

## ANEXOS

### ANEXO I: TABLAS DE VALORES.

-Tabla succión (mbar) con el cono de 30° con agua

| [m <sup>3</sup> /h] aire | 11mm  | 12mm  | 13mm | 14mm  | 15mm  |
|--------------------------|-------|-------|------|-------|-------|
| 10                       | 4,3   | 3,5   | 3,9  | 2     | 1,1   |
| 15                       | 13,4  | 11,6  | 11,3 | 5,9   | 4,4   |
| 20                       | 31,3  | 33,5  | 32,5 | 18,7  | 16,5  |
| 25                       | 59    | 68,8  | 73   | 46,9  | 43,2  |
| 30                       | 121,2 | 140,7 | 148  | 117,3 | 104,9 |
| 35                       | 177,4 | 188   | 192  | 147,8 | 156,6 |

-Tabla succión (mbar) con el cono de 45° con agua

| [m <sup>3</sup> /h] aire | 11mm  | 12mm | 13mm | 14mm  | 15mm  |
|--------------------------|-------|------|------|-------|-------|
| 10                       | -5,9  | -2,6 | -1,7 | -1,3  | -3,3  |
| 15                       | 1,9   | 3,4  | 4,2  | 2,5   | -0,8  |
| 20                       | 31,9  | 21,5 | 29,1 | 21,5  | 10,9  |
| 25                       | 108,7 | 71,5 | 109  | 65    | 57,1  |
| 30                       | 124,6 | 150  | 157  | 129   | 118,3 |
| 35                       | 166   | 195  | 204  | 180,2 | 173,4 |

-Tabla succión (mbar) con el cono de 60° con agua

| [m <sup>3</sup> /h] aire | 11mm | 12mm  | 13mm  | 14mm  | 15mm  |
|--------------------------|------|-------|-------|-------|-------|
| 10                       | 4,2  | 3,8   | 4,4   | 2,7   | 1,6   |
| 15                       | 15,7 | 15,8  | 15,8  | 11,3  | 5,9   |
| 20                       | 41,3 | 37,4  | 42,1  | 32,6  | 15,4  |
| 25                       | 71,9 | 76,2  | 79,4  | 57,8  | 41,6  |
| 30                       | 160  | 166,7 | 157,2 | 136,8 | 117,2 |
| 35                       | 195  | 214   | 214   | 201   | 188,4 |

-Valores SMD cono 45° a 4cm con agua

| agua l/h | 10 m <sup>3</sup> /h aire<br>4 cm | 20 m <sup>3</sup> /h aire<br>4 cm | 30 m <sup>3</sup> /h aire<br>4 cm |
|----------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 10       | 49,04                             | 12,42                             | 5,16                              |
| 20       | 63,75                             | 17,52                             | 7,79                              |
| 30       | 70,58                             | 21,93                             | 11,04                             |
| 40       | 127,56                            | 26,93                             | 13,1                              |
| 50       | 187,55                            | 32,18                             | 15,36                             |
| 60       | 217,76                            | 33,64                             | 17,16                             |

-Valores SMD cono 45° a 8cm con agua

| agua l/h | 10 m <sup>3</sup> /h air<br>8 cm | 20 m <sup>3</sup> /h air<br>8 cm | 30 m <sup>3</sup> /h air<br>8 cm |
|----------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 10       | 67,4                             | 21,53                            | 10,59                            |
| 20       | 59,62                            | 21                               | 11,21                            |
| 30       | 68,11                            | 25,97                            | 15,64                            |
| 40       | 101,87                           | 31,49                            | 17,81                            |
| 50       | 102,91                           | 30,33                            | 20,51                            |
| 60       | 133,7                            | 118,6                            | 21,16                            |

-Valores SMD cono 45° a 12cm con agua

| agua l/h | 10 m <sup>3</sup> /h aire<br>12 cm | 20 m <sup>3</sup> /h aire<br>12 cm | 30 m <sup>3</sup> /h aire<br>12 cm |
|----------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 10       | 52,8                               | 19,79                              | 8,43                               |
| 20       | 66,29                              | 28,69                              | 13,08                              |
| 30       | 81,46                              | 32,96                              | 20,08                              |
| 40       | 87,02                              | 38,7                               | 23,69                              |
| 50       | 108,31                             | 35,99                              | 25,71                              |
| 60       | 136,01                             | 40,96                              | 30,97                              |

-Valores SMD cono 45° a 4, 8,12cm con agua

| agua l/h | 30 m <sup>3</sup> /h aire<br>4 cm | 30 m <sup>3</sup> /h aire<br>8 cm | 30 m <sup>3</sup> /h aire<br>12 cm |
|----------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| 10       | 5,16                              | 10,59                             | 8,43                               |
| 20       | 7,79                              | 11,21                             | 13,08                              |
| 30       | 11,04                             | 15,64                             | 20,08                              |
| 40       | 13,1                              | 17,81                             | 23,69                              |
| 50       | 15,36                             | 20,51                             | 25,71                              |
| 60       | 17,16                             | 21,16                             | 30,97                              |

-Valores SMD para los tres conos con 30m<sup>3</sup>/h de aire y 10l/h de agua en dirección axial.

| distancia<br>orificio[cm] | SMD 30º | SMD 45º | SMD 60º |
|---------------------------|---------|---------|---------|
| 2                         | 5,24    | 4,94    | 4,6     |
| 4                         | 5,32    | 5,8     | 4,93    |
| 6                         | 5,42    | 6,46    | 5,13    |
| 8                         | 5,44    | 7,39    | 6,44    |
| 10                        | 6,87    | 7,51    | 6,79    |
| 12                        | 6,73    | 9,19    | 6,68    |
| 14                        | 7,41    | 8,78    | 7,41    |
| 16                        | 7,02    | 9,99    | 6,93    |
| 18                        | 7,16    | 10,14   | 8,07    |
| 20                        | 7,36    | 9,84    | 7,88    |
| 22                        | 7,67    | 9,76    | 8,08    |

- Valores SMD para los tres conos con 30m<sup>3</sup>/h de aire y 10l/h de agua en dirección radial.

| Radio (cm) | 30º   | 45º   | 60º   |
|------------|-------|-------|-------|
| -8         | 29,87 | 25,38 | 35,32 |
| -7         | 25,95 | 22,59 | 35,92 |
| -6         | 23,04 | 18,5  | 33,98 |
| -5         | 22,29 | 16,09 | 23,38 |
| -4         | 17,94 | 13,42 | 22,13 |
| -3         | 13,89 | 11,38 | 15,89 |
| -2         | 11,45 | 8     | 13,85 |
| -1         | 8,93  | 7,19  | 12,53 |
| 0          | 9,76  | 6,77  | 13,2  |
| 1          | 12,59 | 8,33  | 11,07 |
| 2          | 14,33 | 8,4   | 13,25 |
| 3          | 18,81 | 9,76  | 15,48 |
| 4          | 23,07 | 13,23 | 19,65 |
| 5          | 20,64 | 16,14 | 27,67 |
| 6          | 25,13 | 20,9  | 34,1  |
| 7          | 32,44 | 18,08 | 36,85 |
| 8          | 30,11 | 19,58 | 33,55 |

-Valores SMD cono 45° a 4cm con glicerina.

| glicerina<br>l/h | 10 m <sup>3</sup> /h<br>aire 4 cm | 20 m <sup>3</sup> /h<br>aire 4 cm | 30 m <sup>3</sup> /h<br>aire 4 cm |
|------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 5                | 254,23                            | 17,4                              | 14,15                             |
| 10               | 300,77                            | 36,59                             | 21,2                              |
| 15               | 314,09                            | 65,34                             | 29,21                             |
| 20               | 337,89                            | 101,28                            | 36,68                             |
| 24               | 450,95                            | 126,66                            | 44,69                             |

-Valores SMD cono 45° a 8cm con glicerina.

| glicerina<br>l/h | 10 m <sup>3</sup> /h<br>aire 8 cm | 20 m <sup>3</sup> /h<br>aire 8 cm | 30 m <sup>3</sup> /h<br>aire 8 cm |
|------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 5                | 259,3                             | 14,62                             | 12,17                             |
| 10               | 334,98                            | 24,5                              | 16,9                              |
| 15               | 283,85                            | 47,19                             | 21,32                             |
| 20               | 279,53                            | 59,18                             | 24,78                             |
| 24               | 684,17                            | 74,74                             | 26,54                             |

-Valores SMD cono 45° a 12cm con glicerina.

| glicerina<br>l/h | 10 m <sup>3</sup> /h<br>aire 12 cm | 20 m <sup>3</sup> /h<br>aire 12 cm | 30 m <sup>3</sup> /h<br>aire 12 cm |
|------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 5                | 545,7                              | 19,04                              | 12,38                              |
| 10               | 172,86                             | 25,87                              | 17,57                              |
| 15               | 129,03                             | 47,46                              | 22,09                              |
| 20               | 111,65                             | 43,51                              | 25,29                              |
| 24               | 118,98                             | 59,15                              | 29,87                              |

- Valores SMD cono 45° a 4, 8,12cm con glicerina.

| glicerina<br>l/h | 10 m <sup>3</sup> /h<br>aire 12 cm | 20 m <sup>3</sup> /h<br>aire 12 cm | 30 m <sup>3</sup> /h<br>aire 12 cm |
|------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 5                | 545,7                              | 19,04                              | 12,38                              |
| 10               | 172,86                             | 25,87                              | 17,57                              |
| 15               | 129,03                             | 47,46                              | 22,09                              |
| 20               | 111,65                             | 43,51                              | 25,29                              |
| 24               | 118,98                             | 59,15                              | 29,87                              |

-Valores SMD para los tres conos con 30m<sup>3</sup>/h de aire y 10l/h de glicerina en dirección axial.

| Z (cm) | 30º   | 45º   | 60º   |
|--------|-------|-------|-------|
| 2      | 42,1  | 28,8  | 35,78 |
| 4      | 27,78 | 21,32 | 22,91 |
| 6      | 19,79 | 17,72 | 17,18 |
| 8      | 17,15 | 17,2  | 16,46 |
| 10     | 16,16 | 17,34 | 16,9  |
| 12     | 15,72 | 15,98 | 18,52 |
| 14     | 15,25 | 16,97 | 18,05 |
| 16     | 15,21 | 17,13 | 18,04 |
| 18     | 15,07 | 16,59 | 18,17 |
| 20     | 15,74 | 16,9  | 18,7  |
| 22     | 15,94 | 16,16 | 19,07 |

- Valores SMD para los tres conos con 30m<sup>3</sup>/h de aire y 10l/h de glicerina en dirección radial.

| Radio (cm) | 30º   | 45º   | 60º   |
|------------|-------|-------|-------|
| -8         | 29,87 | 25,38 | 35,32 |
| -7         | 25,95 | 22,59 | 35,92 |
| -6         | 23,04 | 18,5  | 33,98 |
| -5         | 22,29 | 16,09 | 23,38 |
| -4         | 17,94 | 13,42 | 22,13 |
| -3         | 13,89 | 11,38 | 15,89 |
| -2         | 11,45 | 8     | 13,85 |
| -1         | 8,93  | 7,19  | 12,53 |
| 0          | 9,76  | 6,77  | 13,2  |
| 1          | 12,59 | 8,33  | 11,07 |
| 2          | 14,33 | 8,4   | 13,25 |
| 3          | 18,81 | 9,76  | 15,48 |
| 4          | 23,07 | 13,23 | 19,65 |
| 5          | 20,64 | 16,14 | 27,67 |
| 6          | 25,13 | 20,9  | 34,1  |
| 7          | 32,44 | 18,08 | 36,85 |
| 8          | 30,11 | 19,58 | 33,55 |

-Porcentajes en volumen por debajo de un tamaño en los distintos conos a 8cm.

| 30º           | 8cm        | 45º           | 8cm        | 60º           | 8cm        |
|---------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|
| PORCENTAJE[%] | TAMAÑO[μm] | PORCENTAJE[%] | TAMAÑO[μm] | PORCENTAJE[%] | TAMAÑO[μm] |
| 5,87          | 5          | 6,9           | 5          | 6,12          | 5          |
| 12,66         | 10         | 14,93         | 10         | 12,96         | 10         |
| 19,92         | 15         | 23,48         | 15         | 19,98         | 15         |
| 26,41         | 20         | 31,11         | 20         | 26,19         | 20         |
| 32,75         | 25         | 38,44         | 25         | 32,54         | 25         |
| 37,41         | 30         | 43,74         | 30         | 37,84         | 30         |
| 55,83         | 50         | 62,57         | 50         | 57,27         | 50         |
| 77,13         | 100        | 82,09         | 100        | 85,63         | 100        |

-Porcentajes en volumen por debajo de un tamaño en los distintos conos a 12cm.

| 30º           | 12cm       | 45º           | 12cm       | 60º           | 12cm       |
|---------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|
| PORCENTAJE[%] | TAMAÑO[μm] | PORCENTAJE[%] | TAMAÑO[μm] | PORCENTAJE[%] | TAMAÑO[μm] |
| 6,68          | 5          | 6,07          | 5          | 7,12          | 5          |
| 13,54         | 10         | 13,66         | 10         | 15,14         | 10         |
| 20,36         | 15         | 22,47         | 15         | 23,33         | 15         |
| 26,35         | 20         | 30,9          | 20         | 30,18         | 20         |
| 32,61         | 25         | 39,64         | 25         | 36,8          | 25         |
| 37,18         | 30         | 45,53         | 30         | 40,56         | 30         |
| 53,27         | 50         | 63,49         | 50         | 57,67         | 50         |
| 71,48         | 100        | 84,27         | 100        | 74,27         | 100        |

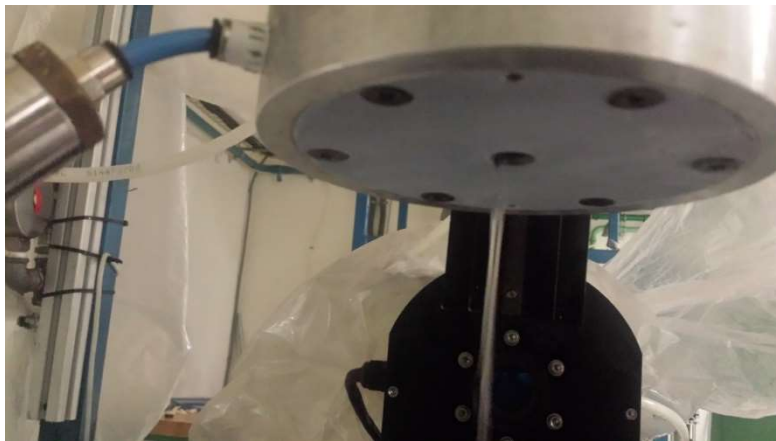
## ANEXO II: DETALLES PRODUCTO HIDRÓFobo

-Producto hidrófobo comprado.



-Placa base antes y después de aplicar el producto hidrófobo.



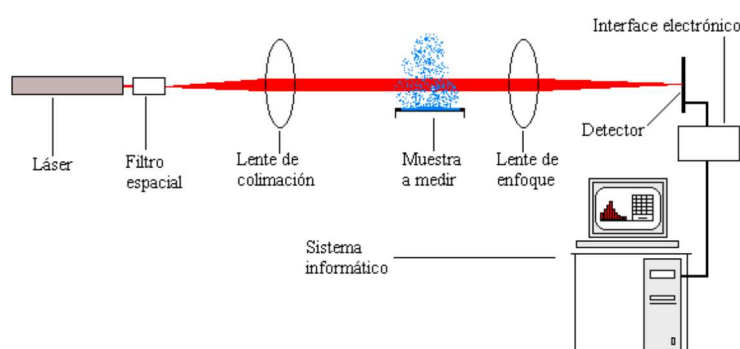




### ANEXO III: INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA DIFRACTÓMETRO.

Para medir la distribución del tamaño de gotas se ha utilizado un difractómetro láser, en concreto el modelo Spraytec de Malvern Instruments. Esta técnica, empleada para la medida del tamaño de las gotas y su distribución estadística, se basa en la difracción de un haz de luz láser por la nube de gotas. El patrón de difracción depende del tamaño de gota, de modo que para gotas menores, la luz se difracta con ángulos mayores. De este modo puede medirse la distribución de tamaños de cualquier tipo de partículas de una fase (sólida o líquida) en otra (líquida o gaseosa) de modo repetible y fiable; aunque no da información puntual sobre cada una de las partículas. Los requisitos de esta técnica son que cada fase debe ser distinta ópticamente de la otra; y que el medio de suspensión de las partículas debe ser transparente para la longitud de onda del haz de luz láser. Esto significa, en la práctica, que el índice de refracción de las partículas a medir debe ser diferente al del medio en el cual se encuentran en suspensión.

El dispositivo de medida está formado por una unidad emisora, en este caso un láser de diodo de 5 mW, longitud de onda de 670 nm y 10 mm de diámetro de haz colimado, y una unidad de recepción, enfrentada al haz láser, compuesta por una serie de detectores en anillo que recogen la luz difractada por las gotas o partículas iluminadas por el haz láser mediante una lente de focal adecuada sin formar previamente una imagen de la partícula a medir sobre el detector. El volumen de medida del flujo a analizar debe estar localizado entre las dos unidades, a una distancia de la lente colectora menor que la distancia focal, para que no se forme imagen en el plano de detección. La estructura esquemática del equipo es la que se muestra en la Figura 5. Para las presentes medidas, el difractómetro se ha equipado con una lente colectora de 450 mm de focal lo que permite medir gotas en un rango comprendido entre 2,25  $\mu\text{m}$  y 850  $\mu\text{m}$ .



*Imagen 10: Difractómetro utilizado*

Durante una medida individual, las señales recopiladas en los anillos detectores son digitalizadas en orden consecutivo, y almacenadas en el ordenador para ser promediadas con las señales de la siguiente medida. En terminología técnica, a las

medidas individuales se les conoce como “barrido”. Normalmente, se toman los datos durante unos miles de barridos para asegurar que la estadística es suficientemente buena por la gran cantidad de datos. Estos datos se procesan con la ayuda de un software específico para obtener los resultados, es decir, la distribución de tamaños de partículas. Este proceso se puede realizar a una frecuencia máxima de 2500 Hz.

Para obtener la distribución de tamaño de partículas a partir de las energías registradas por los detectores, primero se elimina el ruido de fondo y posteriormente, de acuerdo con los índices de refracción de las gotas y el medio continuo (en este caso agua ó glicerina y aire), se calcula teóricamente una distribución de gotas esféricas y se compara la distribución de energías que produciría en el detector con las medidas. El proceso se refina iterativamente.

Las clases de tamaños correspondientes a la lente de 450 mm son las siguientes:

| Clase | Intervalo (μm) | Clase | Intervalo (μm) | Clase | Intervalo (μm)  | Clase | Intervalo (μm)  |
|-------|----------------|-------|----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|
| 1     | 0.25 – 0.29    | 16    | 1.99 – 2.28    | 31    | 15.81 – 18.15   | 46    | 125.74 – 144.38 |
| 2     | 0.29 – 0.33    | 17    | 2.28 – 2.62    | 32    | 18.15 – 20.85   | 47    | 144.38 – 165.79 |
| 3     | 0.33 – 0.38    | 18    | 2.62 – 3.01    | 33    | 20.85 – 23.94   | 48    | 165.79 – 190.36 |
| 4     | 0.38 – 0.43    | 19    | 3.01 – 3.45    | 34    | 23.94 – 27.49   | 49    | 190.36 – 218.59 |
| 5     | 0.43 – 0.50    | 20    | 3.45 – 3.97    | 35    | 27.49 – 31.56   | 50    | 218.59 – 251.00 |
| 6     | 0.50 – 0.57    | 21    | 3.97 – 4.55    | 36    | 31.56 – 36.24   | 51    | 251.00 – 288.20 |
| 7     | 0.57 – 0.66    | 22    | 4.55 – 5.23    | 37    | 36.24 – 41.61   | 52    | 288.20 – 330.92 |
| 8     | 0.66 – 0.75    | 23    | 5.23 – 6.01    | 38    | 41.61 – 47.78   | 53    | 330.92 – 379.98 |
| 9     | 0.75 – 0.86    | 24    | 6.01 – 6.90    | 39    | 47.78 – 54.86   | 54    | 379.98 – 436.31 |
| 10    | 0.86 – 1.00    | 25    | 6.90 – 7.92    | 40    | 54.86 – 63.00   | 55    | 436.31 – 500.99 |
| 11    | 1.00 – 1.14    | 26    | 7.92 – 9.10    | 41    | 63.00 – 72.33   | 56    | 500.99 – 575.26 |
| 12    | 1.14 – 1.31    | 27    | 9.10 – 10.44   | 42    | 72.33 – 83.06   | 57    | 575.26 – 660.53 |
| 13    | 1.31 – 1.51    | 28    | 10.44 – 12.00  | 43    | 83.06 – 95.37   | 58    | 660.53 – 758.46 |
| 14    | 1.51 – 1.73    | 29    | 12.00 – 13.77  | 44    | 95.37 – 109.51  | 59    | 758.46 – 870.89 |
| 15    | 1.73 – 1.99    | 30    | 13.77 – 15.81  | 45    | 109.51 – 125.74 | 60    | 870.89 – 1000.0 |

Tabla 2: Relación clases-tamaño partícula difractómetro.

Una vez conocida la distribución de gotas por clases de tamaños, cualquier otra información sobre diámetros medios del aerosol puede derivarse de ella mediante una manipulación numérica de los resultados volumétricos, suponiendo que las partículas son esféricas.

En general, las características de tamaño de un conjunto de gotas esféricas en un flujo bifásico suelen describirse estadísticamente por medio de la Función de Distribución,  $f(D)$ . Esta función, normalizada a la unidad, indica la probabilidad de que las gotas tengan un diámetro comprendido entre  $D$  y  $D+dD$ . En muchos casos, por simplicidad, resulta conveniente trabajar con un diámetro medio, en lugar de utilizar la función de distribución. Sin embargo, no existe un modo único de definir un diámetro medio. Con toda generalidad, se puede definir un diámetro que denominaremos  $D_{jk}$  mediante la fórmula:

$$(D_{jk})^{j-k} \equiv \frac{\int_0^{\infty} D^j f(D) dD}{\int_0^{\infty} D^k f(D) dD}$$

Según esta definición,  $D_{10}$  resulta ser la media aritmética de los diámetros,  $D_{20}$  representa el diámetro de una gota cuya superficie multiplicada por el número total de gotas es igual la superficie total del conjunto. Del mismo modo,  $D_{30}$  también denominado diámetro de volumen medio (VMD), es el diámetro de una gota cuyo volumen multiplicado por el número de gotas es igual al volumen total del líquido. Un diámetro muy utilizado es el denominado diámetro medio de Sauter (SMD) que corresponde al  $D_{32}$ , es decir, el diámetro de una gota cuya relación de volumen a superficie es igual a la del conjunto total de gotas. Este valor es especialmente significativo para casos en los que las gotas deben reaccionar con el fluido circundante (por ejemplo, en problemas de combustión). En este caso la reacción química sólo tiene lugar en la fase gas que por evaporación envuelve a la superficie de las gotas, por lo que la relación volumen/superficie influye de forma determinante en la eficiencia de la reacción. A partir de medidas discretas, los diámetros medios pueden calcularse de acuerdo con la fórmula discretizada.

$$(D_{jk})^{j-k} = \frac{\sum_{i=1}^n n_i D_i^j}{\sum_{i=1}^n n_i D_i^k}$$

Donde  $n_i$  representa el número de gotas con diámetros  $D_i$  y donde hemos sustituido  $f(D_i)$  por el equivalente discreto  $n_i/N$  siendo  $N$  el número total de gotas del aerosol.

De este modo, el SMD se obtendría con la siguiente expresión:

$$D_{32} = \frac{\sum_{i=1}^n n_i D_i^3}{\sum_{i=1}^n n_i D_i^2}$$

Hay que tener en cuenta que, dependiendo de los instrumentos utilizados, a veces las medidas no proporcionan directamente estadística en número de gotas para un diámetro determinado, sino en el volumen de fluido que constituye gotas de dicho diámetro. Según esto, a veces se habla de estadísticas en número o en volumen. En concreto, el difractor Malvern Spraytec utilizado en este estudio y que se describe a continuación, proporciona estadísticas en volumen. En su versión discreta, la fórmula utilizada para calcular diámetros medios para estadísticas en volumen sería:

$$(D_{jk})^{j-k} = \frac{\sum_{i=1}^n v_i D_i^j}{\sum_{i=1}^n v_i D_i^k}$$

Donde  $v_i$  representa el volumen de fluido en gotas de diámetro  $D_i$  y donde ahora  $f(D_i)$  se ha sustituido por  $v_i/V$  siendo  $V$  el volumen total de líquido (nótese que  $V=N \cdot D_{30}^3$ ). Para pasar de un tipo de estadística al otro sólo hay que tener en cuenta que:

$$n_i = \frac{6}{\pi} \frac{V_i}{D_i^3}$$

Por lo tanto, el SMD puede también calcularse como:

$$D_{32} = \frac{\sum_{i=1}^v v_i}{\sum_{i=1}^v \frac{v_i}{D_i}}$$

Evidentemente, la correlación entre diámetros medios volumétricos y numéricos no es directa. Aunque no es habitual, si calculamos un “diámetro  $D_{32}$  volumétrico”,  $D_{v32}$  según:

$$D_{v32} = \frac{\sum_{i=1}^n v_i D_i^3}{\sum_{i=1}^n v_i D_i^2}$$

Pueden utilizarse también valores medianos, que dividan la distribución en dos partes iguales atendiendo al número de gotas, superficie total, volumen total, masa, etc. Este es el caso del diámetro mediano de masa (MMD) que establece el diámetro tal que una mitad de la masa del aerosol se distribuye en gotas de tamaño mayor y la otra mitad en gotas menores. Es también común calcular los deciles D (10%), D (50%) y D (90%) en volumen, es decir los diámetros tales que el 10%, 50% y 90% del volumen de líquido se incluye en gotas de diámetro menor que ellos. Aunque es mucho menos habitual, también podrían definirse de modo análogo percentiles en número de gotas. Con estos percentiles se puede definir una anchura de la distribución o Span como:

$$Span = \frac{D(90\%) - D(10\%)}{D(50\%)}$$

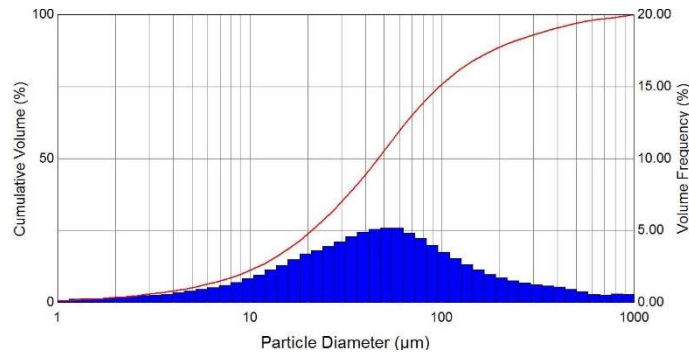
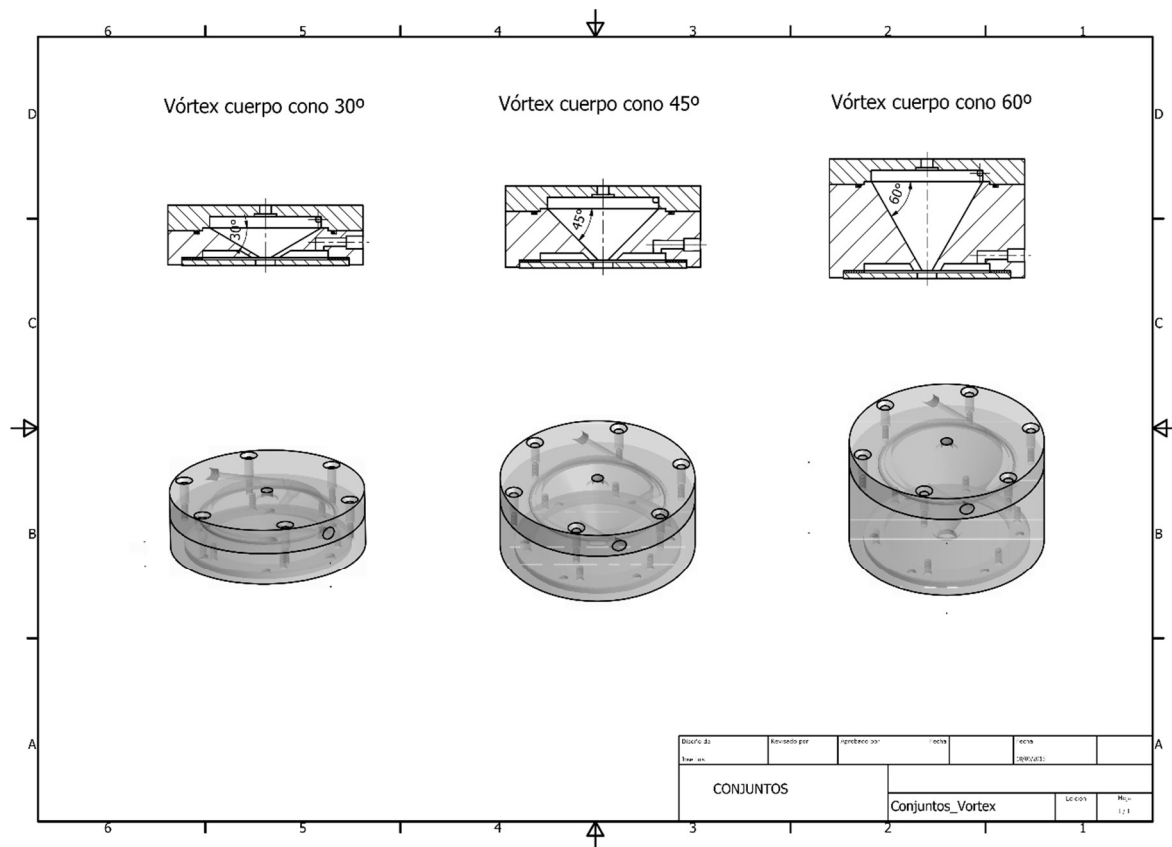
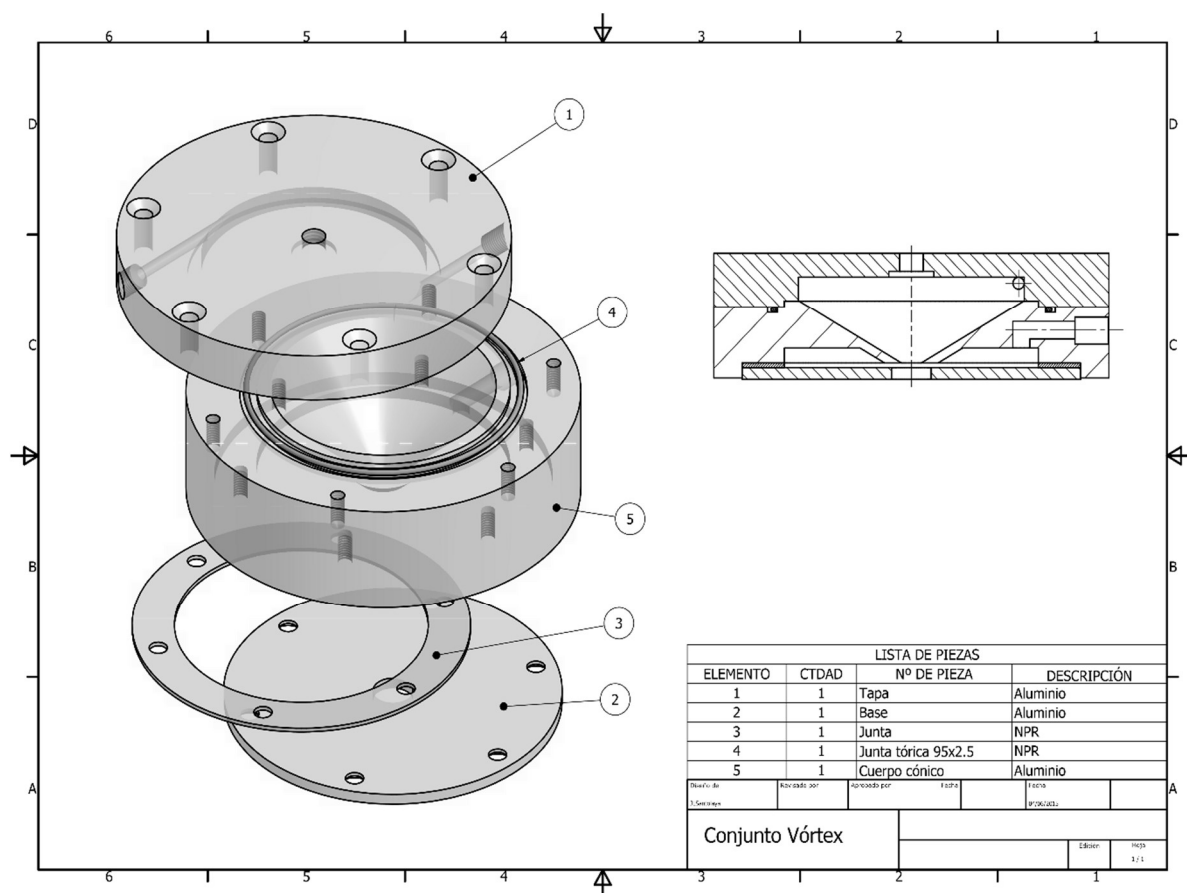
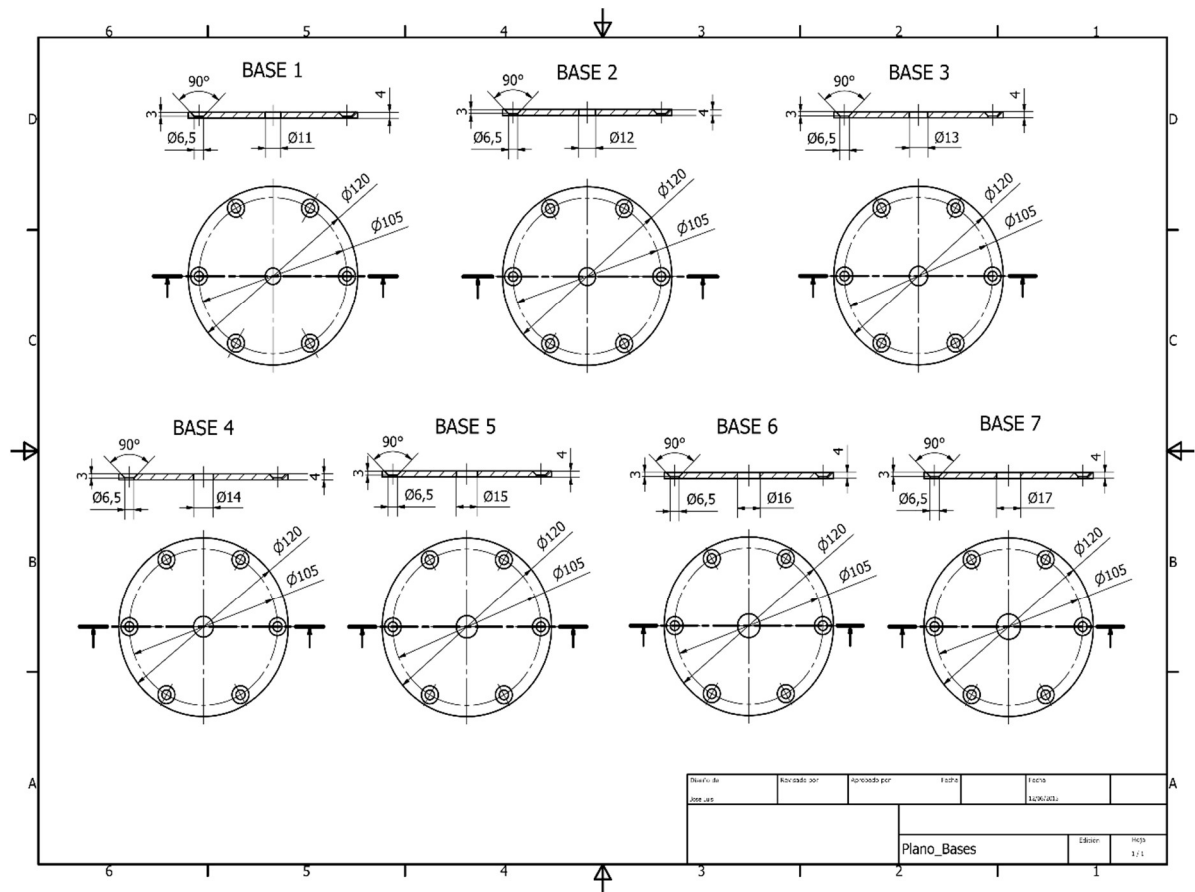


Imagen 9: Captura de imagen histograma generado por el software.

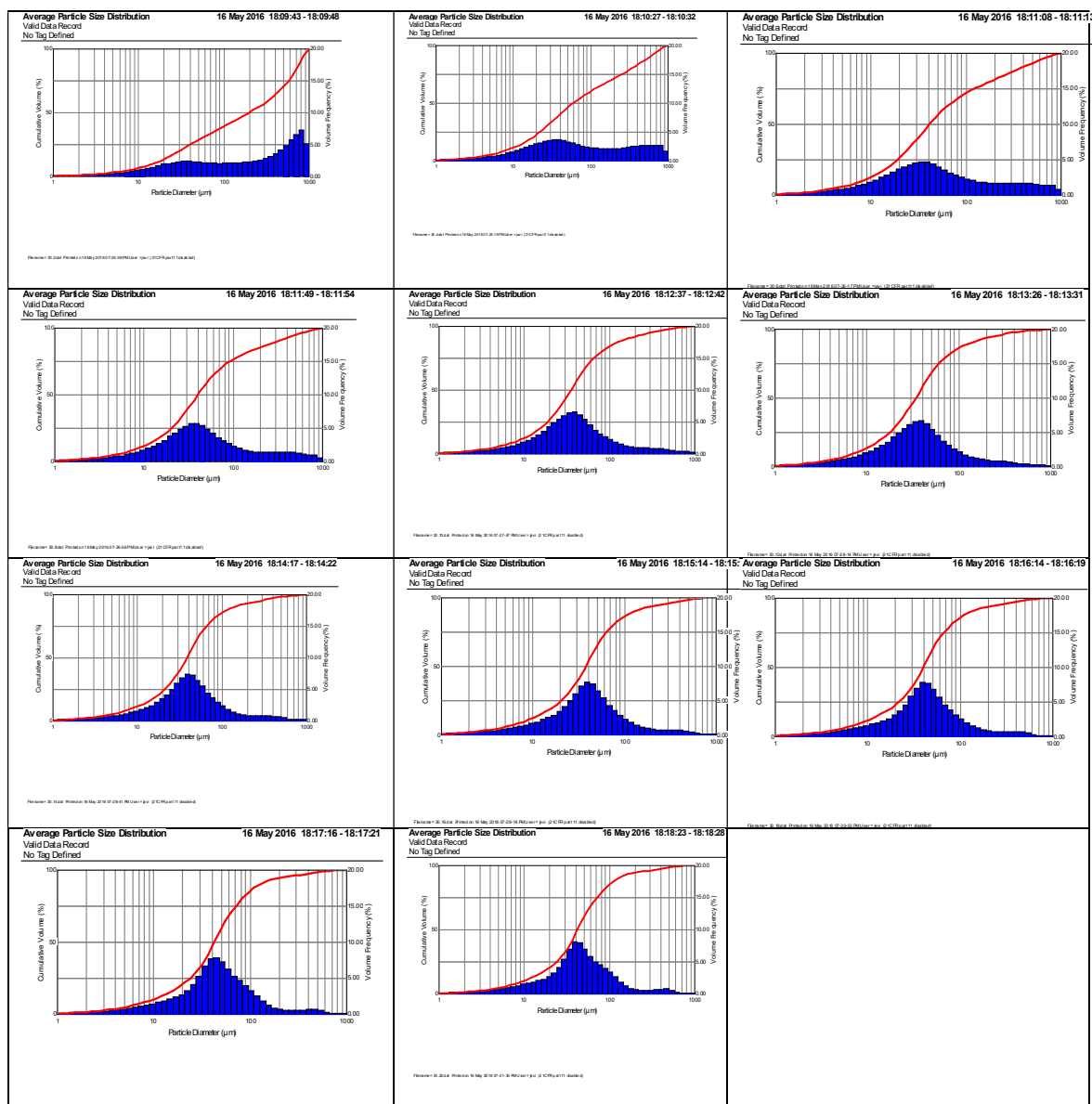
## ANEXO IV: PLANOS ATOMIZADOR



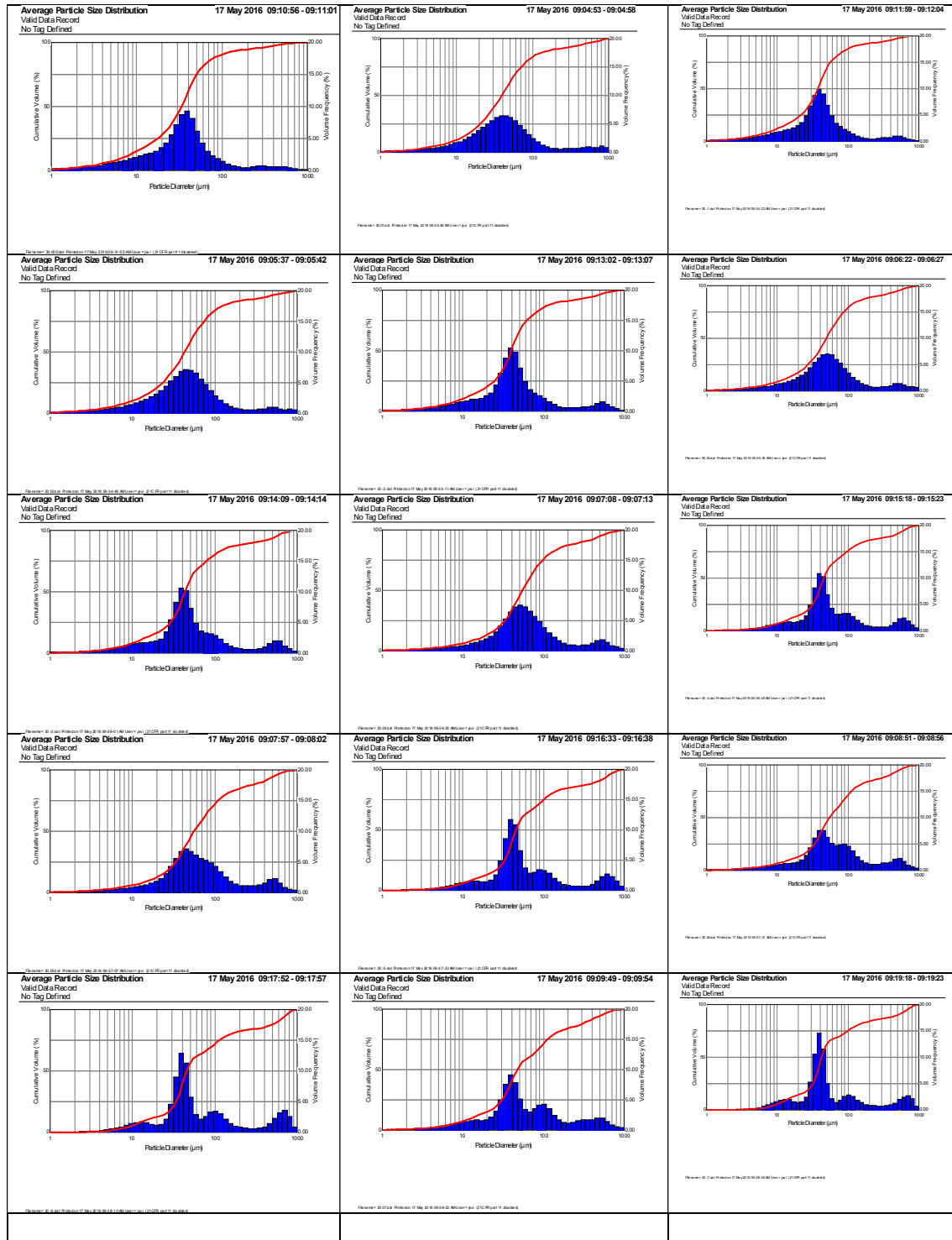


## ANEXO V: HISTOGRAMAS DE LAS DISTINTAS CONFIGURACIONES

CONO 30°, EVOLUCIÓN AXIAL. GLICERINA 10 l/h Y 30 m³/h

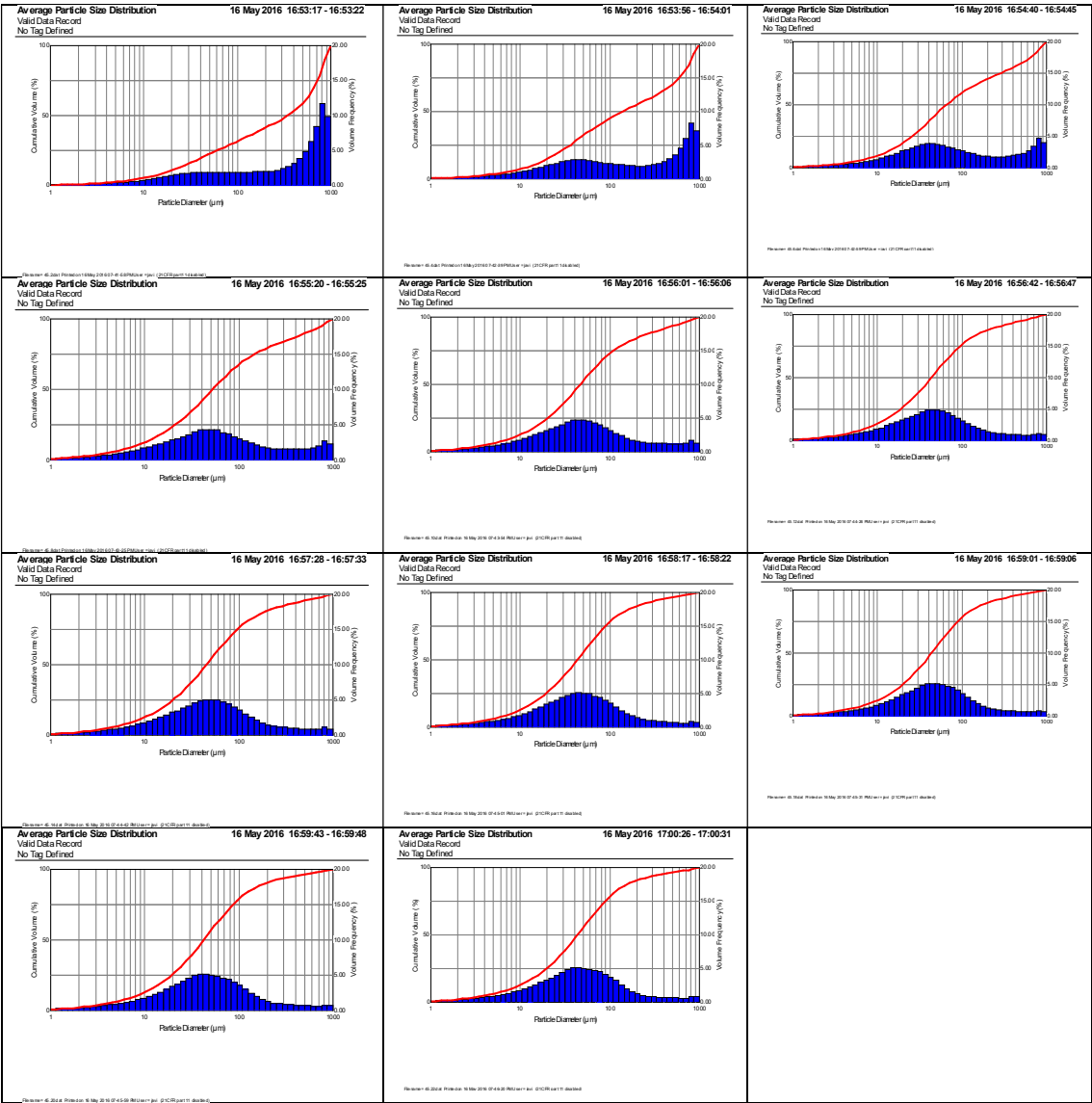


# CONO 30°, EVOLUCIÓN RADIAL. GLICERINA 10 l/h Y 30 m<sup>3</sup>/h

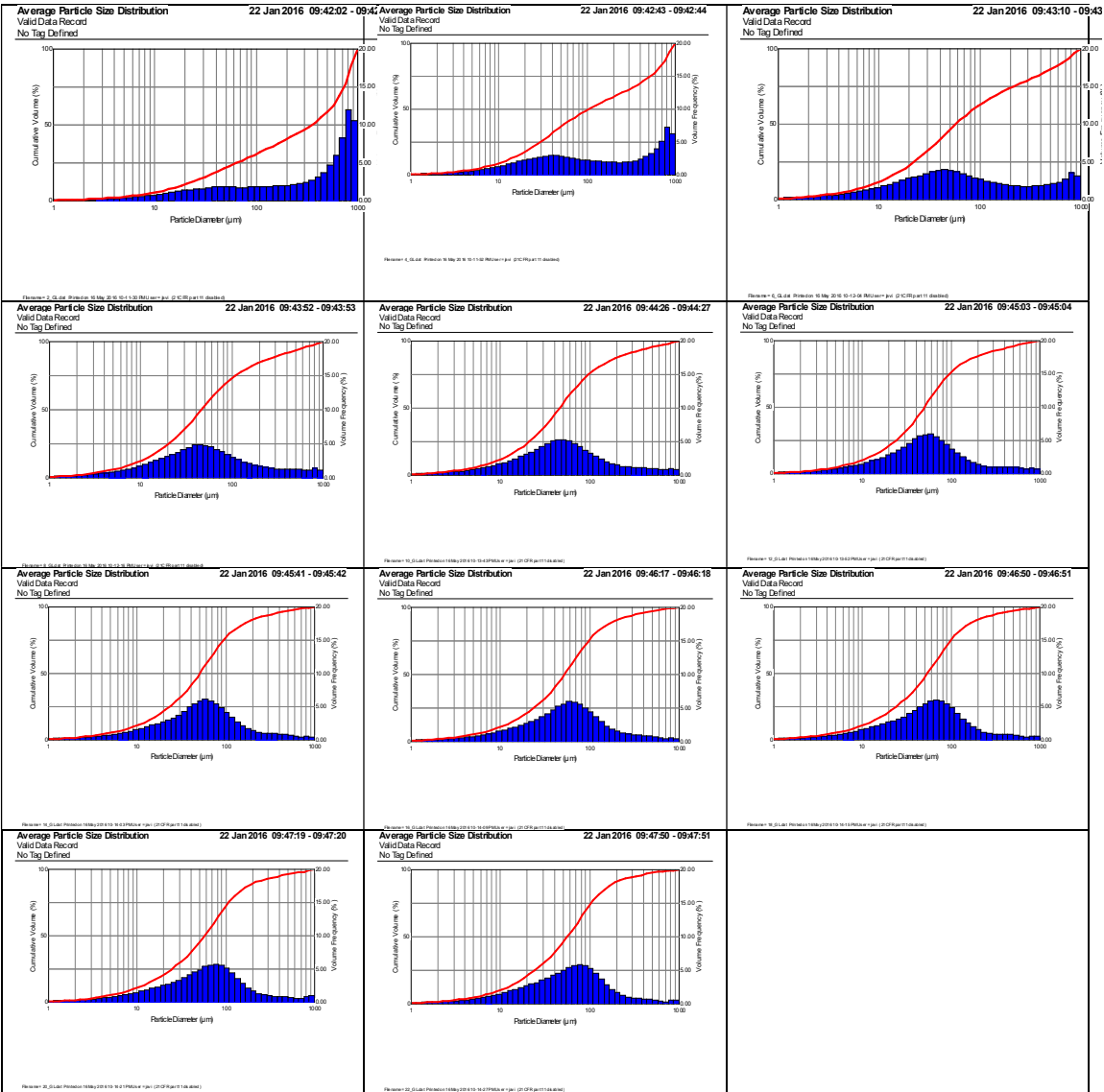




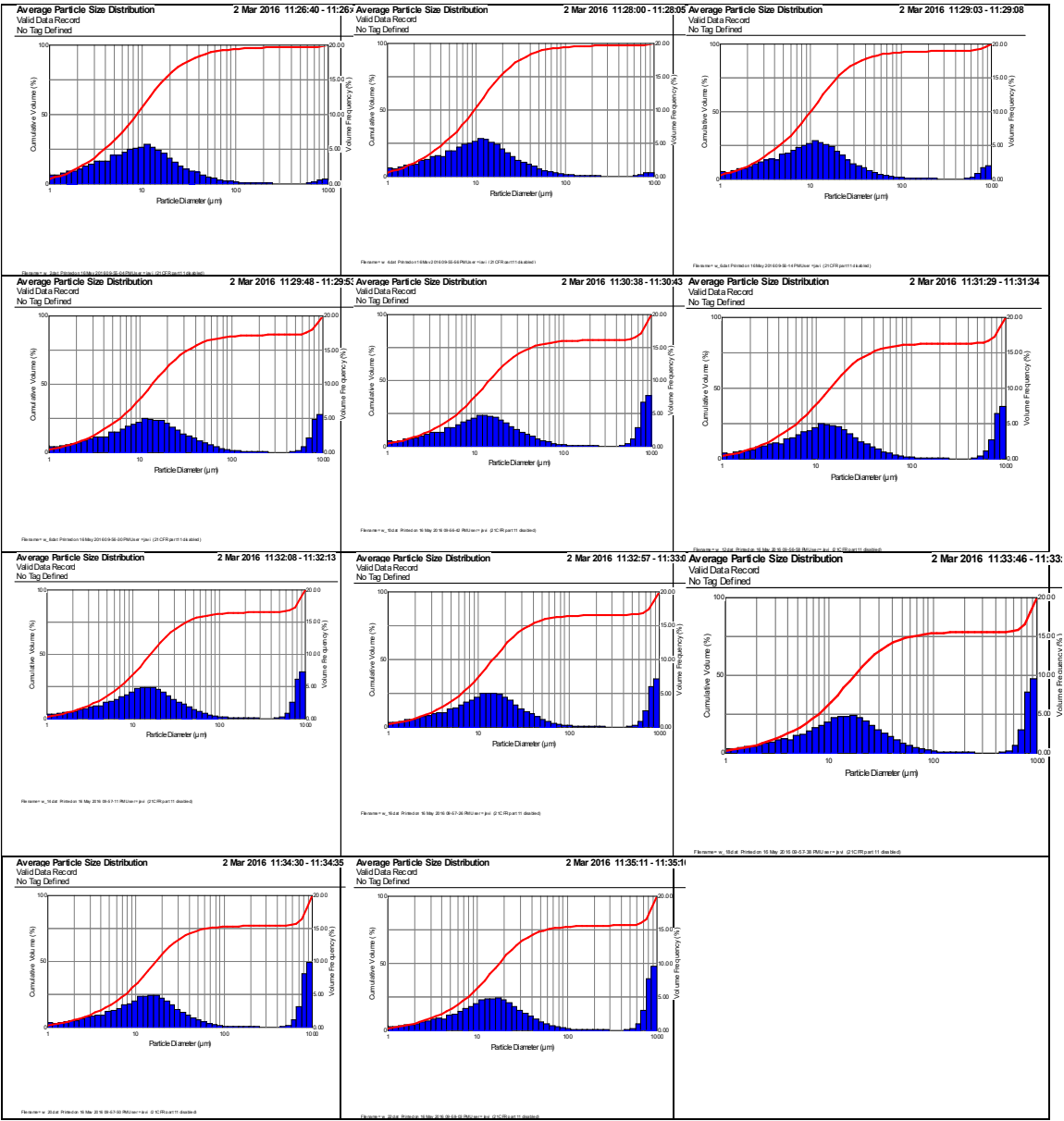
CONO 45°, EVOLUCIÓN AXIAL. GLICERINA 10 l/h Y 30 m<sup>3</sup>/h



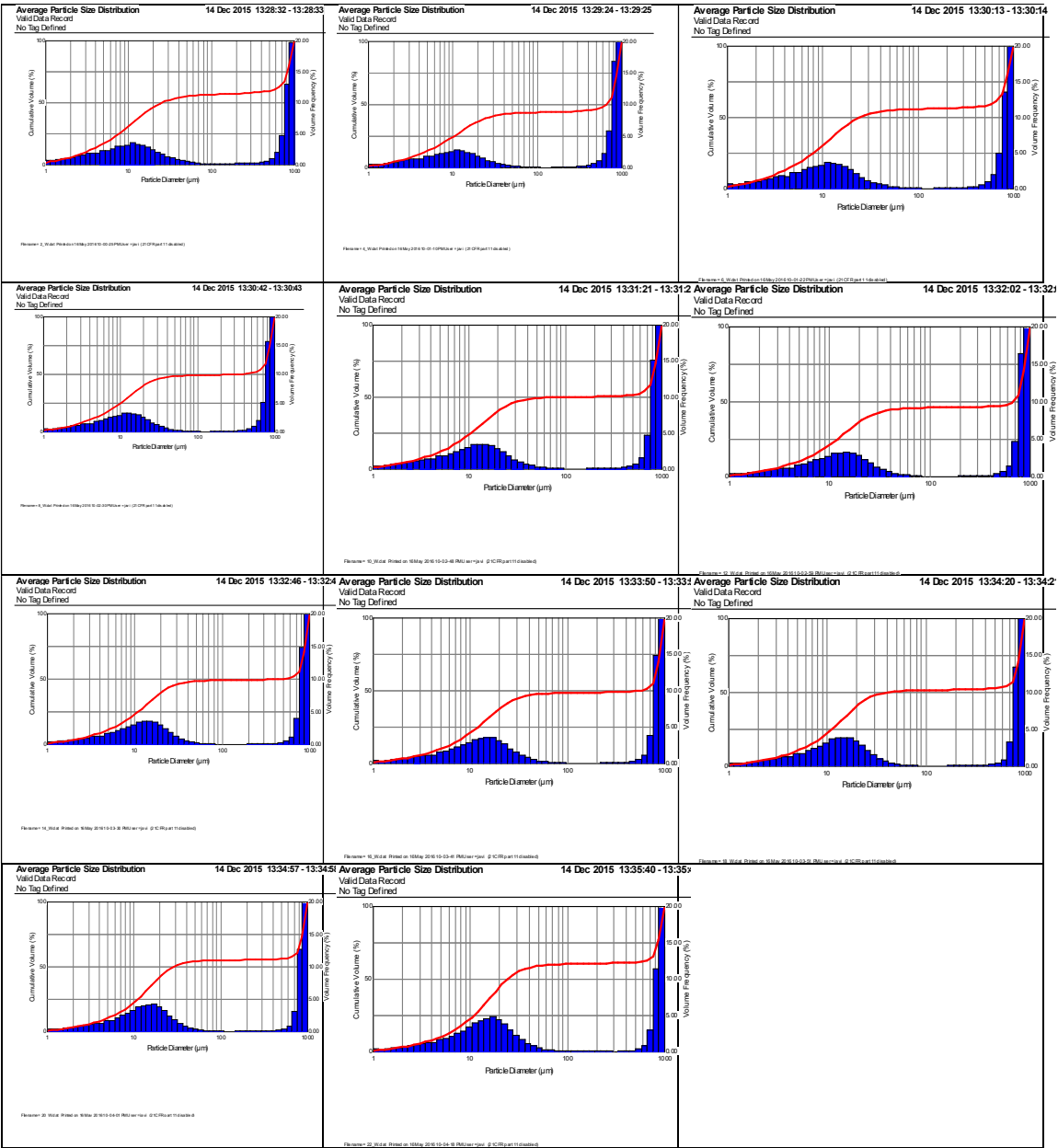
CONO 60°, EVOLUCIÓN AXIAL. GLICERINA 10 l/h Y 30 m<sup>3</sup>/h



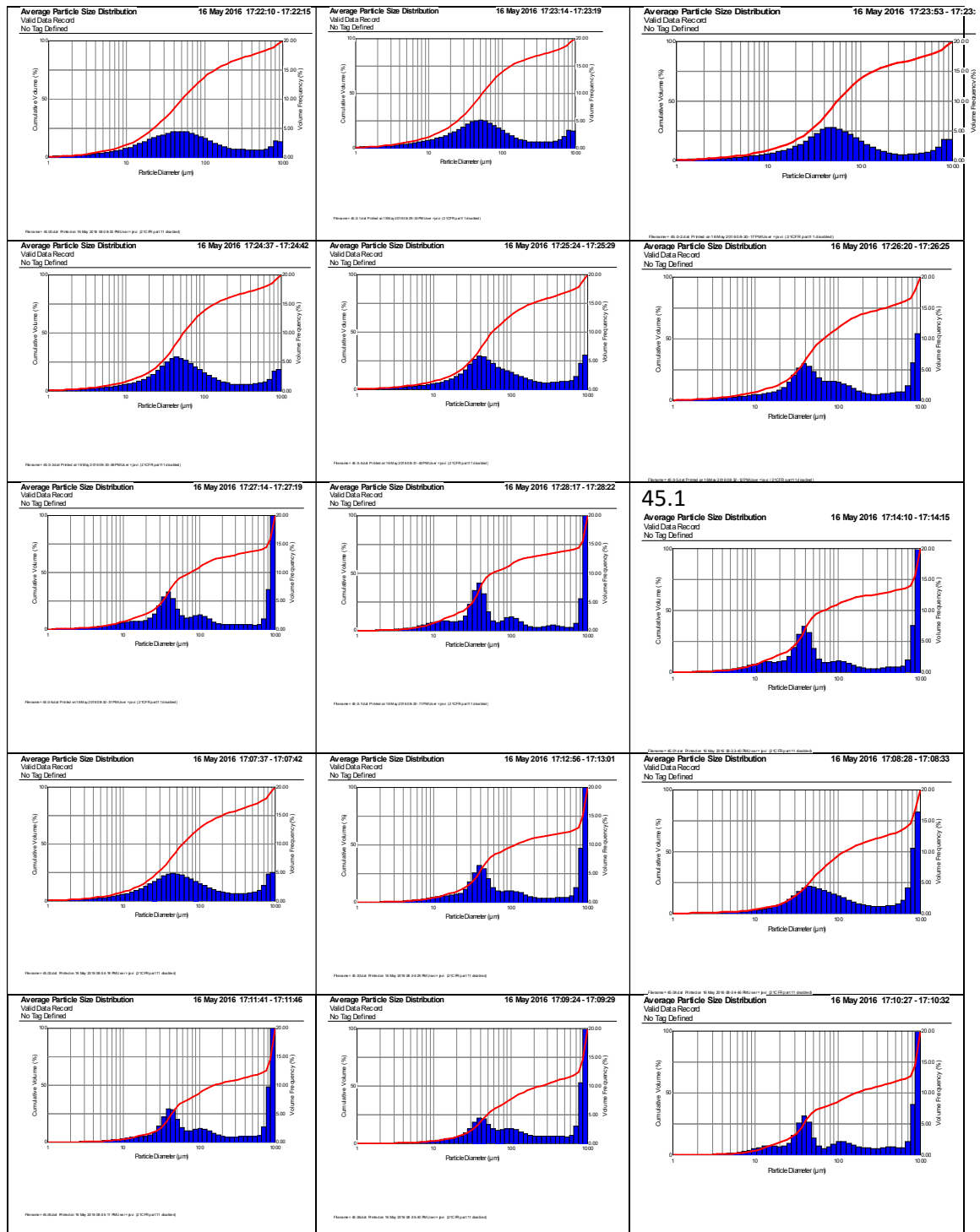
CONO 60°, EVOLUCIÓN AXIAL. AGUA 10 l/h Y 30 m<sup>3</sup>/h



CONO 45°, EVOLUCIÓN AXIAL. AGUA 10 l/h Y 30 m<sup>3</sup>/h

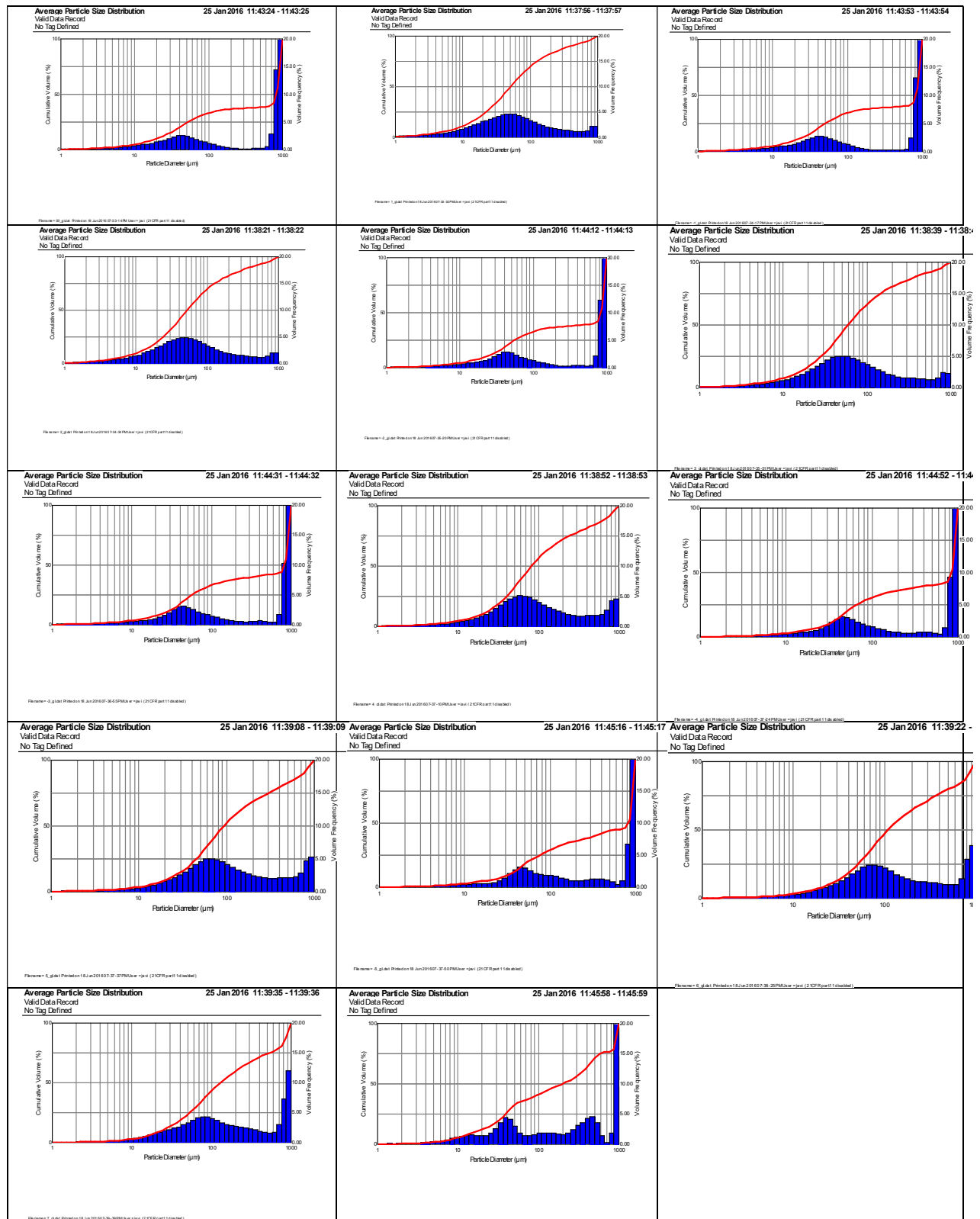


# CONO 45°, EVOLUCIÓN RADIAL GLICERINA 10 l/h Y 30 m<sup>3</sup>/h

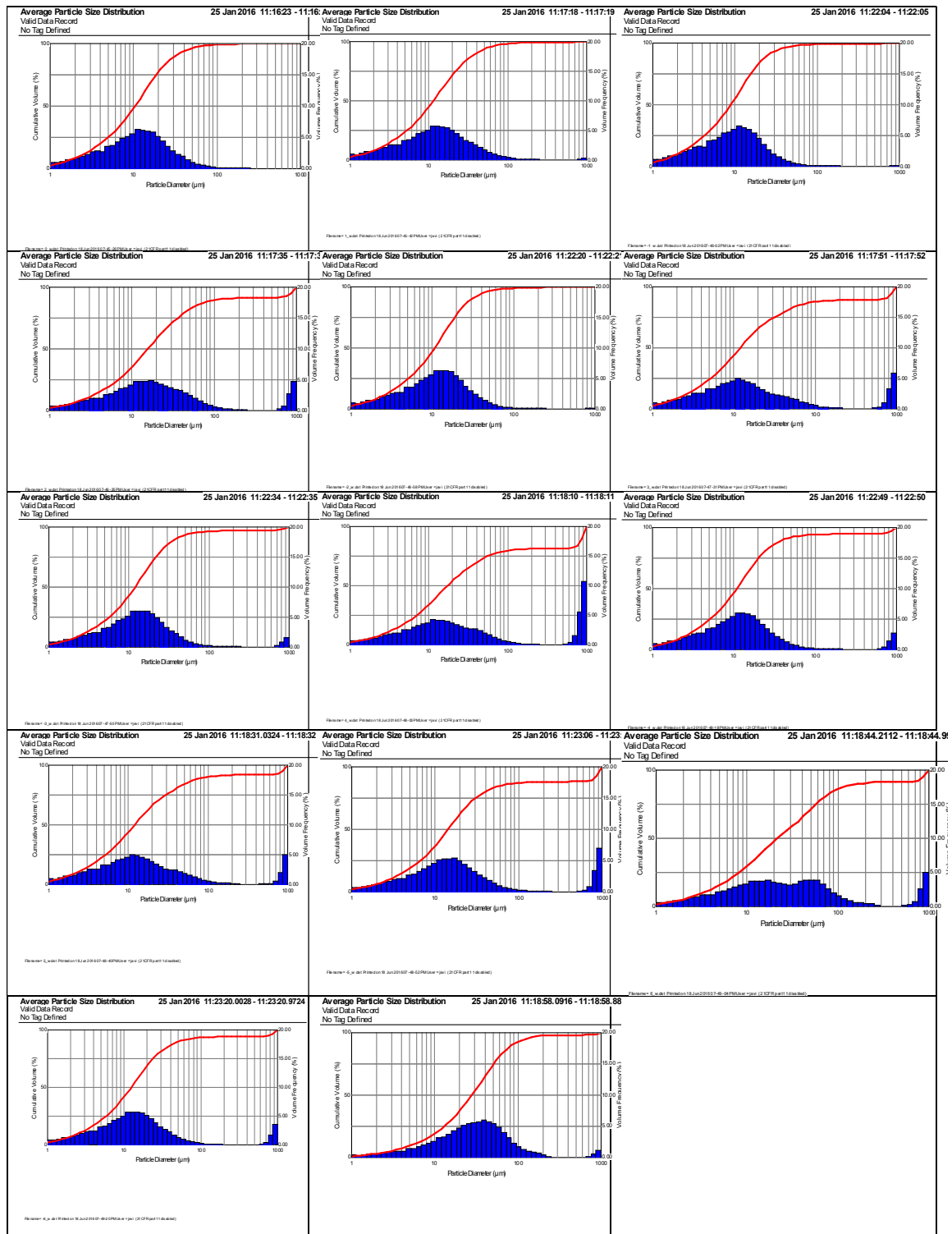




# CONO 60°, EVOLUCIÓN AXIAL. GLICERINA 10 l/h Y 30 m<sup>3</sup>/h



# CONO 60 °, EVOLUCIÓN AXIAL. AGUA 10 l/h Y 30 m<sup>3</sup>/h





# CONO 30°, EVOLUCIÓN AXIAL. AGUA 10 l/h Y 30 m³/h

