



Consultoría
Asesoría
Auditoría
Formación

Tamaño partículas

Bioq. Roberto Núñez



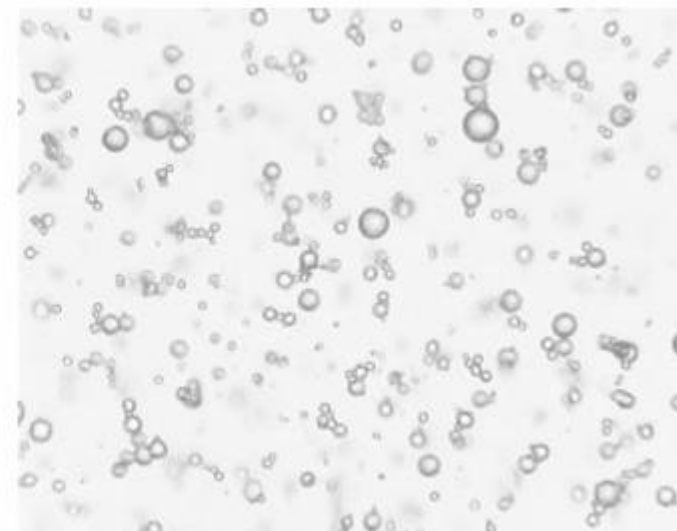
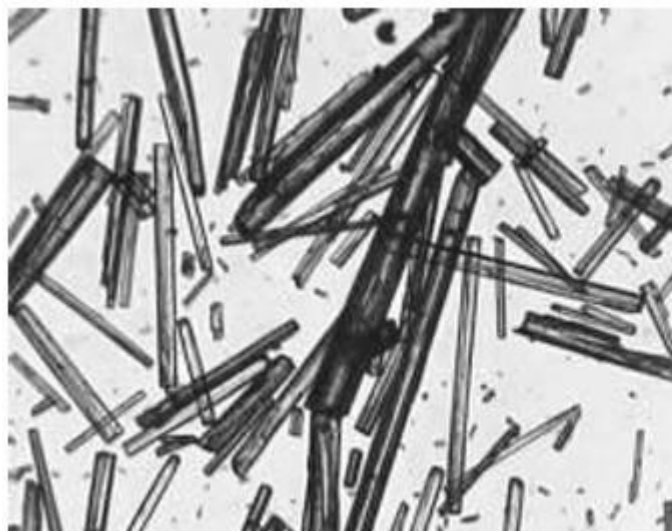
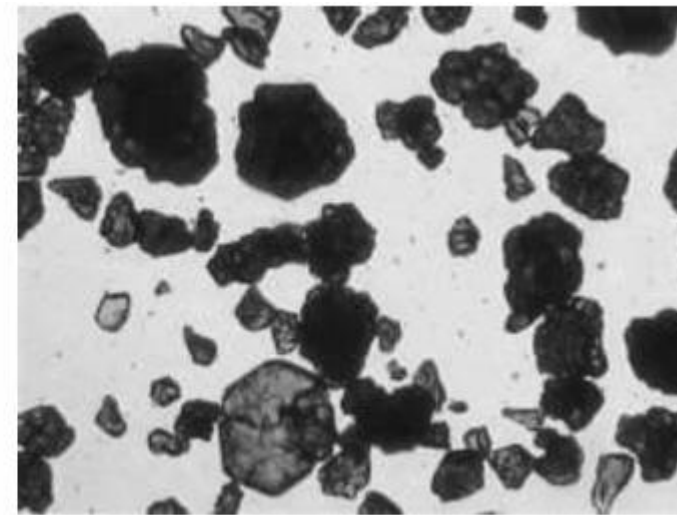
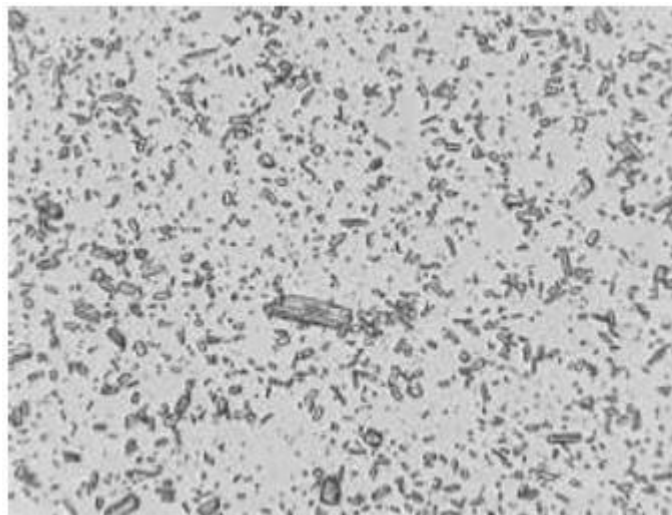
+595 981 862345



www.weconultores.com.py



asistencia@weconultores.com.py

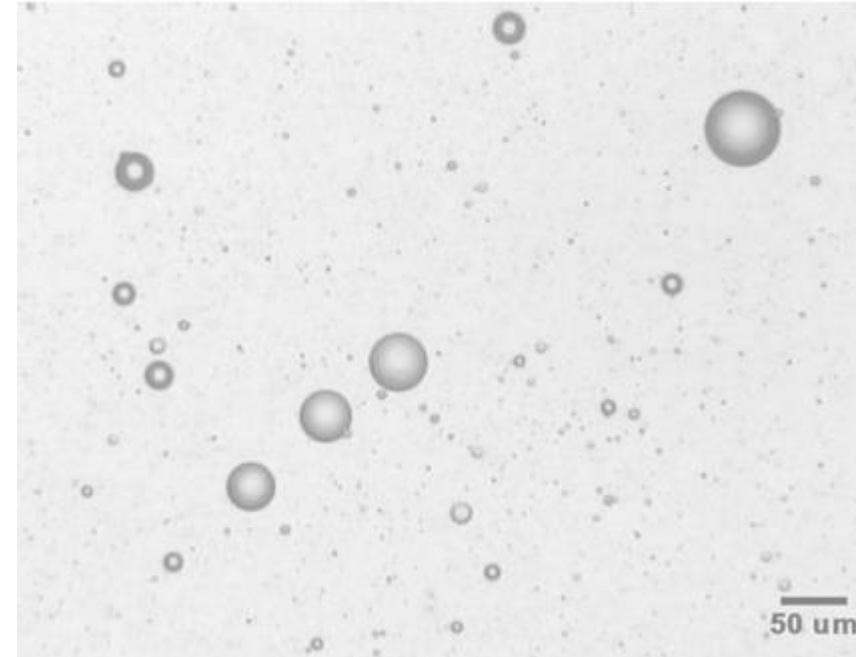


Partícula

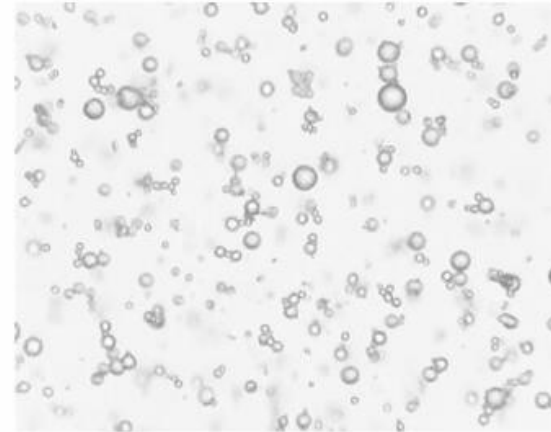
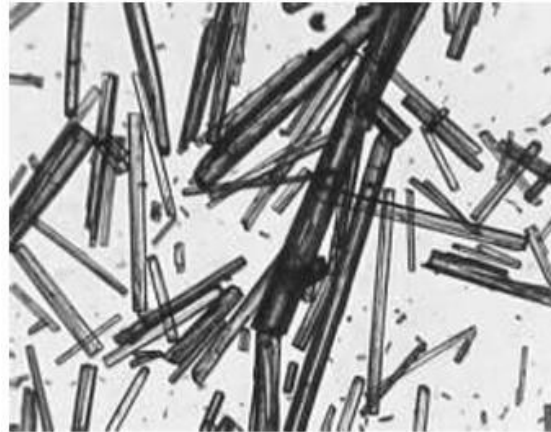
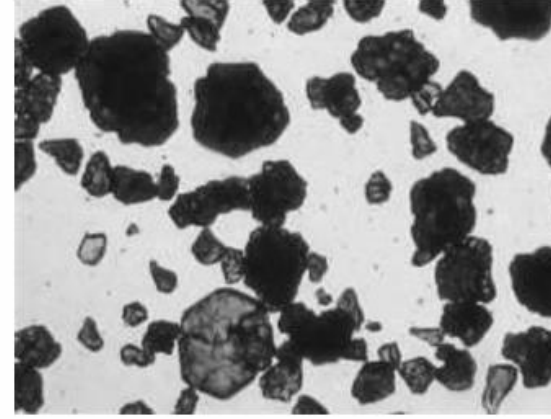
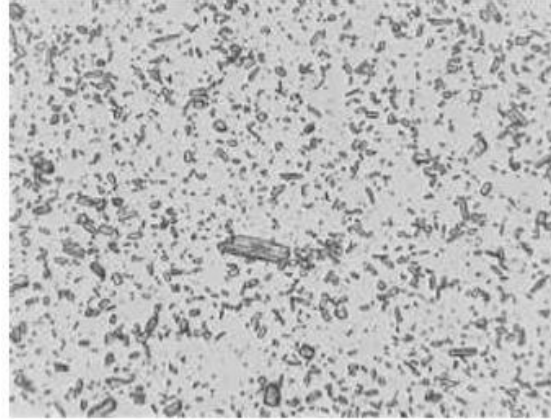
Subporción discreta de una sustancia

- Partículas sólidas
- Burbujas de gas
- Gotas líquidas

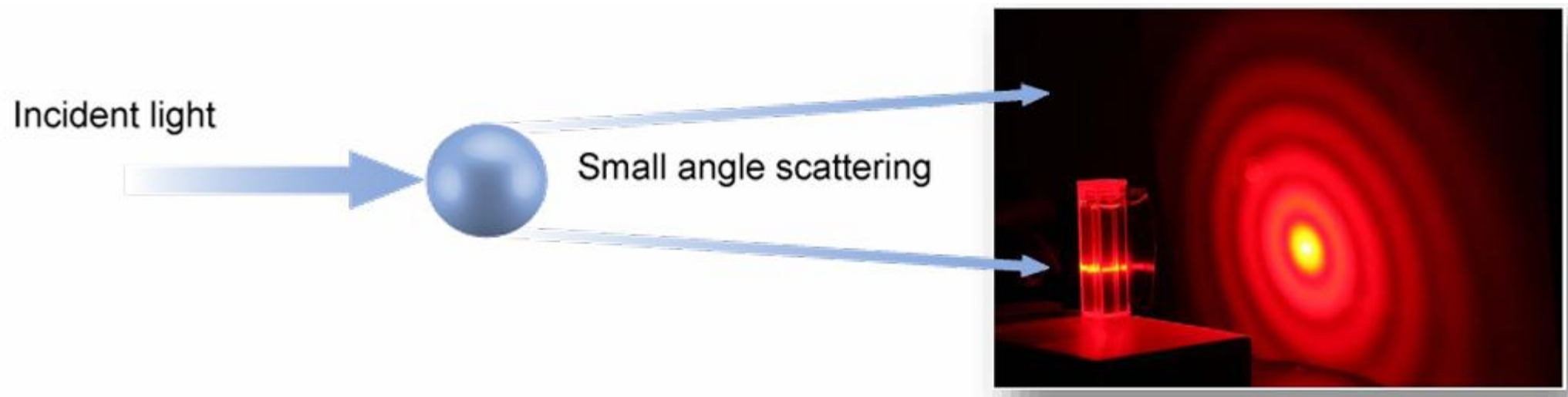
La difracción láser mide partículas en el rango de tamaño desde nanómetros hasta milímetros.



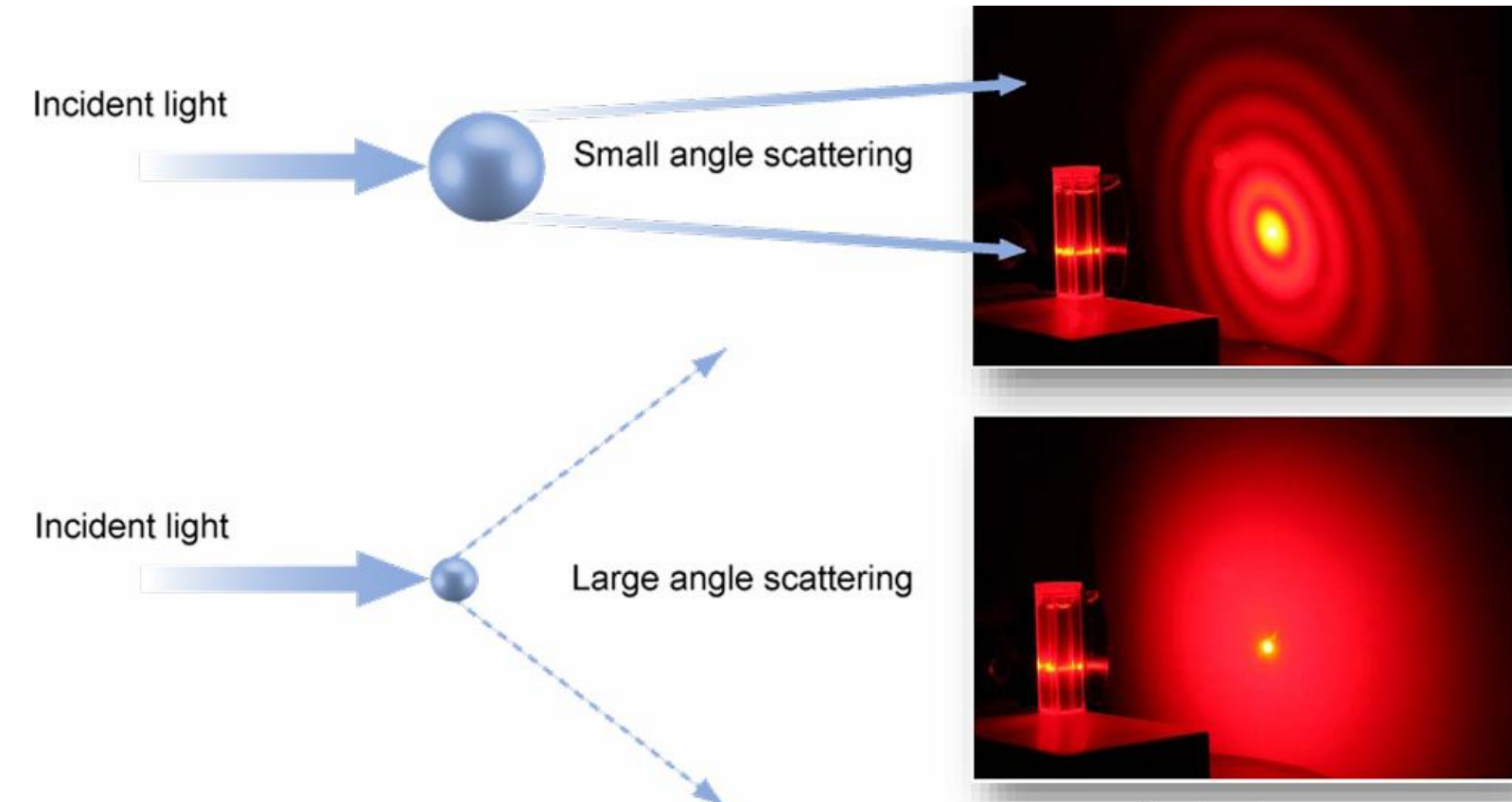
Formas y tamaños de partícula



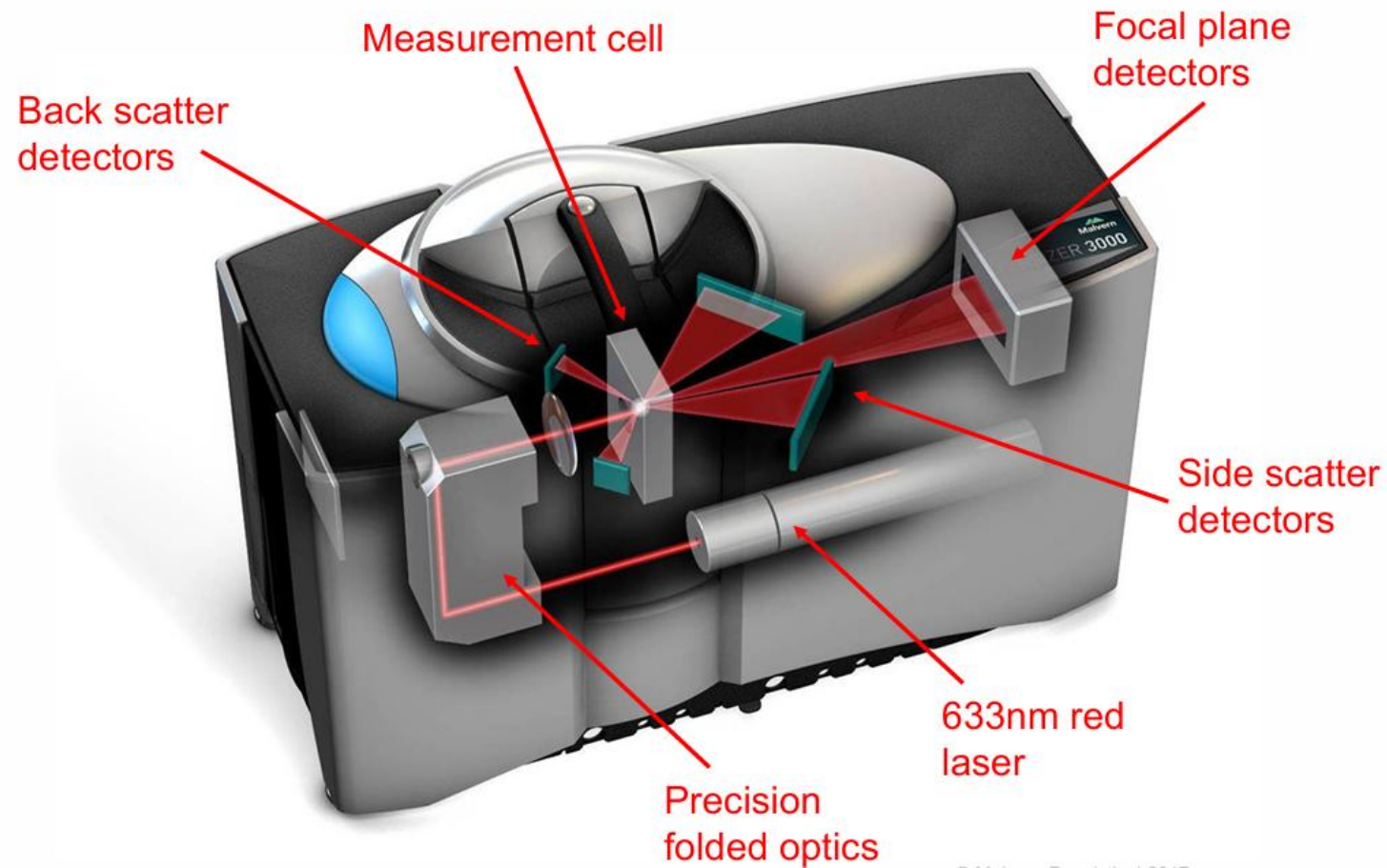
Difracción láser: dispersión de la luz



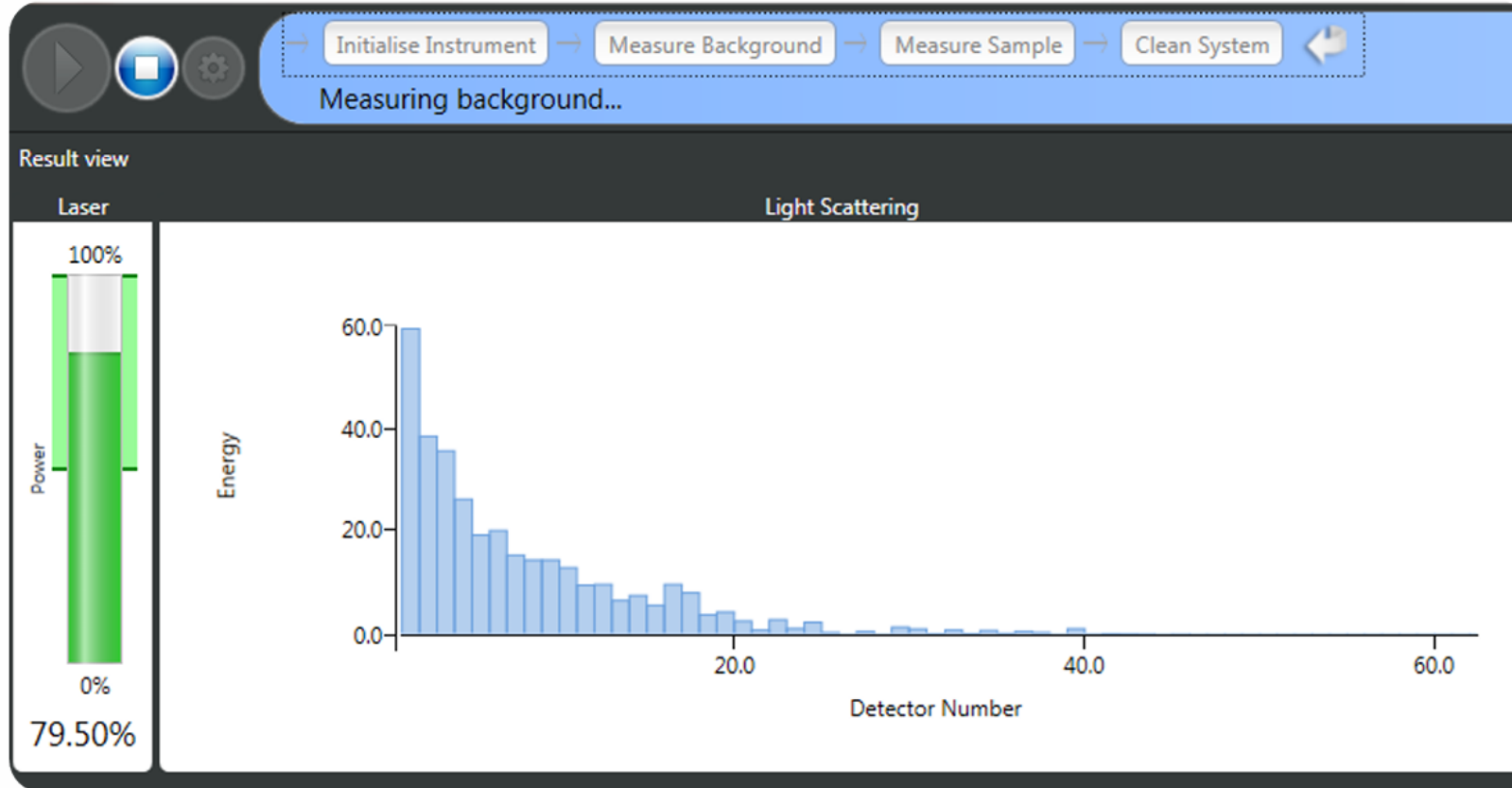
Difracción láser: dispersión de la luz



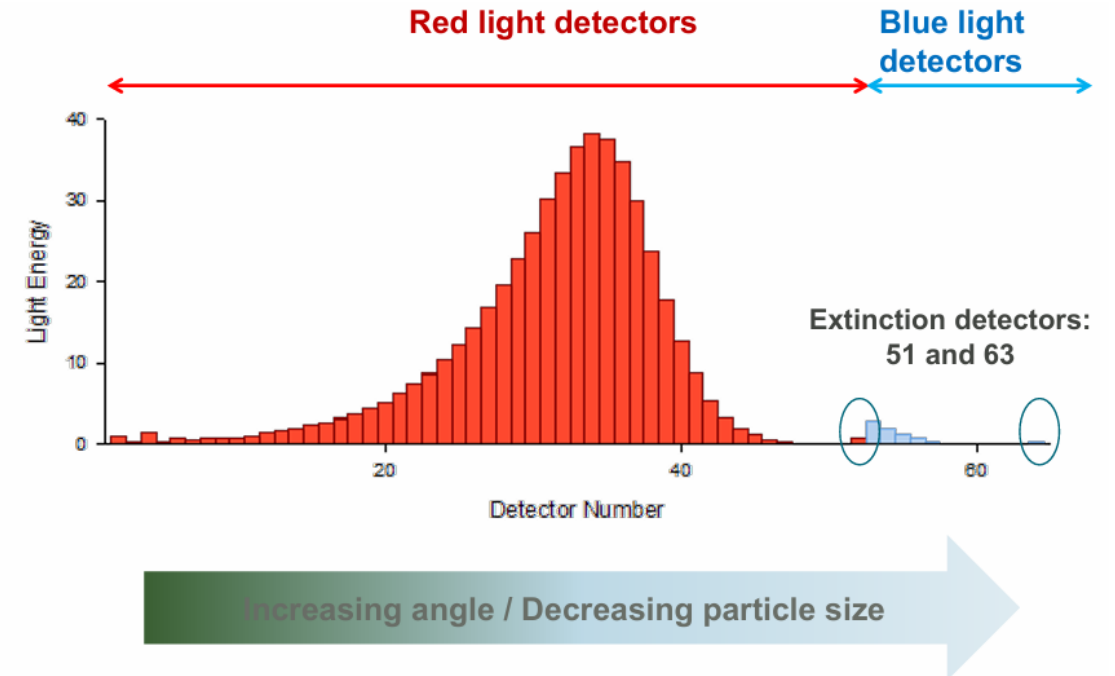
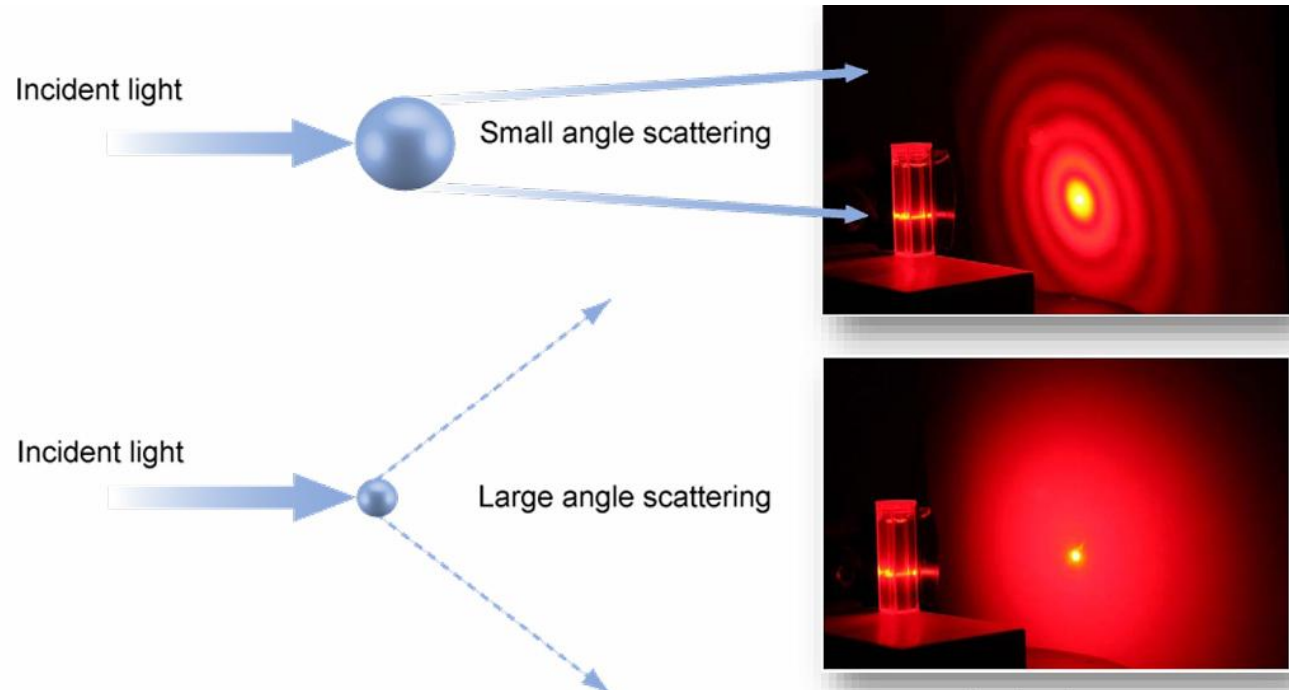
Difracción láser: dispersión de la luz



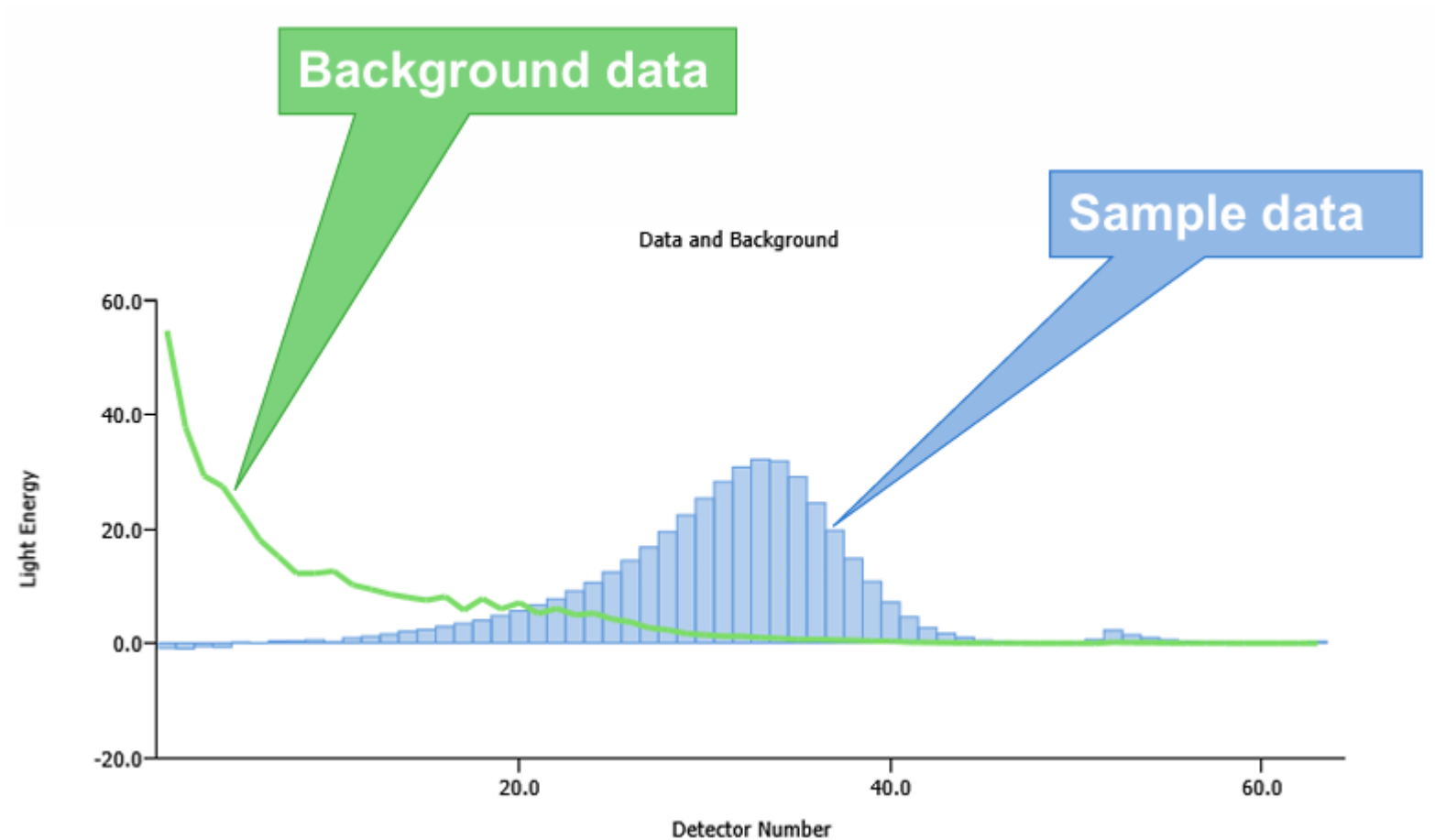
Difracción láser: Detección



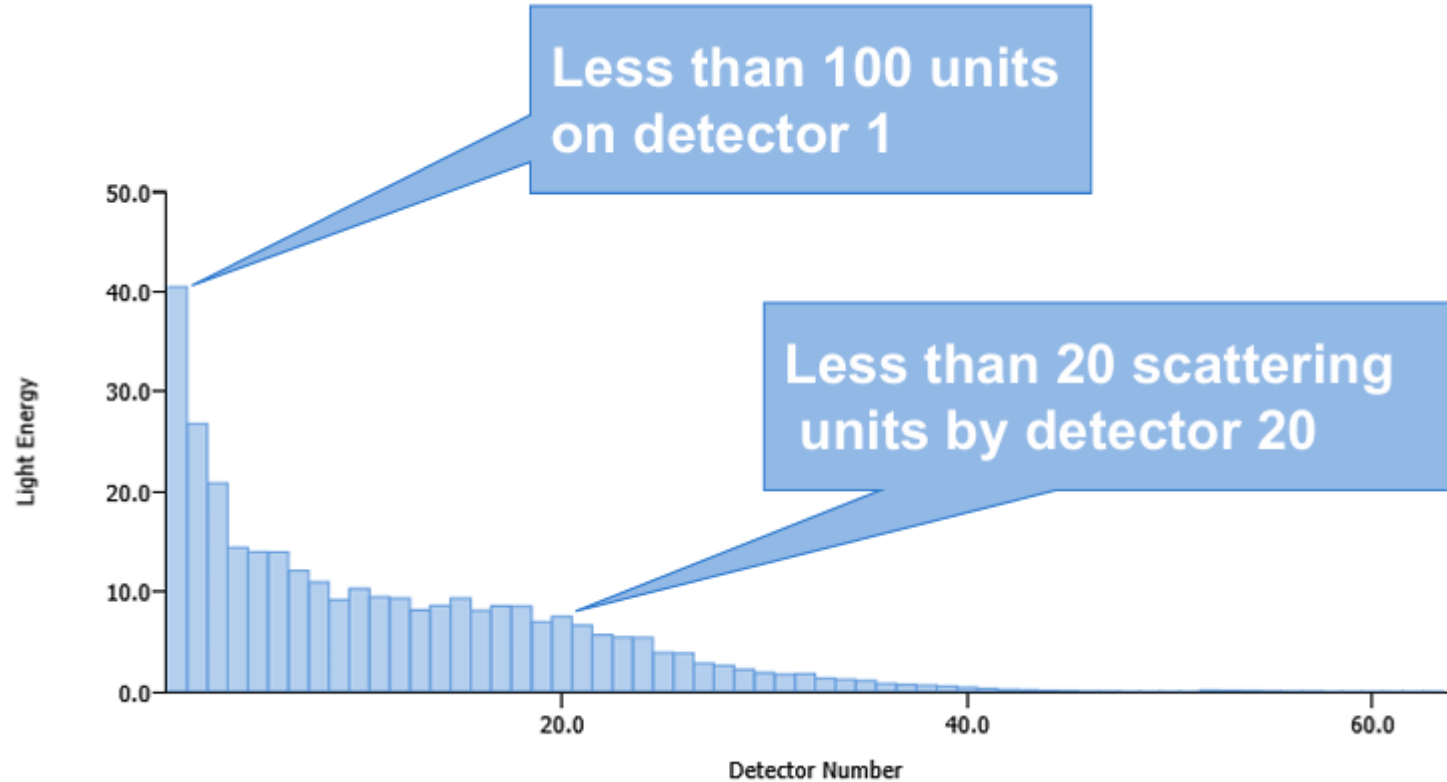
Difracción láser: Detección



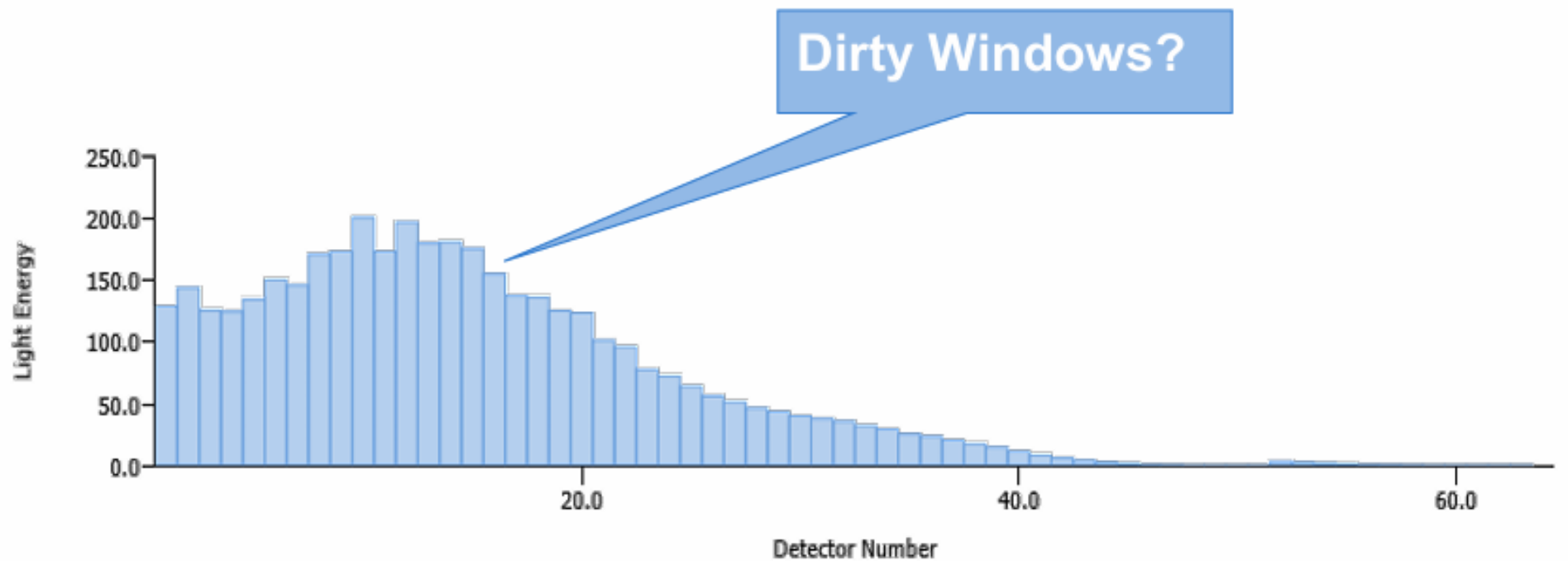
Difracción láser: Tipo de datos



Background y limpieza del sistema

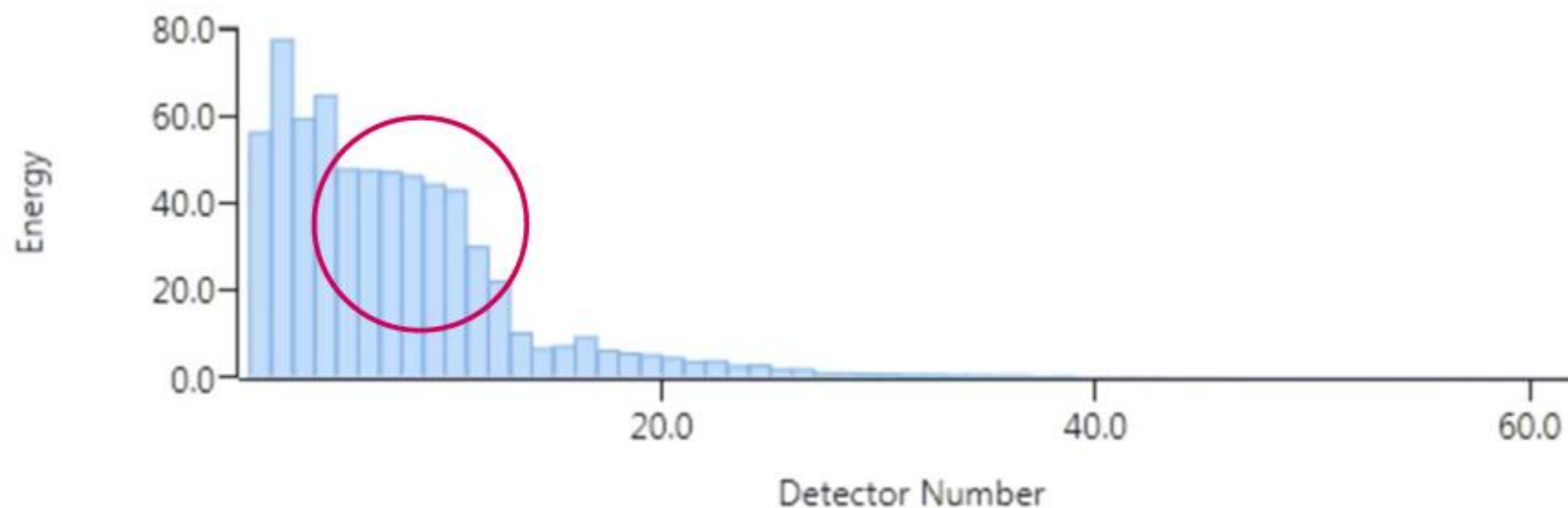


Celda sucia



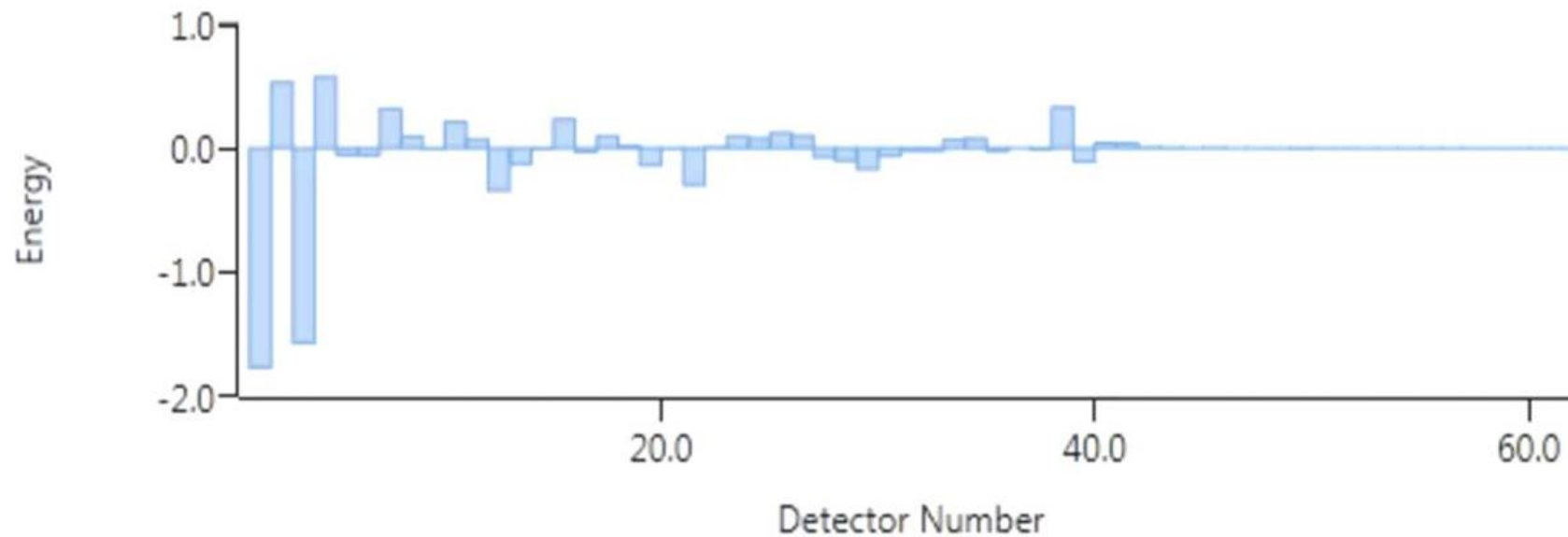
Dispersante contaminado

- Picos intermitentes en el fondo pueden ser causados por contaminantes en el dispersante.
- Partículas (enjuagar la unidad de dispersión).
- Burbujas (desgasificar el dispersante, detener y reiniciar la bomba).

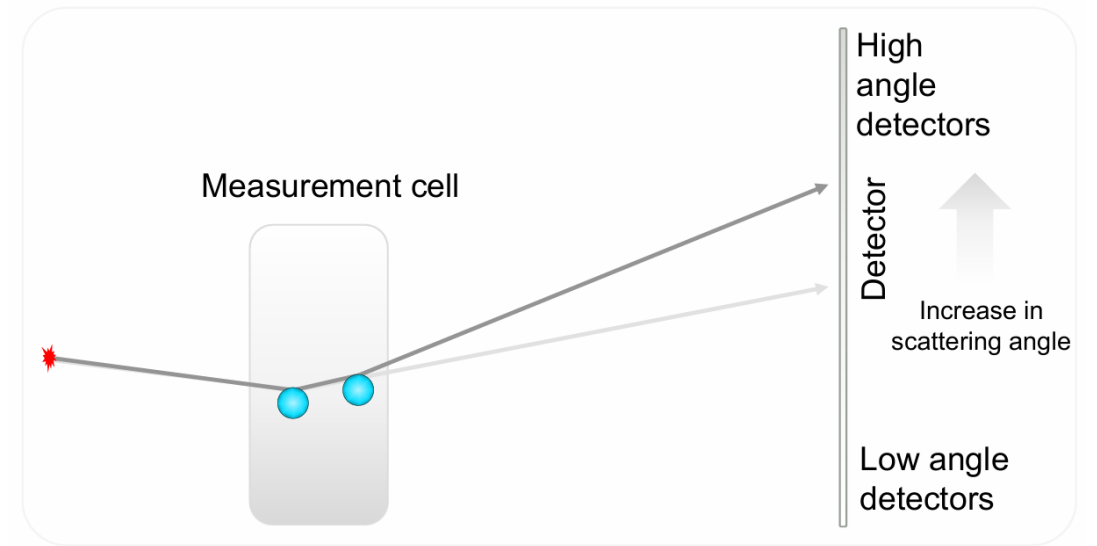
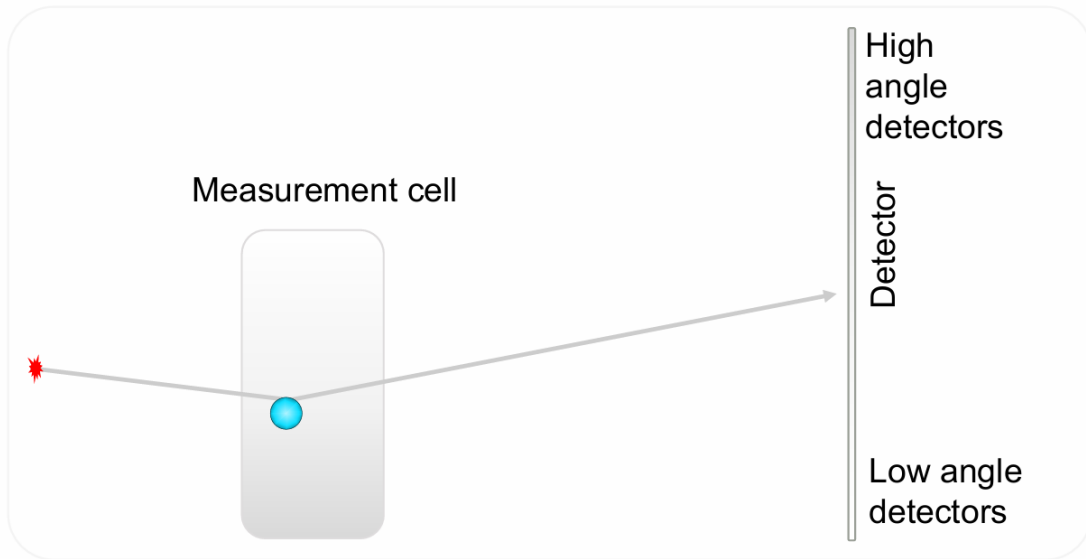


La etapa de adición de muestra

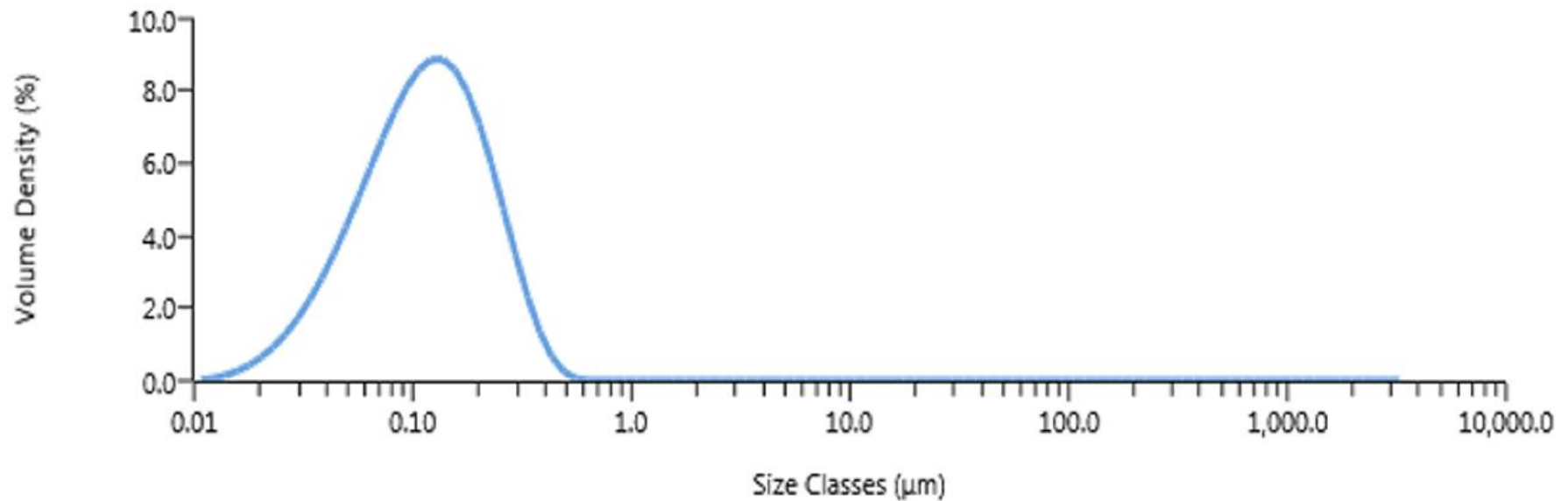
- La señal de fondo ha sido sustraída.
- Los datos en tiempo real deben mostrar fluctuaciones aleatorias alrededor de cero.
- Cualquier “bloque” de dispersión indicará contaminación del dispersante.



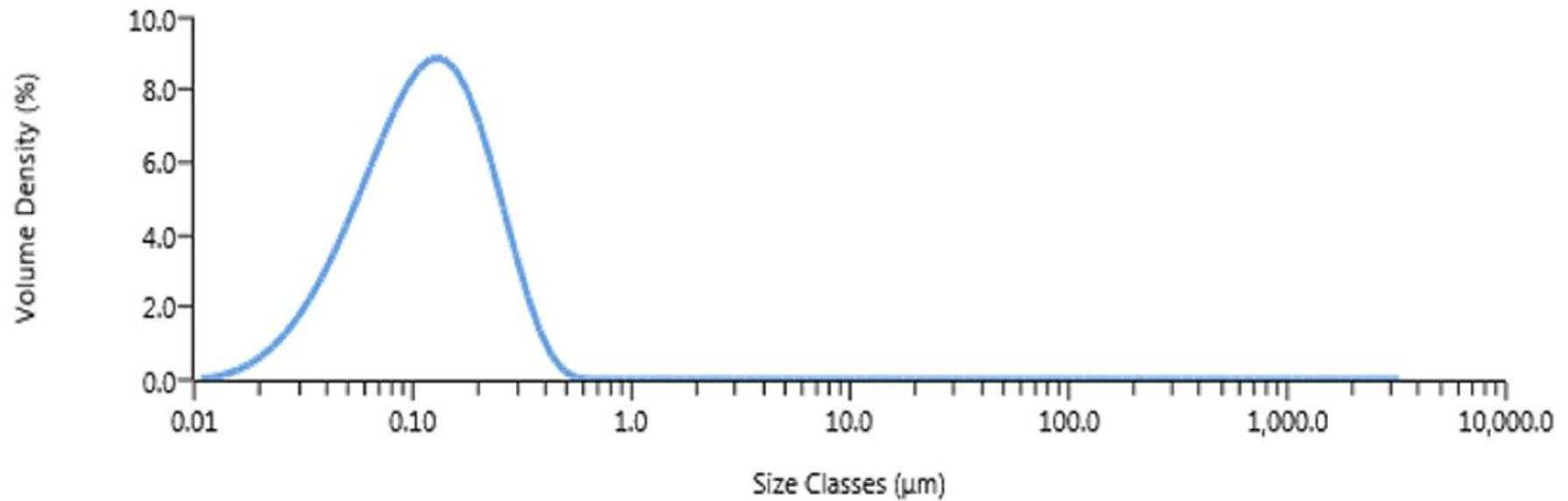
Obscuración



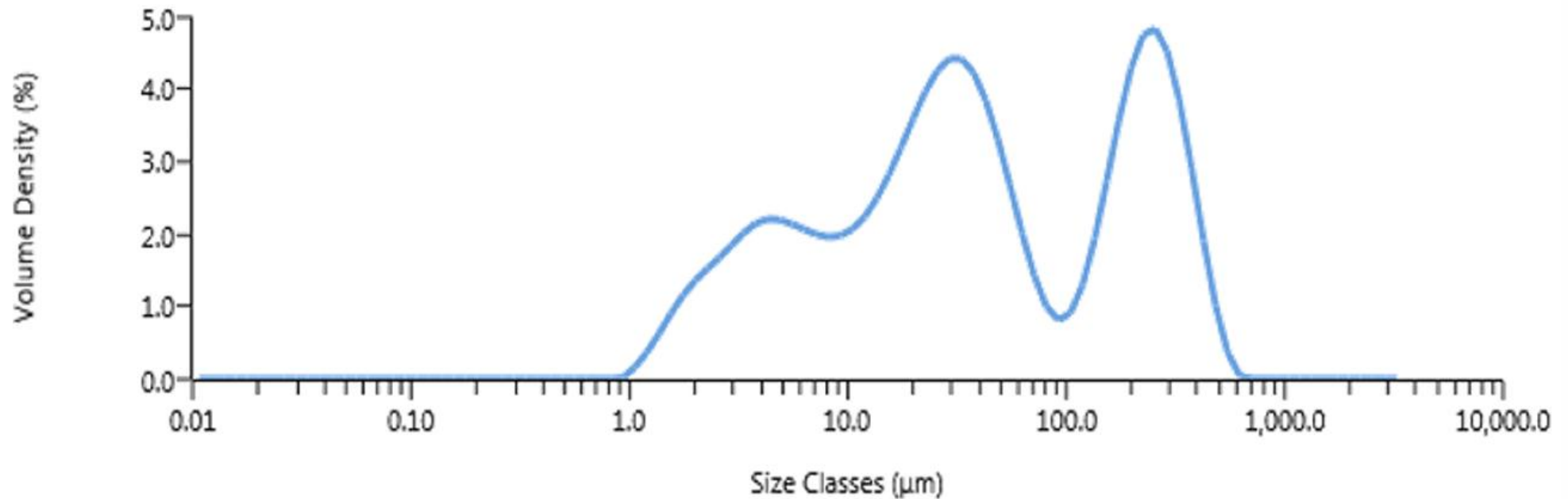
Medición de partículas finas (1 μm)



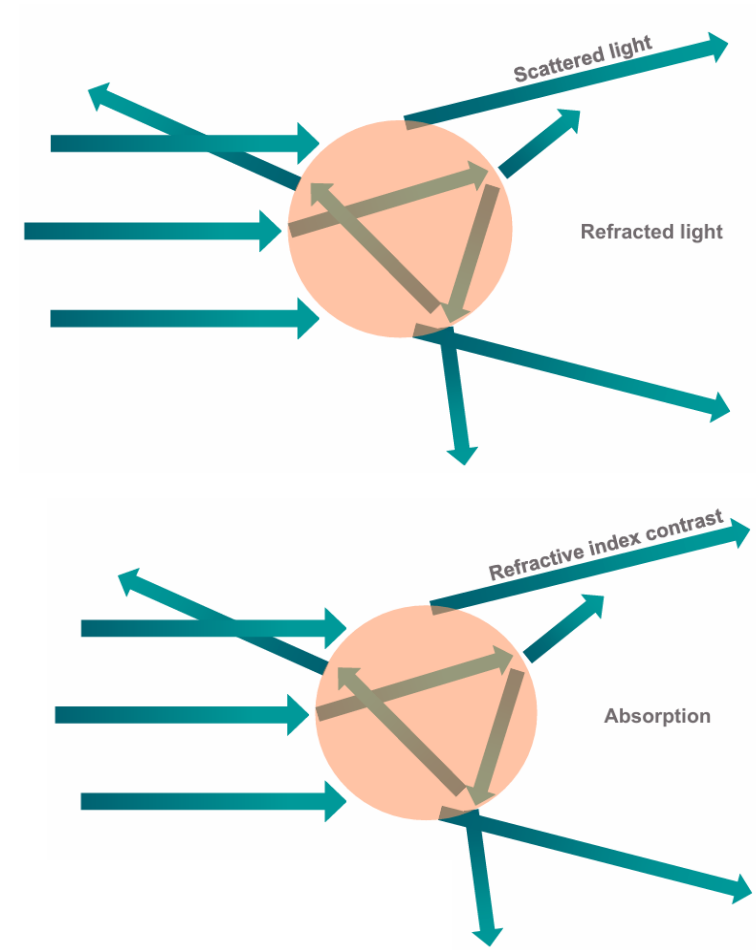
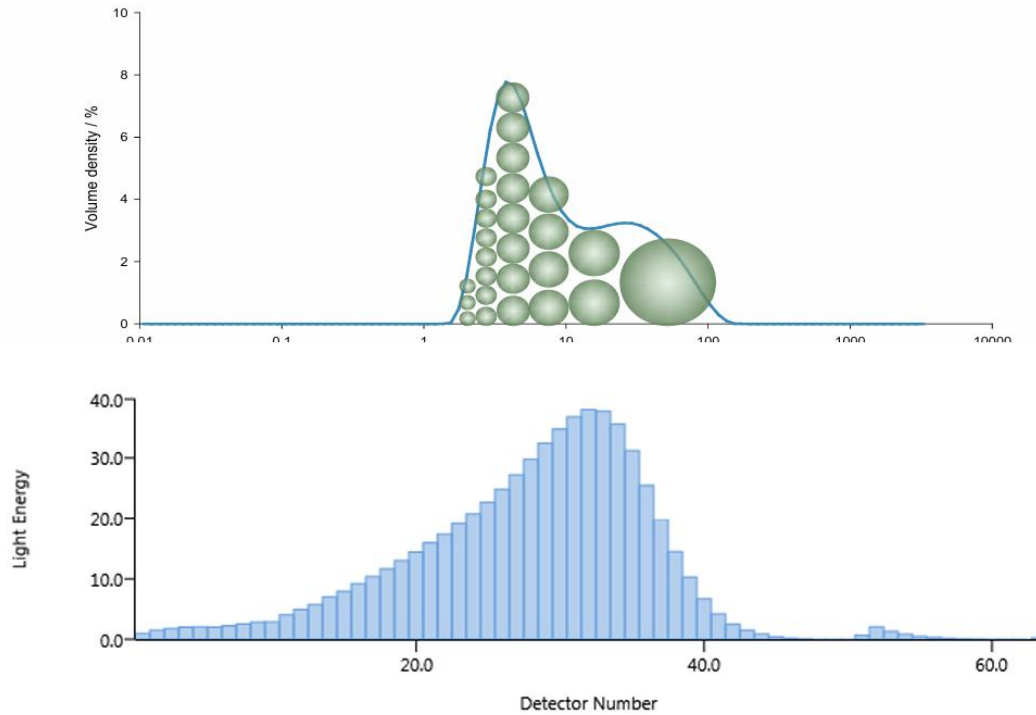
Medición de partículas finas (1-100µm)



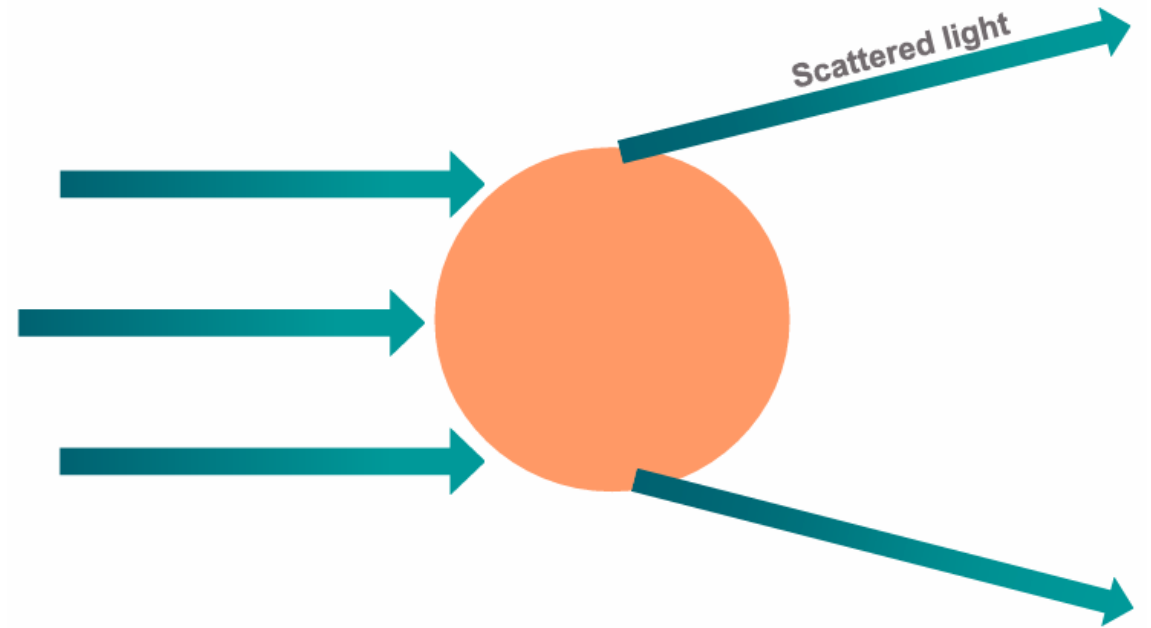
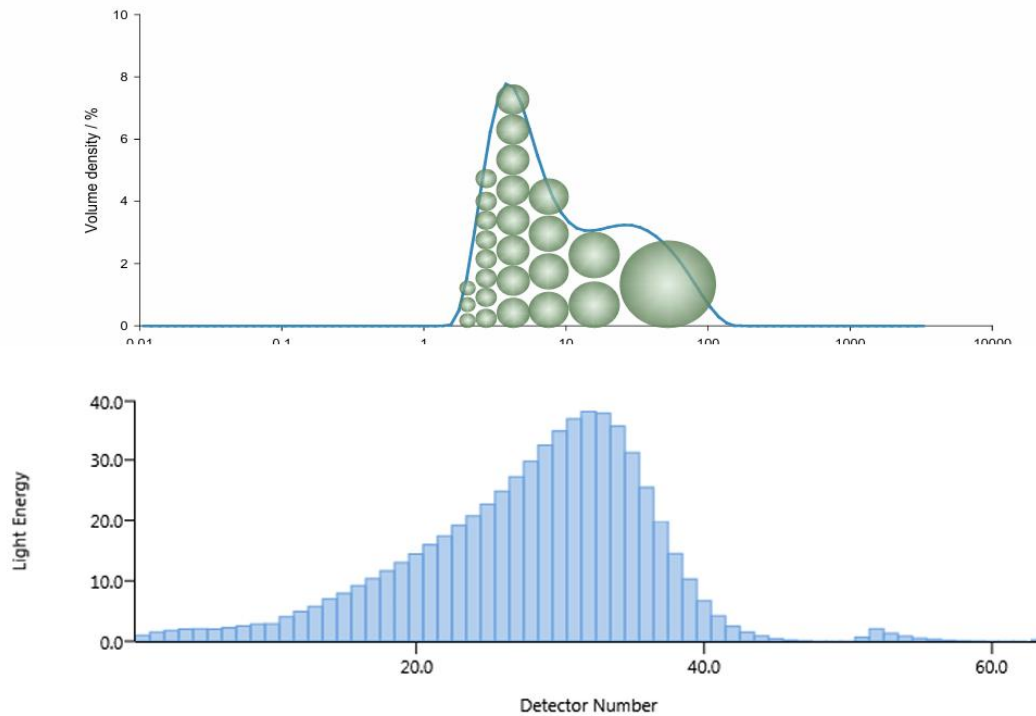
Medición de Muestras polidispersas (1–500 μm)



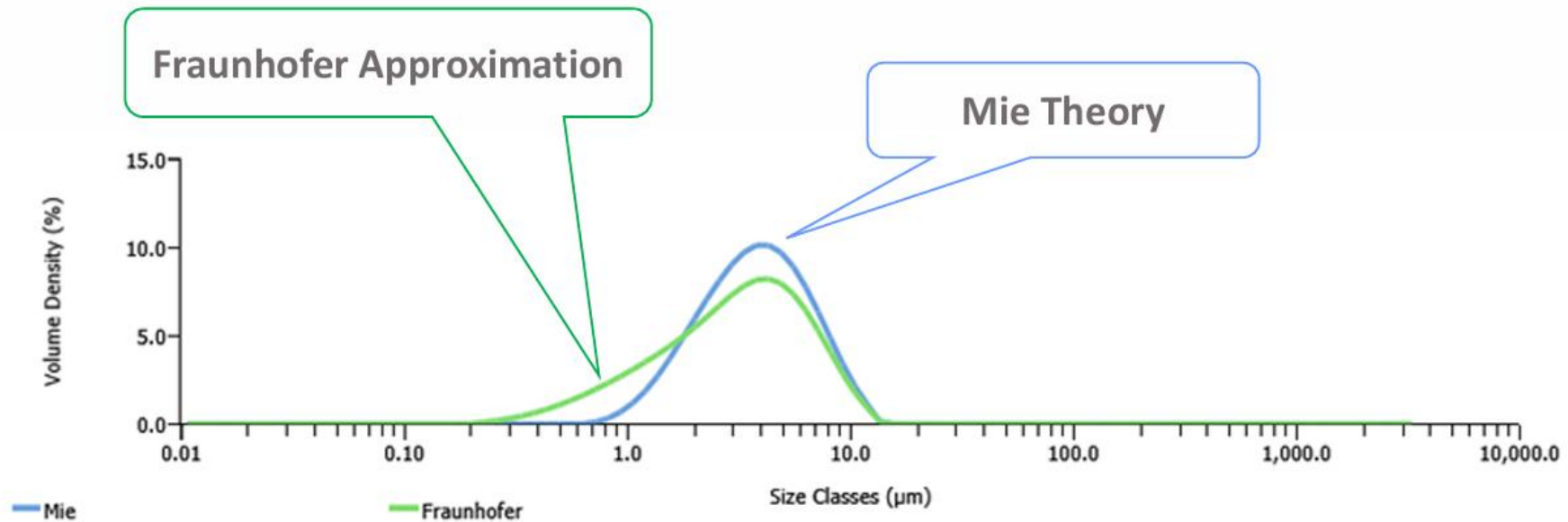
Modelo óptico – Teoría de Mie



Modelo óptico – Aproximación de Fraunhofer



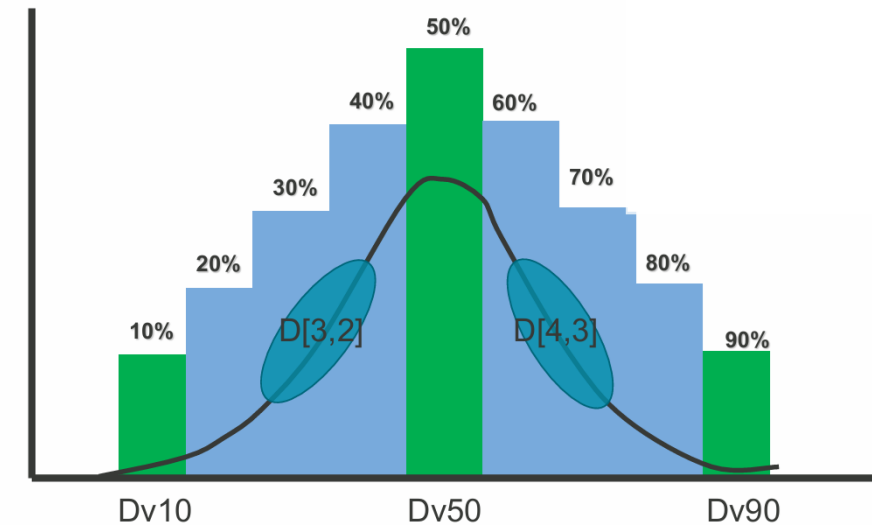
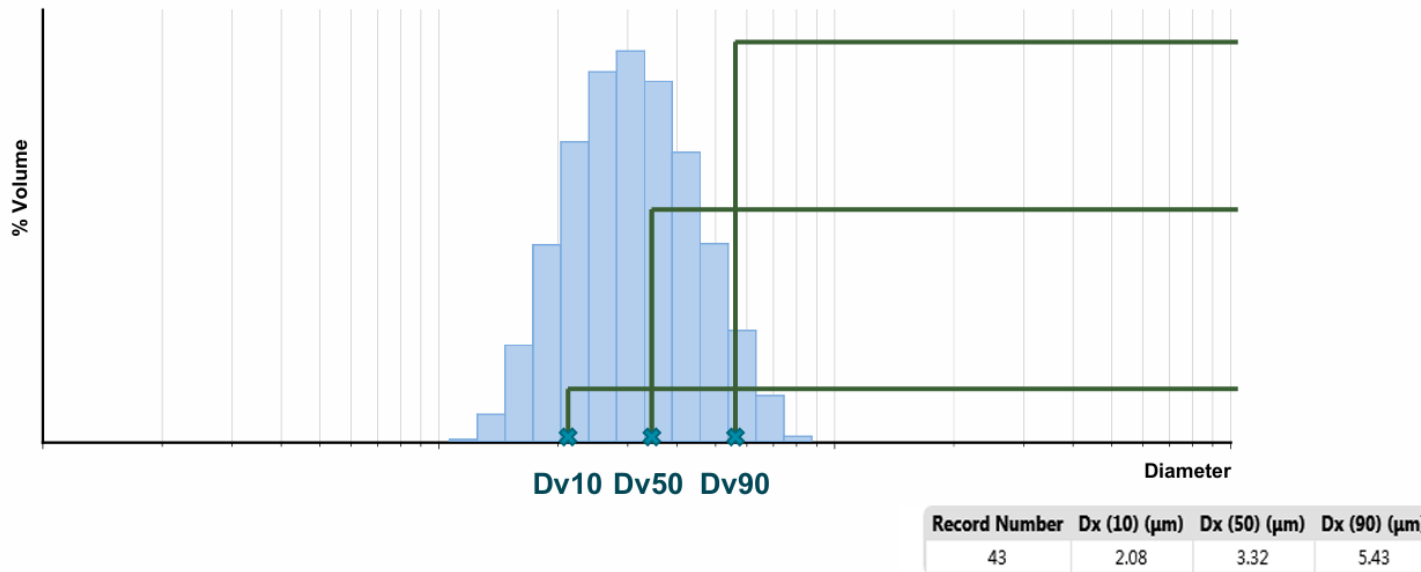
Comparación de modelos



Si se aplica la aproximación de Fraunhofer a muestras que contienen una cantidad apreciable de partículas pequeñas y transparentes, puede calcularse una cantidad significativamente mayor de partículas pequeñas.

Estadísticas de la DTP (PSD): percentiles

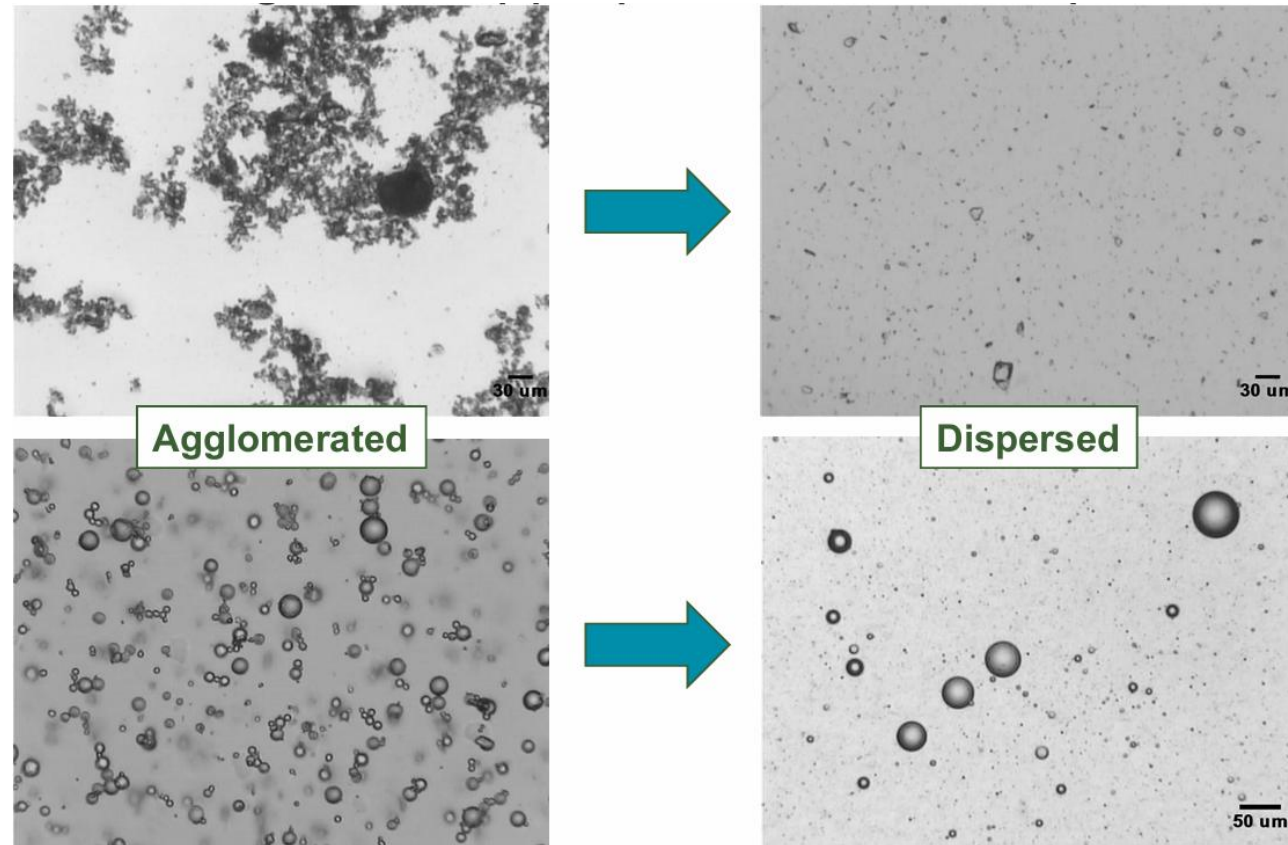
- Los percentiles son el tamaño por debajo del cual se encuentra un determinado volumen de la muestra.
- Se obtienen a partir de la distribución acumulada.



Estadísticas de la DTP (PSD): percentiles

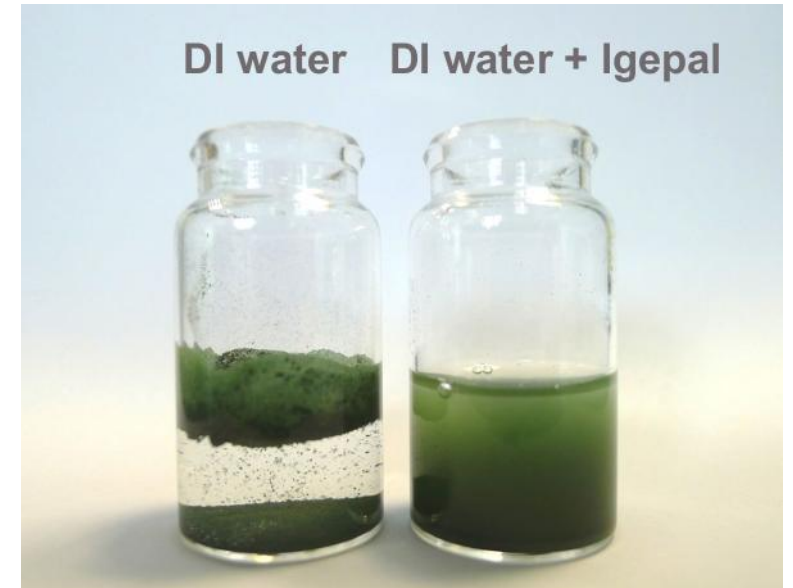
- Los percentiles pueden denominarse de varias maneras:
 - El percentil 50
 - $Dv50$
 - $D[v,0.5]x_{0.5}$ (según la norma ISO)
- La “v” indica que el percentil proviene de una distribución en volumen.
- $Dx50$ se utiliza cuando el resultado puede estar expresado en volumen o en número.
- Los percentiles $Dv10$ y $Dv90$ también se informan por defecto.
- Pueden informarse otros percentiles adicionales.

Preparación de muestra

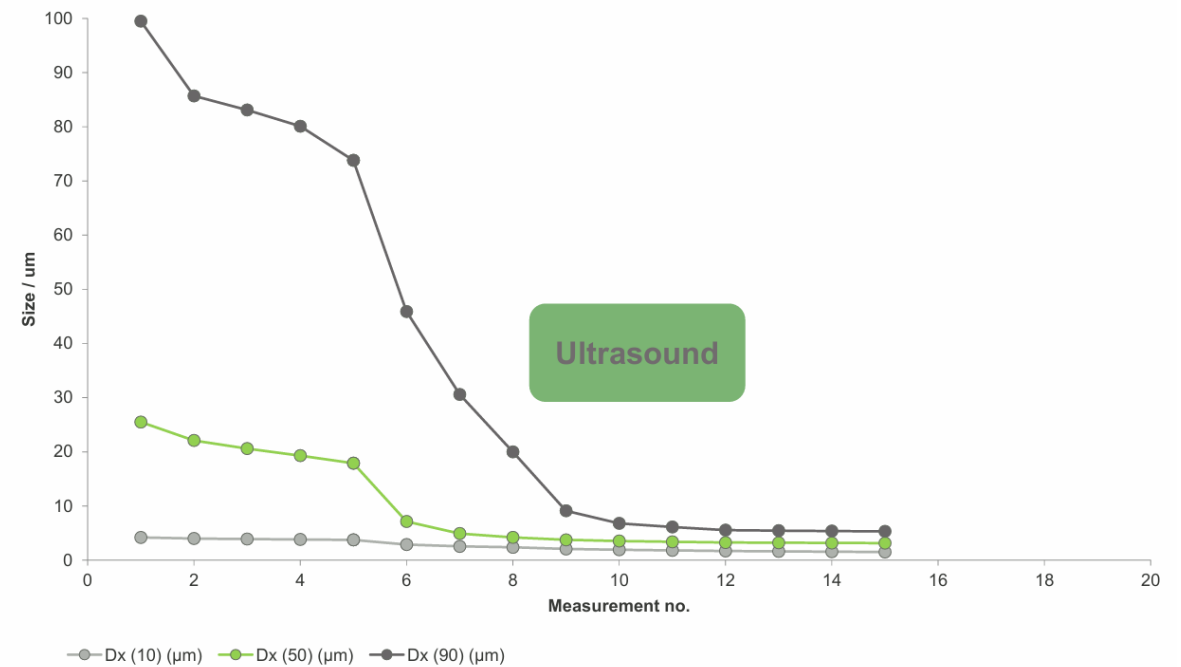
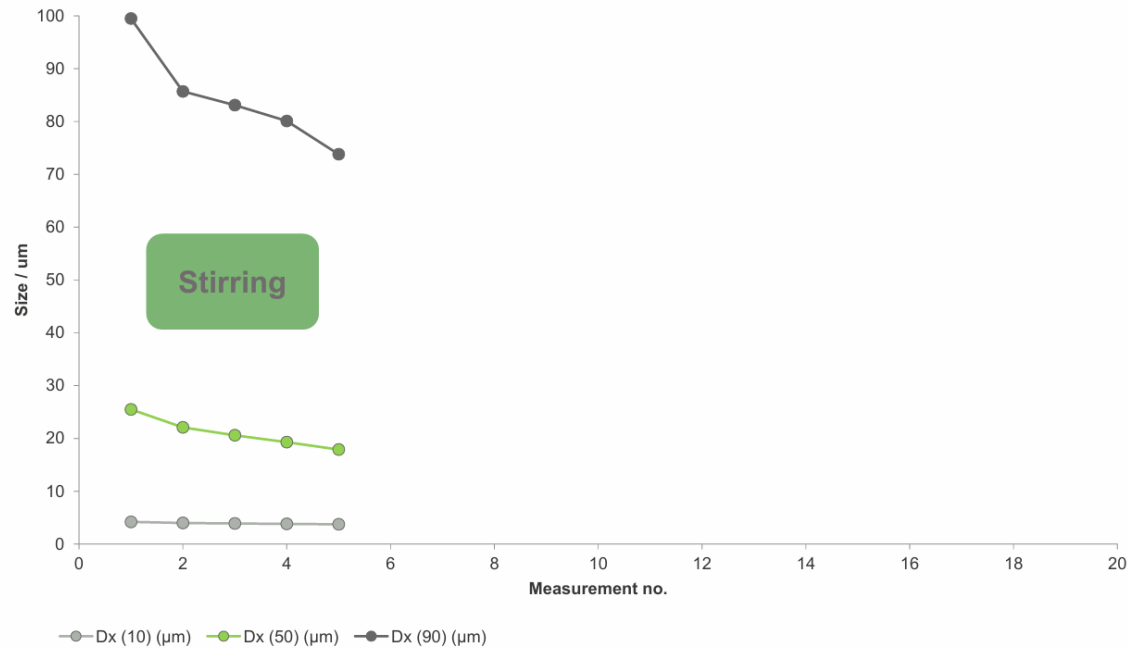


El proceso de dispersión en húmedo

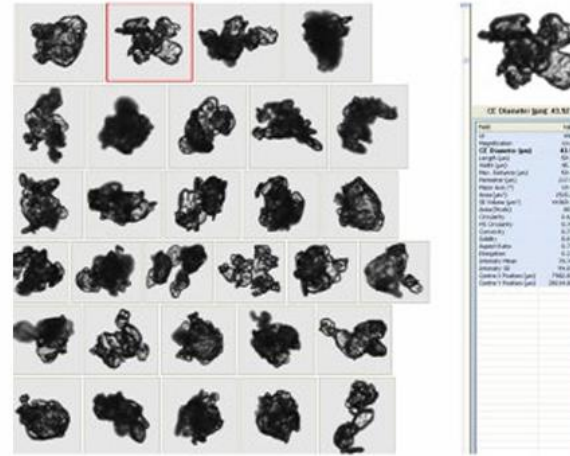
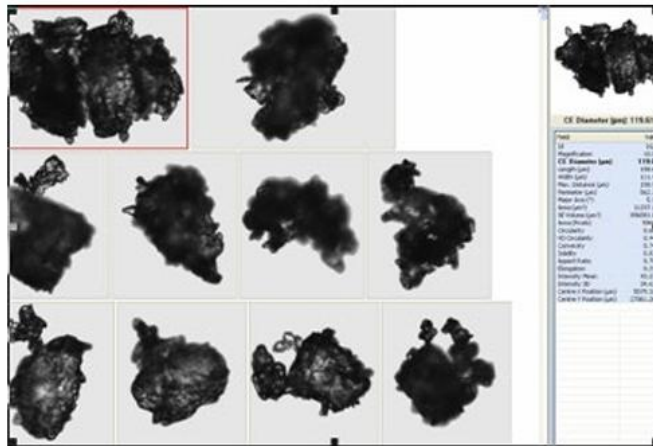
- **Humectación de la muestra**
 - Elegir un dispersante adecuado
 - Realizar una prueba en vaso (beaker test)
 - Utilizar un tensioactivo para mejorar la dispersión
- **Aporte de energía para mejorar la dispersión**
 - Agitación/bombeo mediante la unidad de dispersión
 - Ultrasonido
- **Estabilización de la dispersión**
 - Verificar la repetibilidad después del ultrasonido
 - Se pueden utilizar aditivos para evitar la reaglomeración



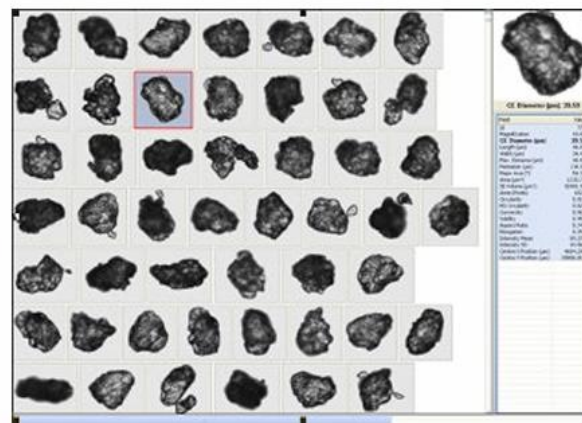
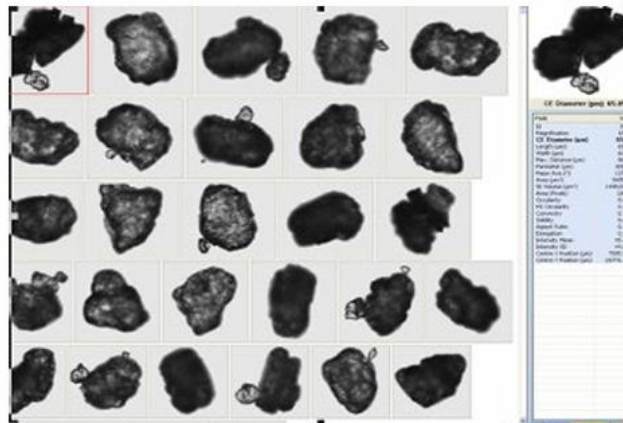
Aporte de energía para mejorar la dispersión



Aporte de energía para mejorar la dispersión

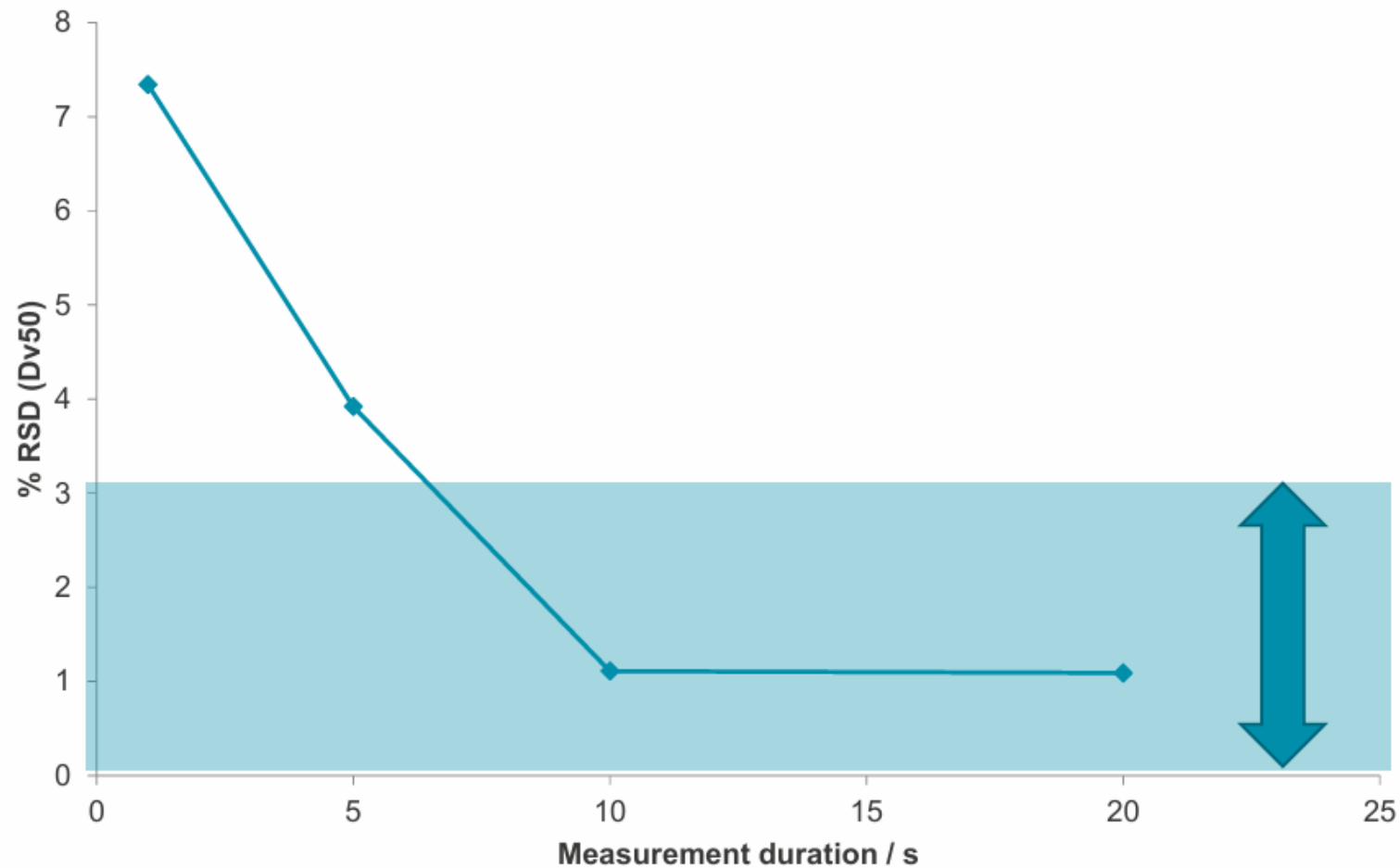


Sin sonicación



Con sonicación

Efecto de la duración de la medición sobre la variabilidad



Puntos clave – DTP

1. Preparación de la muestra

- Asegurar una representatividad adecuada de la muestra (homogeneización previa).
- Evitar aglomerados visibles antes de la medición.
- Si es necesario, realizar prueba en vaso para evaluar la facilidad de dispersión.
- Seleccionar un dispersante compatible con la muestra (no reactivo, sin disolución parcial).
- Considerar el uso de tensioactivos para mejorar la humectación.

Puntos clave – DTP

2. Limpieza y verificación del sistema

- Verificar que la celda de medición y ventanas ópticas estén limpias.
- Confirmar un fondo (background) limpio y estable, con señal decreciente a lo largo de los detectores.
- Ausencia de:
 - “Humps” (material adherido a ventanas)
 - Picos intermitentes (burbujas o contaminantes)
 - Señal espigada (posible desalineación).

Puntos clave – DTP

3. Medición del fondo (background)

- Medir el fondo con el dispersante limpio, sin muestra.
- El tiempo de fondo debe ser igual o mayor al tiempo de medición.
- Repetir el fondo si se cambia el dispersante o la temperatura.

4. Adición de muestra

- Agregar la muestra gradualmente hasta alcanzar la obscuración objetivo.
- Verificar que los datos en tiempo real fluctúen alrededor de cero tras la sustracción del fondo.
- Cualquier bloque de dispersión indica contaminación del dispersante..

**MUCHAS
GRACIAS
POR SU
ATENCIÓN**



+595 981 862345



www.weconsultores.com.py



asistencia@weconsultores.com.py



worldwide
excellence
consulting