

1. Cuestiones Previas

- i. **El programa** que se empleará para el análisis de las plantillas de papeles hidrosensibles será *ImageJ*. Este programa lo utilizaremos para identificar en las plantillas midiendo cuántos píxeles ocupan los impactos en un área determinada en comparación con el total de píxeles de esa área.
- ii. **Las plantillas** deberán ser escaneadas en formato *.tiff* a una resolución de *600 dpi*. Esta resolución de escaneo es la más adecuada porque requiere menos capacidad de procesamiento en comparación con resoluciones más altas, y los tamaños de gota estimados a 600 dpi son muy similares a los valores obtenidos con resoluciones mayores (Marcal & Cunha, 2008).

Para obtener resultados precisos, es crucial escanear las plantillas lo antes posible después de recoger los papeles sensibles al agua. Si se dejan expuestos al aire, los impactos de las gotas pueden desvanecerse y los papeles pueden volverse más azules haciendo imposible el reconocimiento de los impactos.

2. Guion para la forma: AutoThreshold

A continuación, se describe los pasos ordenados que seguiremos:

- i. Descargar y Abrir el programa *ImageJ*

[Puedes descargarlo en este link:

https://www.dropbox.com/scl/fo/v5kzyzgedniw0q5trhpy/AFBy3U90wDyoD_o0qSMIUbq/Recursos%20adicionales?preview=zip_todo.zip&rkey=gcarpnpdawowmust624e9soya&subfolder_nav_tracking=1&st=ob4swuog&dl=0]

- ii. Desde la aplicación *ImageJ* seguimos los pasos siguientes:

File → *Open* → *Macro.ijm* → *Abrir*

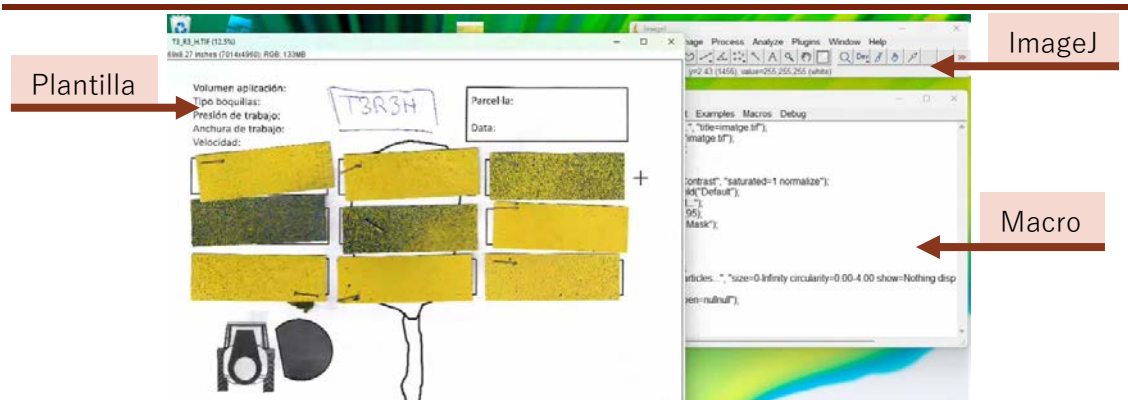
De esta forma habremos seleccionado el **macro** diseñado para la labor que vamos a realizar

[Puedes descargarlo en este link:

https://www.dropbox.com/scl/fo/v5kzyzgedniw0q5trhpy/AFBy3U90wDyoD_o0qSMIUbq/Recursos%20adicionales?preview=zip_todo.zip&rkey=gcarpnpdawowmust624e9soya&subfolder_nav_tracking=1&st=ob4swuog&dl=0]

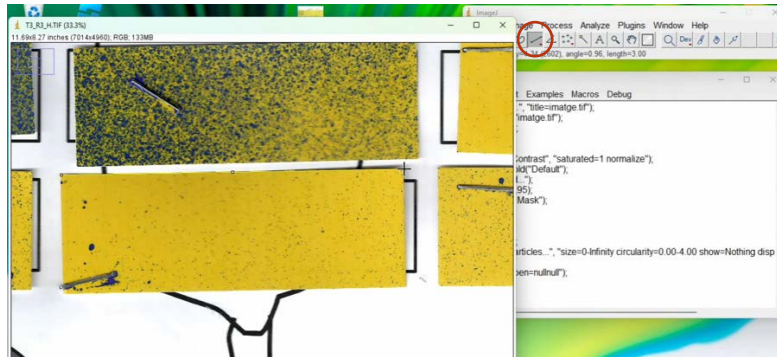
- iii. Con la imagen de la plantilla escaneada la arrastraremos al menú de la aplicación. [Figura 1]

[Figura 1]: Espacio de trabajo hasta el paso iii



- iv. Con la herramienta de *Straight* seleccionaremos el lado largo del papel hidrosensible a elección, tal y como se muestra [Figura 2]:

[Figura 2]: Selección del lateral largo con la herramienta *Straight*

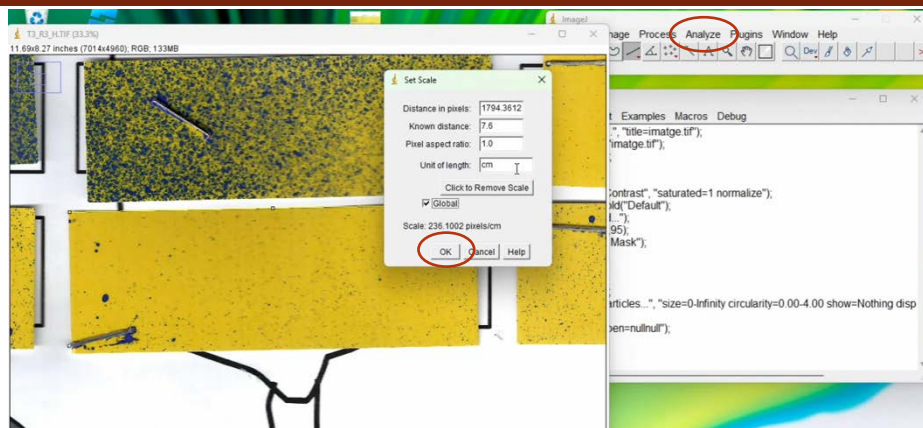


- v. Seguiremos los siguientes pasos (sin haber quitado la línea del paso iv):

Analyze → *Set Scale*

De esta forma, aparecerá en *Distance in pixels* la longitud de lo medido en el paso iv. Esta longitud la dejaremos como aparece, y en *Known distance* cambiaremos el valor por 7.6. Por último, en *Unit of length*, pondremos que la unidad es cm. Seleccionaremos también *Global*, y le daremos a *Ok*.

[Figura 3]: Configuración de la Escala



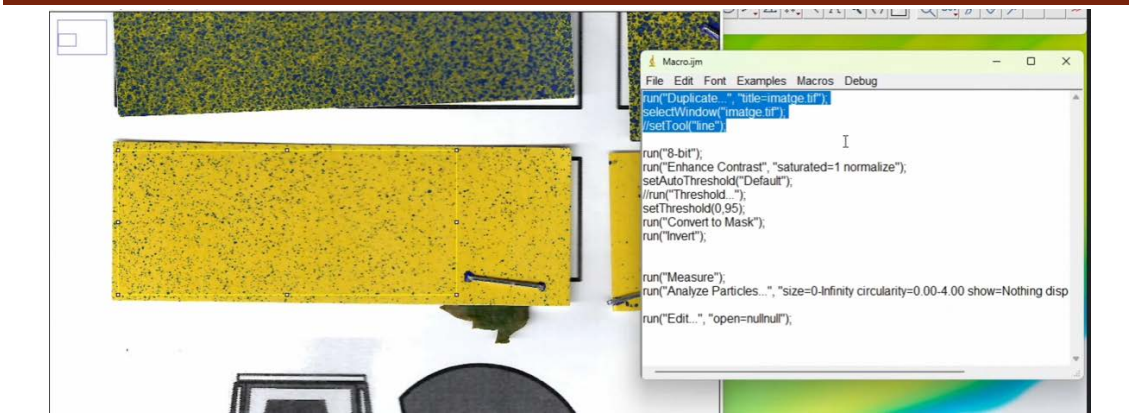
- vi. Seleccionaremos la herramienta *Rectangle*. Con esta, seleccionaremos **la mayor área posible** del papel hidrosensible en la cual no haya impedimentos y/o obstáculos para visualizar con claridad los puntos [Figura 4].

Una vez la tenemos seleccionada correremos la siguiente parte del macro:

```
run("Duplicate...", "title=imatge.tif");  
selectWindow("imatge.tif");  
//setTool("line");
```

Por último, pulsamos la combinación *Ctrl + R*. Esto, nos tendrá que haber recortado el área seleccionada.

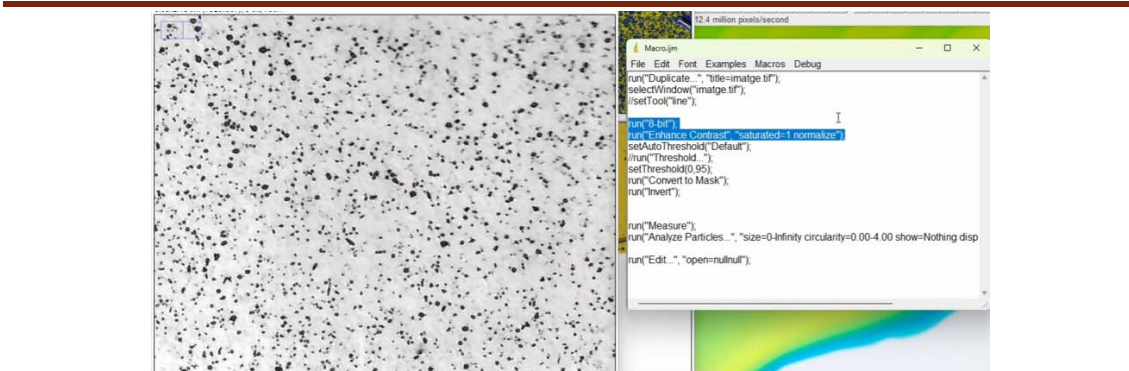
[Figura 4]: Primera parte del proceso



- vii. Ahora, seleccionaremos la siguiente parte del código, y le volveremos a dar a *Ctrl + R*. Esto nos tendrá que haber dejado la imagen recortada como se muestra en la [Figura 5].

```
run("8-bit");  
run("Enhance Contrast", "Saturated=1 normalize");
```

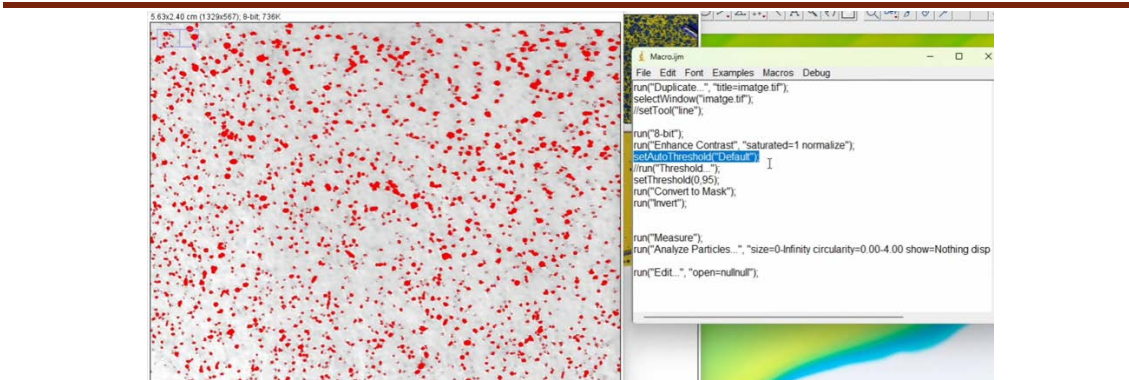
[Figura 5]: Segunda parte del proceso



- viii. Como queremos hacerlo con el *AutoThreshold*, seleccionaremos la siguiente parte de código y le volveremos a dar a *Ctrl + R*. [Fuente 6]

```
setAutoThreshold("Default");
```

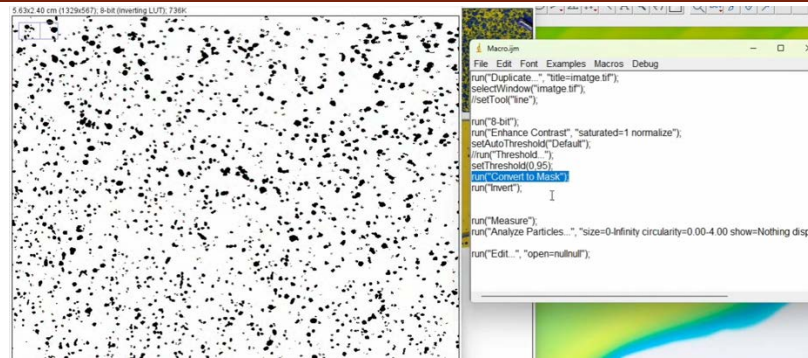
[Figura 6]: Tercera parte del proceso



- ix. El siguiente parte es convertirlo en una máscara, seleccionando la siguiente parte de código y le volveremos a dar a *Ctrl + R*. [Figura 7]

Run("Convert to Mask"):

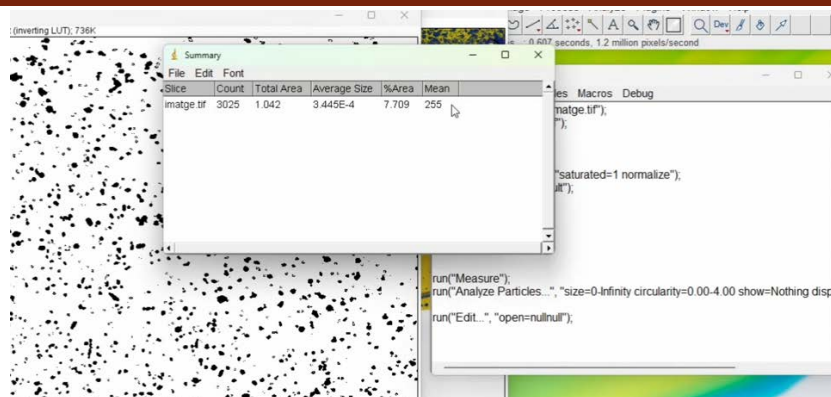
[Figura 7]: Cuarta parte del proceso



- x. Ahora sí, obtendremos los datos buscados seleccionando la siguiente parte de código y le volveremos a dar a *Ctrl + R*. [Figura 8]

```
run("Measure");  
run("Analyze Particles...", "size=0-Infinity circularity=0.00-4.00  
show=Nothing display summarize record");
```

[Figura 8]: Cuarta parte del proceso



- A partir de aquí, el proceso se tendría que repetir desde “Primera Parte del Proceso” [Figura 4] hasta la “Cuarta Parte del Proceso” [Figura 8] con cada papel e ir apuntando los resultados en un Excel aparte.
- **Apunte:** Con cada nueva plantilla que abramos (conjunto de papeles hidrosensibles) deberemos de repetir el proceso desde el principio, incluso la parte de medirlos.
- **Tener en cuenta:** El “Total Area” no es la medida del área seleccionada del papel, sino que, es el área que ocupan las deposiciones en el espacio seleccionado. Por lo tanto, para descubrir el área que habíamos seleccionado deberemos usar:

$$Area\ seleccionada = \frac{Area\ Ocupan\ Deposiciones}{\%Area \cdot 100}$$

A continuación, se presenta un *link*, donde se encontrará el tutorial en vídeo del proceso explicado en este guion:

<https://www.dropbox.com/scl/fi/y569g9zhcs3asaqckban3/AutoThreshold.mp4?rlkey=xpzx3ly3y0pt23xco6gzenwpr&st=681voshm&dl=0>

3. Guion para la forma: Sin AutoThreshold

A continuación, se describe los pasos ordenados que seguiremos:

i. Descargar y Abrir el programa **ImageJ**

[Puedes descargarlo en este link:

https://www.dropbox.com/scl/fo/v5kzygedniw0q5trhpy/AFBy3U90wDyoD_o0qSMiUbg/Recursos%20adicionales?preview=zip_todo.zip&rlkey=gcarpnpdawowmust624e9soya&subfolder_nav_tracking=1&st=ob4swuog&dl=0]

ii. Desde la aplicación **ImageJ** seguimos los pasos siguientes:

File → Open → Macro.ijm → Abrir

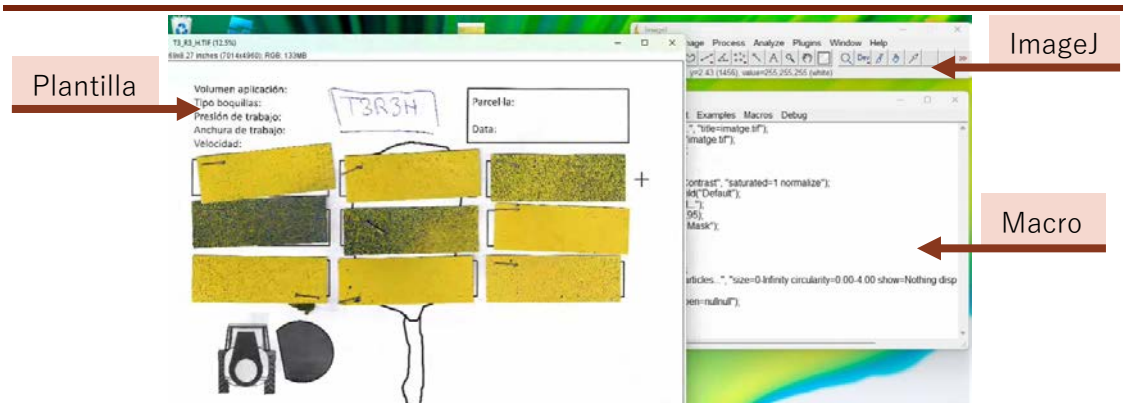
De esta forma habremos seleccionado el **macro** diseñado para la labor que vamos a realizar

[Puedes descargarlo en este link:

https://www.dropbox.com/scl/fo/v5kzygedniw0q5trhpy/AFBy3U90wDyoD_o0qSMiUbg/Recursos%20adicionales?preview=zip_todo.zip&rlkey=gcarpnpdawowmust624e9soya&subfolder_nav_tracking=1&st=ob4swuog&dl=0]

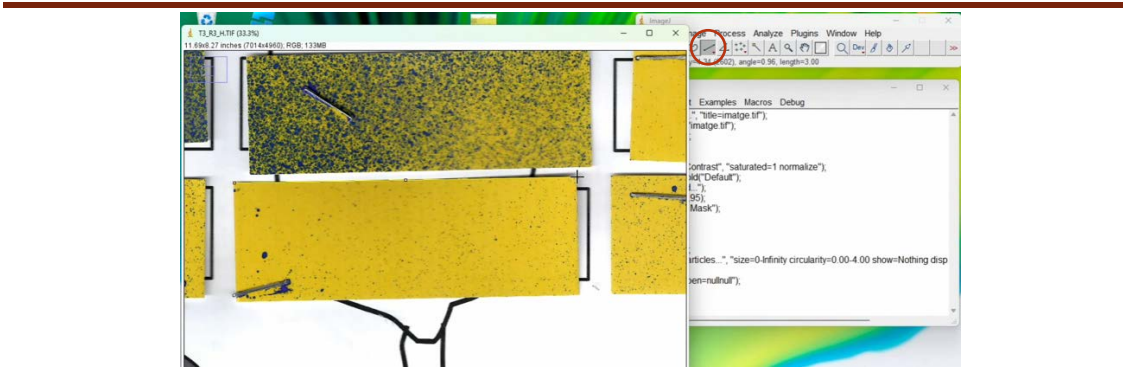
iii. Con la imagen de la plantilla escaneada la arrastraremos al menú de la aplicación. **[Figura 9]**

[Figura 9]: Espacio de trabajo hasta el paso iii



iv. Con la herramienta de *Straight* seleccionaremos el lado largo del papel hidrosensible a elección, tal y como se muestra **[Figura 10]:**

[Figura 10]: Selección del lateral largo con la herramienta *Straight*

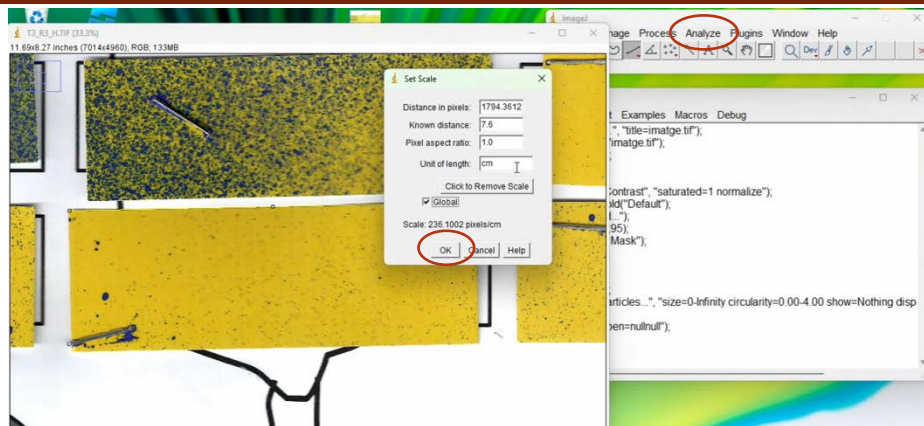


- v. Seguiremos los siguientes pasos (sin haber quitado la línea del paso **iv**):

Analyze → *Set Scale*

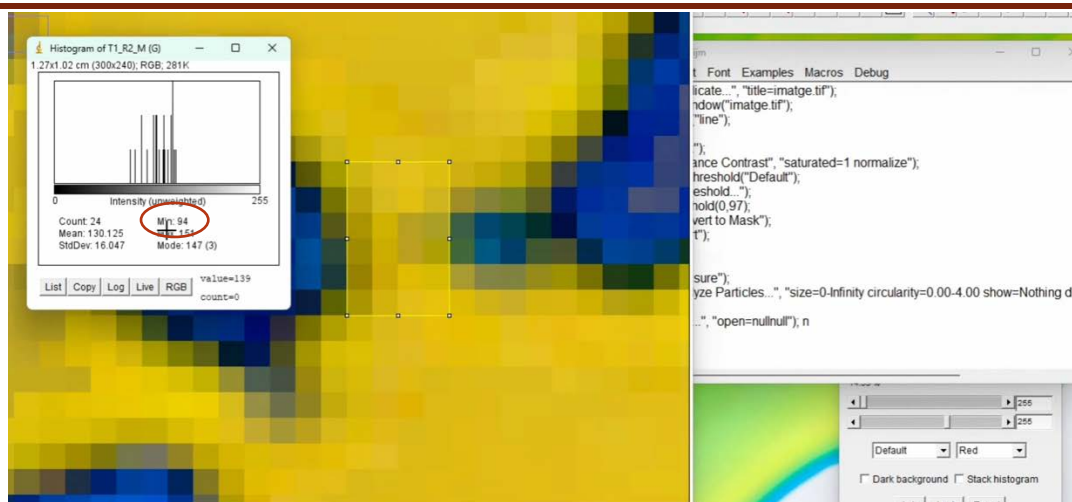
De esta forma, aparecerá en *Distance in pixels* la longitud de lo medido en el paso **iv**. Esta longitud la dejaremos como aparece, y en *Known distance* cambiaremos el valor por 7.6. Por último, en *Unit of length*, pondremos que la unidad es cm. Seleccionaremos también *Global*, y le daremos a *Ok*.

[Figura 11]: Configuración de la Escala



- vi. Con la herramienta *Rectangle* y haciendo zoom seleccionaremos el borde de una de las gotas, es decir, la interfase entre la parte azul y amarilla. Con el rectángulo ya colocado presionamos *Ctrl + H*. Esto lo haremos con cada uno de los papeles que se encuentre en la plantilla y realizaremos el promedio de los valores min. [Figura 12]

[Figura 12]: Configuración del Threshold



Seguidamente, obtenido el promedio lo colocaremos en la siguiente parte del código:

```
setThreshold(0, __);
```

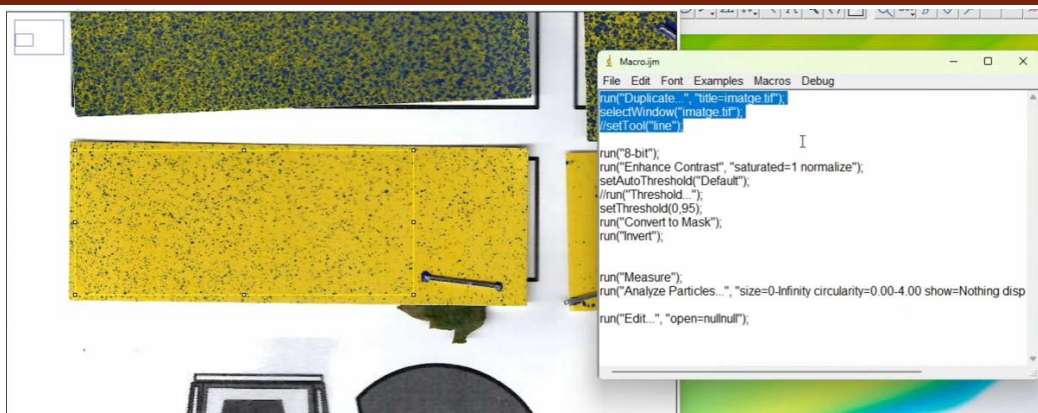
- vii. Seleccionaremos la herramienta *Rectangle*. Con esta, seleccionaremos **la mayor área posible** del papel hidrosensible en la cual no haya impedimentos y/o obstáculos para visualizar con claridad los puntos [Figura 13].

Una vez la tenemos seleccionada correremos la siguiente parte del macro:

```
run("Duplicate...", "title=imatge.tif");  
selectWindow("imatge.tif");  
//setTool("line");
```

Por último, pulsamos la combinación *Ctrl + R*. Esto, nos tendrá que haber recortado el área seleccionada.

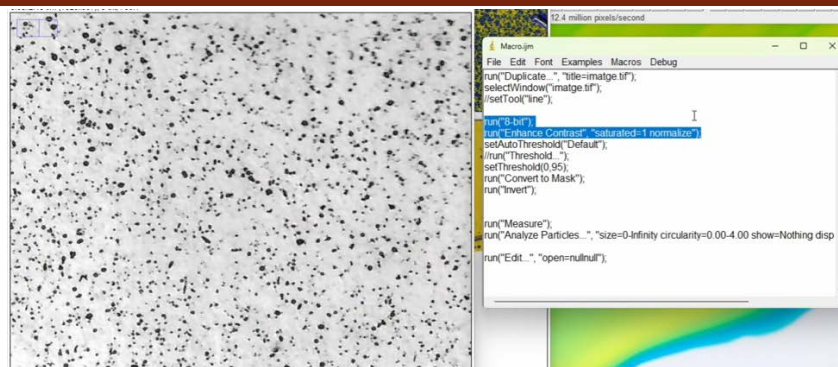
[Figura 13]: Primera parte del proceso



- viii. Ahora, seleccionaremos la siguiente parte del código, y le volveremos a dar a *Ctrl + R*. Esto nos tendrá que haber dejado la imagen recortada como se muestra en la [Figura 14].

```
run("8-bit");  
run("Enhance Contrast", "Saturated=1 normalize");
```

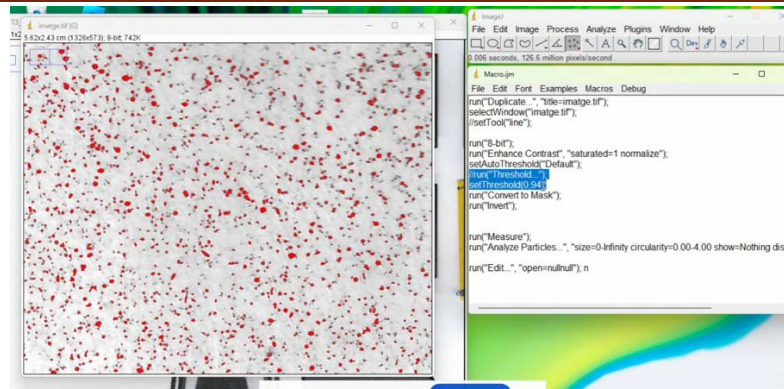
[Figura 14]: Segunda parte del proceso



- ix. Como queremos hacerlo sin el *AutoThreshold*, seleccionaremos la siguiente parte de código y le volveremos a dar a *Ctrl + R*. [Figura 15]

```
//run("Threshold...");  
setThreshold(0, ____);
```

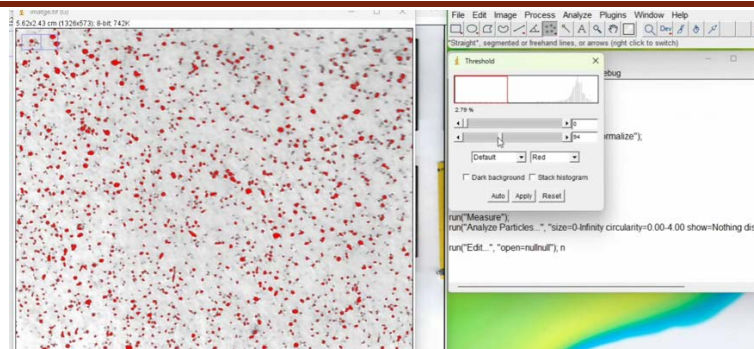
[Figura 15]: Tercera parte del proceso



- x. Podemos ajustar el *Threshold* para que seleccione más o menos puntos de la siguiente forma [Figura 16]:

Image → *Adjust* → *Threshold*

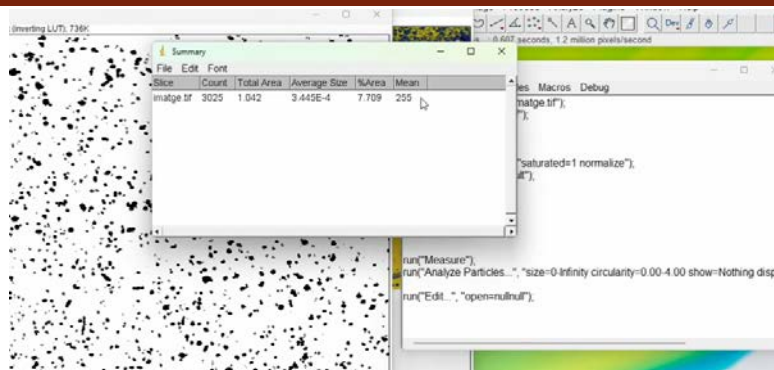
[Figura 16]: Parte opcional del proceso



- xi. Ahora sí, obtendremos los datos buscados seleccionando la siguiente parte de código y le volveremos a dar a *Ctrl + R*. [Figura 17]

```
run("Measure");
run("Analyze Particles...", "size=0-Infinity circularity=0.00-4.00 show=Nothing display summarize record");
```

[Figura 17]: Cuarta parte del proceso



- A partir de aquí, el proceso se tendría que repetir desde “Primera Parte del Proceso” [Figura 13] hasta la “Cuarta Parte del Proceso” [Figura 17] con cada papel e ir apuntando los resultados en un Excel aparte.
- **Apunte:** Con cada nueva plantilla que abramos (conjunto de papeles hidrosensibles) deberemos de repetir el proceso desde el principio, incluso la parte de medirlos y en este caso que no utilizamos el *AutoThreshold*, repetiremos también los promedios para cada plantilla.
- **Tener en cuenta:** El “Total Area” no es la medida del área seleccionada del papel, sino que, es el área que ocupan las deposiciones en el espacio seleccionado. Por lo tanto, para descubrir el área que habíamos seleccionado deberemos usar:

$$Area\ seleccionada = \frac{Area\ Ocupan\ Deposiciones}{\%Area \cdot 100}$$

A continuación, se presenta un *link*, donde se encontrará el tutorial en vídeo del proceso explicado en este guion:

<https://www.dropbox.com/scl/fi/b30q71mn5yfjvjt5mgsoa/SinAutoThreshold.mp4?rlkey=jwdsor813qdbm8yu73sbs1u2a&st=ksopkl2w&dl=0>

4. Guion para la forma: Con DepositScan

DepositScan es un programa de escaneo que puede evaluar rápidamente la distribución de depósitos de pulverización en papel sensible al agua o tarjetas *Kromekote*. El programa consiste en un conjunto de complementos personalizados que son utilizados por un programa de procesamiento de imágenes para generar una serie de mediciones útiles para expresar la distribución de los depósitos de pulverización. El programa *DepositScan* ofrece una solución conveniente para la evaluación inmediata de la calidad de la pulverización, incluso en condiciones de trabajo en campo.

A continuación, se describe los pasos ordenados que seguiremos:

i. Descargar el programa *ImageJ*

[Puedes descargarlo en este link:

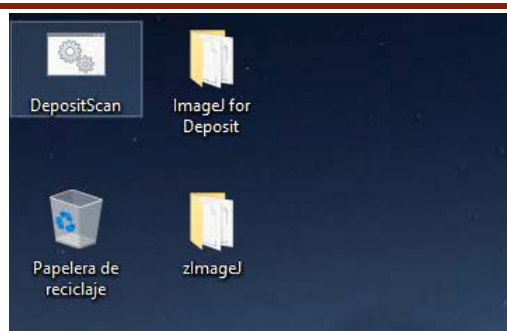
https://www.dropbox.com/scl/fo/v5kzyzgedniw0q5trhpy/AFBy3U90wDyoD_o0qSMlUhg/Recursos%20adicionales?preview=zip_todo.zip&rlkey=gcarpnpdawowmust624e9soya&subfolder_nav_tracking=1&st=ob4swuog&dl=0]

ii. Descargar y Abrir el plugin *DepositScan*

[Puedes descargarlo en este link: https://www.dropbox.com/scl/fo/106vft4x0q9vblbff7uip/DepositScanInstall_1.2.exe?rlkey=5elgzqof7yicwerm6qag2c2ww&st=k69ffadi&dl=0]

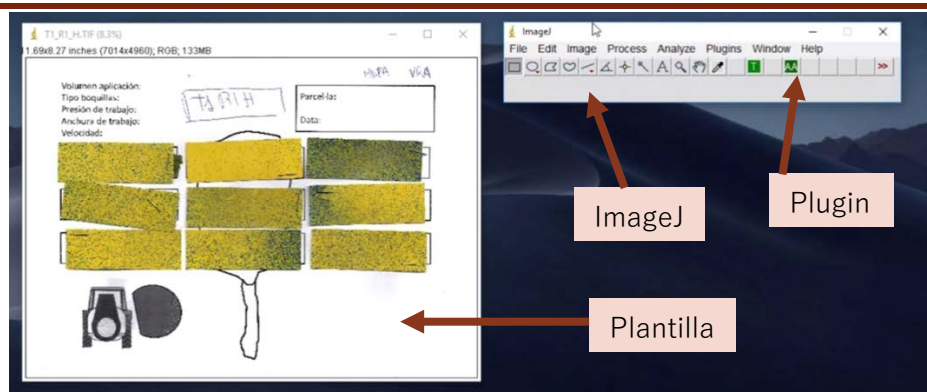
Para ejecutar necesitamos descomprimir el archivo, el proceso es automatizado, basta con darle doble *click* y seguir el proceso. Cuando quede instalado en la ruta de acceso elegida, nos debe quedar algo parecido a la [Figura 18].

[Figura 18]: *DepositScan* y *ImageJ* instalados



iii. Con la imagen de la plantilla escaneada la arrastraremos al menú de la aplicación. [Figura 9]

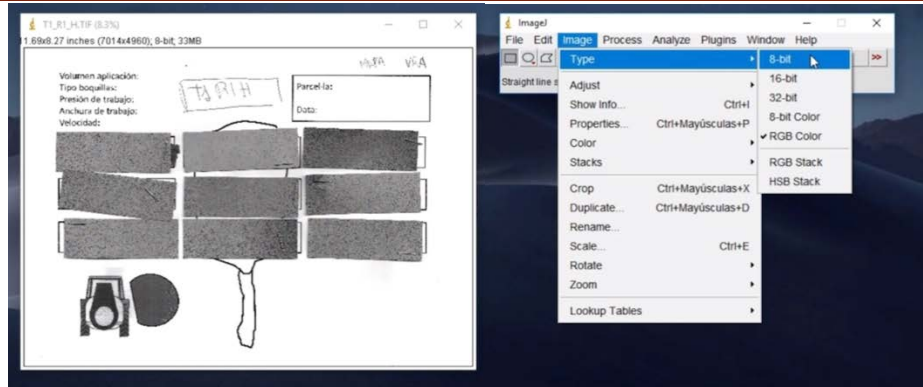
[Figura 19]: Espacio de trabajo hasta el paso iii



- iv. Ajustamos el tamaño de la imagen a 8-bit, esto lo haremos con el siguiente orden [Figura 20]:

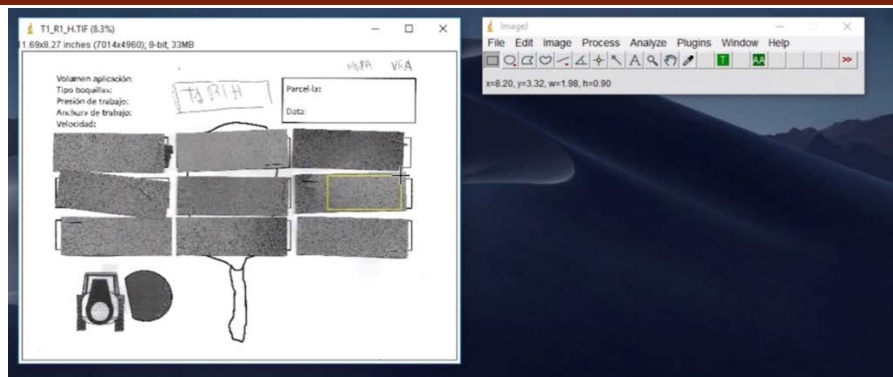
Image → Type → 8-bit

[Figura 20]: Ajuste del tamaño del archivo

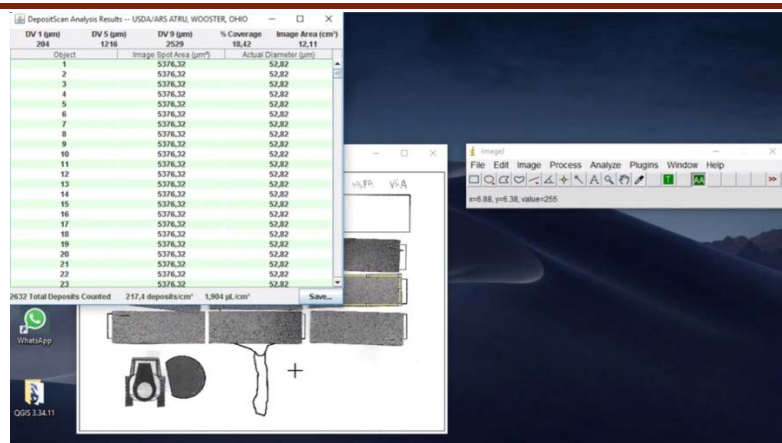


- v. Seleccionamos un área a elegir, preferentemente, sin aglomeración de deposiciones ni obstáculos (grapas, manchas, etc.).

[Figura 20]: Ajuste del tamaño del archivo



- vi. Para obtener los datos deseados le daremos al icono que aparece a la derecha: 



- A partir de aquí, el proceso se tendría que repetir con cada papel e ir apuntando los resultados en un Excel aparte.
- **Apunte:** Con cada nueva plantilla que abramos (conjunto de papeles hidrosensibles) deberemos de repetir el proceso de convertirlo en 8-bit.
- **Tener en cuenta:** El “Total Area” ahora sí que se refiere al área que hemos seleccionado del papel manualmente

A continuación, se presenta un *link*, donde se encontrará el tutorial en vídeo del proceso explicado en este guion:

https://www.dropbox.com/scl/fi/ajqzjrhud6j5euung5z0e/Con_DepositScan.mp4?rlkey=zjzxbd11dbmqip6arhn5u0dln&st=0ugmoapb&dl=0
