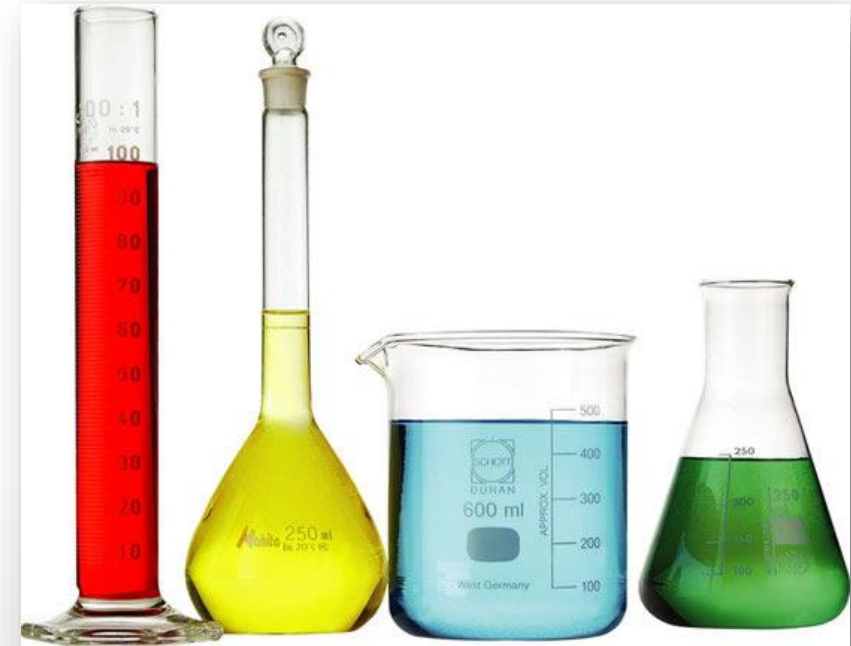


# VALIDACIÓN DEL MÉTODO

## Interpretación de certificados

Interpretación de los resultados obtenidos en los certificados de calibración externos:

- Balanzas.
- IVAP



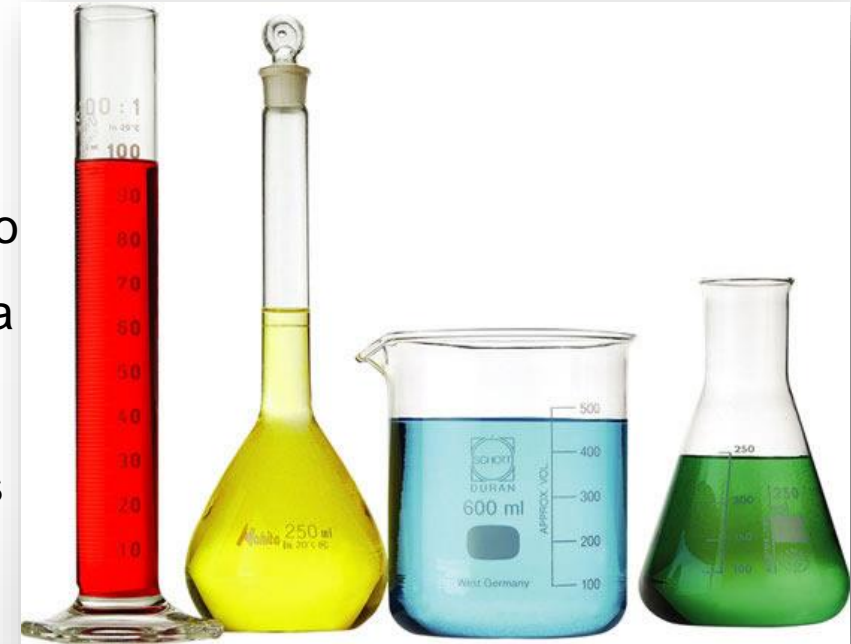


# VALIDACIÓN DEL MÉTODO

## Validación del método

Diseño de la sistemática para la evaluación de la robustez del método

- Validación externa: enfrentar resultados de calibración externa vs calibración interna.
- Validación interna: aseguramiento de la calidad entre técnicos de calibración.
- Controles de calidad de las medidas: evaluación en tiempo real de la calidad de las medidas en el formato de calibración.



**Calibración de  
pipetas según ISO  
8655 e ISO 17025**

**REDUCCIÓN DE  
ERRORES**

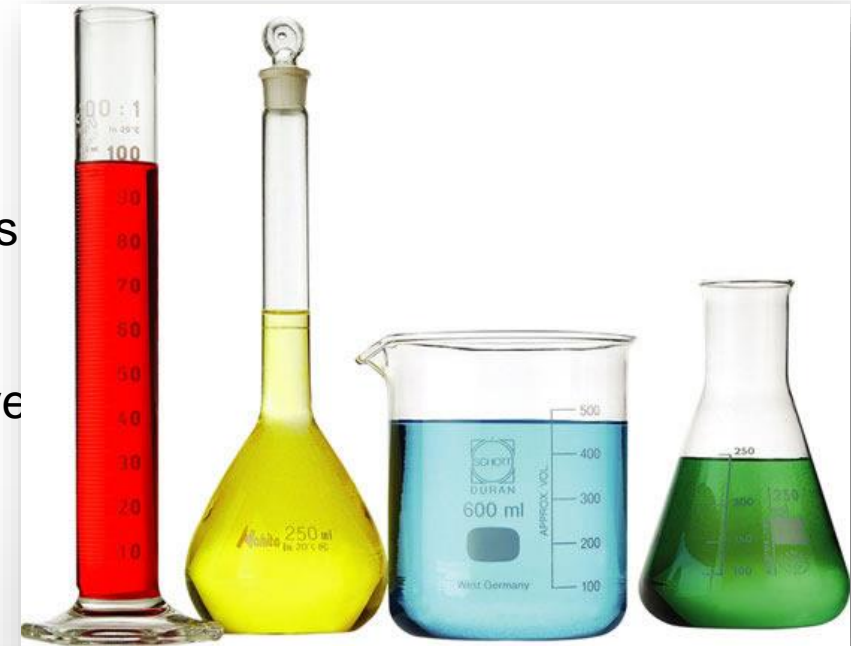
**Formación del área  
de volumen**

# REDUCCIÓN DE ERRORES

## Buenas prácticas

Para el proceso de pipeteado se recomiendan las siguientes acciones

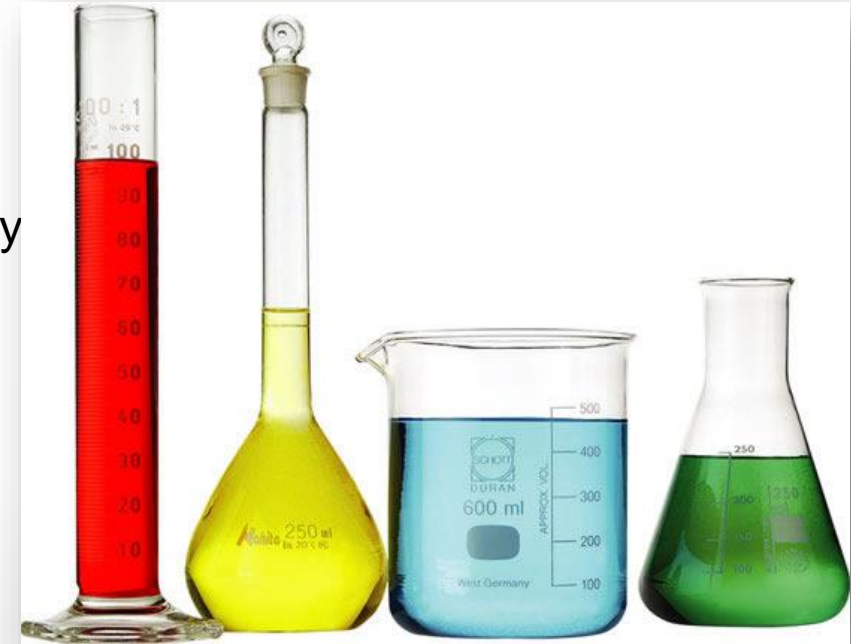
- El pipeteado operación delicada: formación y práctica.
- Operar en el pistón de una pipeta automática de una manera suave y regular.
- El manejo del pistón demasiado rápido: burbujas de aire.
- La pipeta en posición vertical cuando se aspira el líquido.
- La profundidad a la que la punta debe ser sumergida varía. Seguir las recomendaciones del fabricante.
- Para mejorar la precisión, las pipetas son generalmente pre-humedecidas llenándolas varias veces.



# REDUCCIÓN DE ERRORES

## Buenas prácticas

- Después de llenar la pipeta, mantener la punta sumergida entre 1 y 2 segundos.
- Después de llenar la pipeta, las gotas que se adhieren a la punta deben ser cuidadosamente eliminadas.
- Comprobar que no hay pérdidas..
- Para dispensar un líquido apoyar la punta de la pipeta contra la pared del recipiente receptor, en un ángulo aproximado de 30° a 45°.
- Utilizar, como mínimo, una punta para cada calibración. En el caso que se detecten residuos en la punta durante la serie de medidas, cambiar la punta y prehumedecer.



# REDUCCIÓN DE ERRORES

## Fuentes de error

Fuente de error	Efecto	Influencia por	Determinación por	Medidas
Limpieza insuficiente de los instrumentos de medición.	--	Mantenimiento	Observación de los instrumentos	Limpieza, secado y repetición de la calibración.
Humectación de componentes de los instrumentos que no son parte del espacio de medición.	--	Técnica de pipeteado y manipulación	Observación	Limpieza, secado y repetición de la calibración.
Las burbujas de aire en la pared interna del espacio de medición.	--	Técnica de pipeteado	Observación	Desecho y sustitución de la punta.
Burbujas de aire en la instalación de descarga.	--	Técnica de pipeteado homogénea	Observación	Limpieza, secado y repetición de la calibración.
El incumplimiento del tiempo de espera.	--	Técnica de pipeteado homogénea	Observación	Repetición de la calibración adecuando la siguiente a los tiempos establecido,
Variación en la presión de aire en el ajuste frente al uso de la pipeta	Hasta el 0,2%	Etapas de construcción realizadas por el fabricante	Observación del barómetro en la medición	--

# REDUCCIÓN DE ERRORES

## Fuentes de error

Fuente de error	Efecto	Influencia por	Determinación por	Medidas
Diferencia en la densidad del líquido a pipetear contra la del agua utilizada para el ajuste	Hasta el 1,0%	Observación de la información de uso	Comparación de la densidad del líquido a pipetear con la del agua	--
Diferencia en la presión de vapor del líquido a pipetear contra la del agua utilizada para el ajuste	Hasta el 2,0%	Prehumedecido suficiente de la punta de la pipeta	Goteo de la punta o gota colgante de la punta	Precargas
Características de viscosidad y/o flujo y características de mojado del líquido a pipetear	--	Observación de la información de uso	Evaluación visual de las gotitas o regueros de líquido durante la salida de líquido.	--
Sistema pistón/cilindro agujereado	1% a 50%	Evaluación regular de la pipeta y del volumen aspirado	Punta goteante, se exceden los errores máximos permitidos	Reparación
Movimiento de pistón desigual	Hasta el 0,5%	Operación suave del pistón; observación de la información de uso	Observación	Optimización de la técnica de pipeteado

# REDUCCIÓN DE ERRORES

## Fuentes de error

Fuente de error	Efecto	Influencia por	Determinación por	Medidas
Tiempo y ritmo desigual durante el pipeteado	Hasta el 1,5%	Técnica de pipeteado homogénea; observación de la información de uso	Se exceden los errores máximos permitidos	Optimización de la técnica de pipeteado
Profundidad de inmersión de la pipeta y ángulo de manejo durante el pipeteado	Hasta el 1%	Mantenimiento de la pipeta en posición vertical, observación de la información de uso o de la Norma ISO 8655-6	Control visual de la profundidad de inmersión y ángulo de manejo	Optimización de la técnica de pipeteado
Variaciones en la temperatura de la pipeta, temperatura ambiente y la temperatura del líquido	Hasta el 0,3%/K	En lo posible, las temperaturas deberían ser la misma	Medición de temperaturas	Estabilización térmica de equipos apropiada.
Cambios en la Hr del aire ambiente	Hasta el 3%	Suficiente Prehumedecido de la punta de la pipeta	Observación del higrómetro	Precargas
Fallo del rehumedecimiento de la punta de la pipeta	Hasta el 2%	Prehumedecimiento de la punta de la pipeta	Se exceden los errores máximos permitidos	

# REDUCCIÓN DE ERRORES

## Fuentes de error

Fuente de error	Efecto	Influencia por	Determinación por	Medidas
Fallo de la limpieza de la punta de la pipeta en la pared del recipiente	Hasta el 3%	Limpieza de la punta de la pipeta en la pared del recipiente Norma ISO 8655-6	Se exceden los errores máximos permitidos	Optimización de la técnica de pipeteado
Puntas de pipeta agujereadas/mal acomodadas	De 0,5% a 50%	Utilización de las puntas de pipeta originales o recomendadas	Goteo de la punta o se exceden los errores máximos permitidos	Correcta selección de la punta
Reutilización de puntas de pipeta	Hasta el 4%	Utilización de puntas una sola vez	Se exceden los errores máximos permitidos	Desecho y sustitución de la punta.
Rectitud de las puntas de la pipeta	Hasta el 10%	Utilización solamente de las puntas apropiadas	Evaluación visual después del posicionamiento de las puntas	Correcta selección de la punta



---

# GRACIAS

---

**Femto Instruments S.L. | El mejor lugar para comprar instrumentos calibrados**

---

Av. Juan de la Cierva y Codorníu 10, Parque tecnológico de Paterna (Valencia) CP: 46980 - Spain  
TLF: +34 961 82 99 02



[www.femto.es](http://www.femto.es)