ING. FREDY OSORIO\GMAS

MANUAL DE OPERACIÓN DE MICROSCOPIO DE ONEGEO

GMAS

Copyright © 2017 Ing. Fredy Osorio\Gmas

PUBLISHED BY GMAS

Primera impresión, Junio 2017

Índice general

Introducción 5

Preparación del Microscopio 7

Preparación de la Muestra 11

Toma de Muestras 13

Procesamiento de fotografías 15

Introducción

La plataforma de gestión y análisis de secciones delgadas OneGeo permite almacenar en internet imágenes de alta resolución (>200 Mpx) que le facilitan al analista una revisión detallada de varias características de la muestra.

El visor de imágenes de OneGeo posibilita la navegación a lo largo y ancho de la sección, a distintos niveles de magnificación. Además su sistema de barrido angular de polarización, muestra cómo interactúa la luz sobre la sección delgada bajo distintas orientaciones de los polarizadores. Este barrido incluye 10 ángulos de polarización para XPL y PPl, desde 0° hasta 45°, con pasos de 5°.

La misión de **Gmas** es el de brindarle al cliente una experiencia de la mayor satisfacción posible en los servicios ofrecidos, para esto los procedimientos relacionados con tecnología deben hacerse de una manera práctica, estructurada y estandarizada.

Este documento tiene como propósito proporcionar una guía detallada para llevar a cabo la operación cotidiana del microscopio de **OneGeo** de Gmas. Además presenta las instrucciones para que de una manera rápida y eficiente se desempeñen las tareas de toma y procesamiento de secciones delgadas, brindando imágenes de calidad para apoyar las tareas en el laboratorio de geología y petrofísica de la compañía.

Objetivo del Manual de Operación

El Objetivo del presente manual es el de proveer una guía y procedimientos de operación del microscopio de OneGeo que permita la efectiva y ágil toma y procesamiento de muestras de secciones delgadas.

Alcance del Manual

El alcance de presente documento abarca las actividades a realizar desde la recepción de la sección delgada hasta el procedimiento de procesamiento de imágenes (*stitching*) e ingreso del resultado a la plataforma web de OneGeo.

Preparación del Microscopio

Software

Para comenzar debe estar encendido el computador de procesamiento en la oficina de EOST 312, ya que este será el que reciba y almacene las imágenes tomadas por el microscopio OneGeo, así como una conexión a internet en ambos computadores.

Seguidamente se debe encender el computador que controla el microscopio. Se abrirá una ventana de *Log in* en la cual estará disponible el usuario "***ops***" y cuya clave es "***operador***".

En el escritorio debe haber un icono de un script ejecutable llamado ***Launch Capture***.

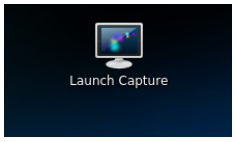

Figura 1: Icono de Launch Capture en el desktop

Launch Capture abrirá 4 procesos que correrán simultáneamente en un shell de *tmux*, todos necesarios para el funcionamiento y adquisición de datos desde el microscopio. Estos procesos se pueden ser visualizados en el terminal del PC mediante el siguiente comando:

```
tmux -a -t capture
```

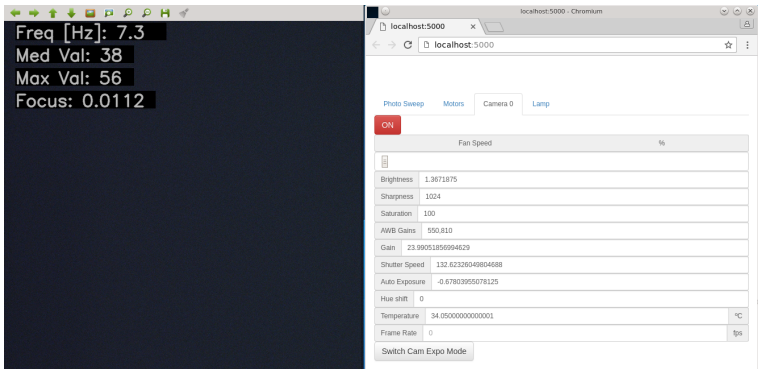

Figura 2: Ventanas iniciales de la interfaz

Se abrirán 2 pantallas: **frame** mostrará las imágenes captadas por la cámara, y la otra es una interfaz en el explorador **chromium** en la dirección **localhost:5000** que muestra los controles del hardware.

Hardware

La cámara de alta resolución se enciende automáticamente y tiende a calentarse mucho por esto lo primero que se debe hacer es encender el ventilador. Se debe mover el slider **Fan Speed** al 100 %.

Cuando se abre por primera vez **Launch capture** la configuración de exposición de la cámara entra como automático, por lo que se debe colocar en MANUAL dando click en el botón de **Exposure**. Seguido a esto se debe asegurar que la ganancia (**Gain**) sea cero y **AWB Gains** sea 746, 665. La velocidad del obturador se recomienda dejarla en 10 durante la calibración y será modificada mas adelante.

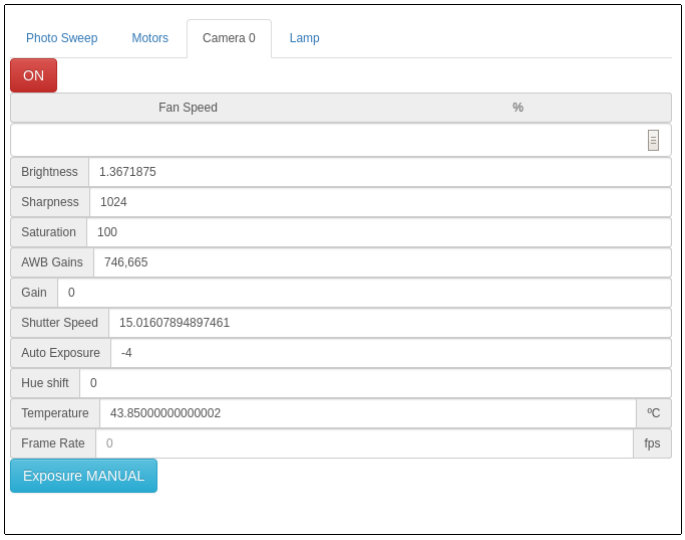

Figura 3: Configuración de exposición de la cámara

El paso siguiente es encender la lámpara, haciendo click en la pestaña *Lamp* y después en el botón verde **OFF**. Al igual que la cámara tiende a calentarse y por tal motivo se debe encender la ventilación, se recomienda usar entre un 50 % y 75 % dado que a mayor velocidad se aumentan las vibraciones que podrían afectar la toma de fotos.

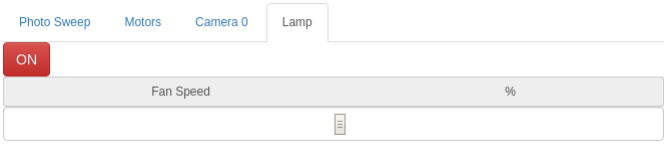

Figura 4: Configuración de exposición de la cámara

Calibración

Polarizador y Analizador

Se procede a la calibración de los polarizadores. Lo que se busca primero es encontrar el punto en el cual los polarizadores se encuentren totalmente perpendiculares, es decir, orientación en la cual pase menos luz. Dando click en la ventana **Frame** y presionando la tecla S aparecerá la medición de saturación, que nos permitirá ver la cantidad de luz que pasa hacia la cámara. Primero se deja el polarizador en el cero demarcado en el anillo exterior del engranaje, se resetea la posición para que esta sea la posición 0, seguido a esto se mueve de a pasos el analizador, verificando los niveles de saturación, hasta hallar el menor valor posible, generalmente es ***Med:3*** / ***Max:4***.

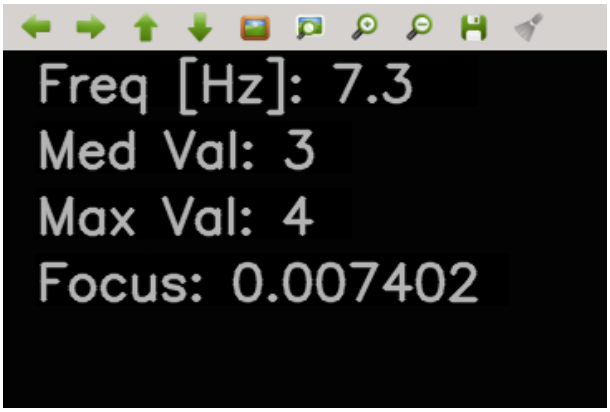

Figura 5: Medición de saturación en XPL

Al encontrar la posición con este valor se resetea el valor de orientación absoluta del analizador para que sea la referencia. Una manera de comprobar si la orientación es la correcta es ubicar el analizador en la orientación **356**, allí debe encontrarse la posición e polarizadores paralelos, es decir que habrá la mayor saturación posible, normalmente ***Med:254*** / ***Max:255***.

Los pasos pueden ser tanto positivos como negativos y se recomienda que sean de magnitud 10, es decir ± 10, cuando se encuentre lejos de los valores y después intentar con pasos menores de hasta ± 2 para encontrar el valor ideal.

Ejes X y Y

Teniendo ya calibrada la cámara y polarizadores calibrados, procedemos a cuadrar el área al cual se le tomarán las fotos. Se deben mover los ejes **X** y **Y** en la pestaña **Motors** y después resetearlos, de tal manera que el punto **X Y** $= \{0, 0\}$ debe estar ubicado de tal manera en la

esquina superior izquierda se vea en la ventana del visor de la cámara. Para comprobar que este paso esta bien hecho se debe ir a la posición **X Y** $= \{2640, 1000\}$ en la cual deberá aparecer en **Frame** la esquina inferior derecha de la muestra. Se recomienda hacer este paso en la posición **ppl** para una mejor visión.

Saturación de Luz y Foco

El primer paso es buscar una coordenada **X** y **Y** en la cual haya una región de interés cerca del centro de la muestra, por ejemplo $1500, 500$. Dando click en la ventana **Frame** se pulsa la tecla S para mostrar la medición de saturación de luz. Modificando la velocidad de obturación en la pestaña **camera** se modifica la cantidad de luz, entre mayor sea el tiempo mas luz obtendrá el sensor y por ende más claridad, tanto en XPL como en PPL se debe buscar que el valor máximo de saturación esté entre 250 y 254. Estos numeros deben ser guardados ya que serán usados en la pestaña **Photo Sweep** para la toma de muestras.

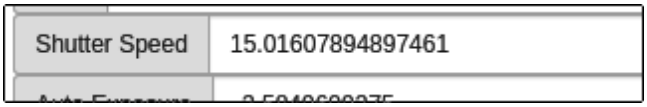

Figura 6: Modificación de la velocidad de obturación de la cámara

La medición de foco aparece pulsando la tecla **F**, este número varia de muestra a muestra y puede llegar a ser negativo, el objetivo es encontrar el mayor valor posible mediante la modificación de la altura a la que se encuentra la muestra, es decir moviendo el eje **Z**, la recomendación es hacer movimientos con pasos pequeños ± 2.

Preparación de la Muestra

La muestra será recibida del líder SEM, quien está encargado de llevar un registro de las muestras entregadas además de haber creado el proyecto y sus respectivas muestras en la plataforma web `onegeo.gmaslab.com`. Los nombres tanto de la muestra como del proyecto no deben tener caracteres especiales ni espacios, se recomienda usar además de los alfanuméricos apenas los siguientes caracteres especiales: `- : _ .`

La lista de muestras debe ser entregada a la persona encargada de tomar las imágenes y debe estar la información mínima para que puedan ser digitalizadas.

Se debe tener cuidado a la hora de manipular las secciones delgadas, evitar su contacto directo con superficies duras ya que pueden haber partículas de polvo o arena que podrían rayar el vidrio y afectar la calidad de las imágenes tomadas por el microscopio. Se recomienda dejarlas sobre una superficie suave que no suelte partículas ni hebras como por ejemplo un paño, espuma o toalla de papel.

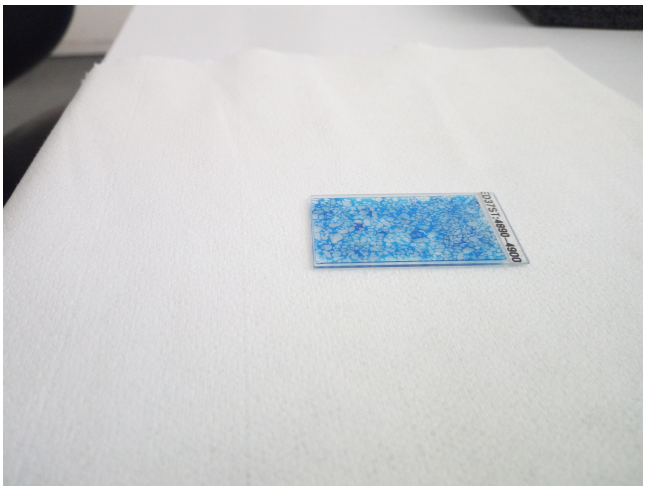

Figura 7: sección delgada sobre una superficie suave

Con un paño y alcohol se debe limpiar suavemente la muestra por ambas caras, procurando no dejar huellas ni partículas sobre la muestra.

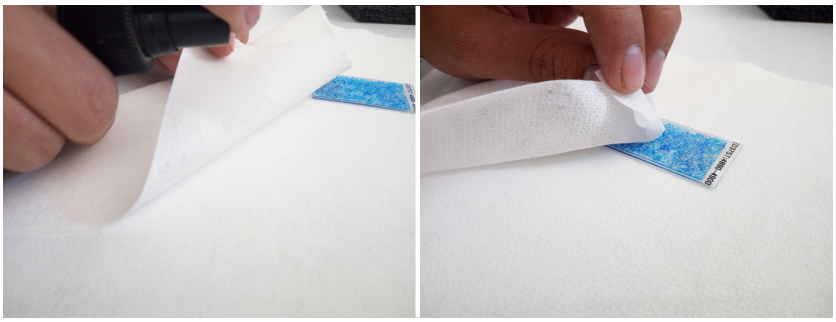

Figura 8: Frotar suavemente la sección delgada

Se continua colocando la sección delgada en la placa de sujeción acrílica asegurándola a presión con los triángulos. Se debe hacer apenas la presión necesaria para asegurar la muestra, de lo contrario puede haber riesgo de quebrar el vidrio.

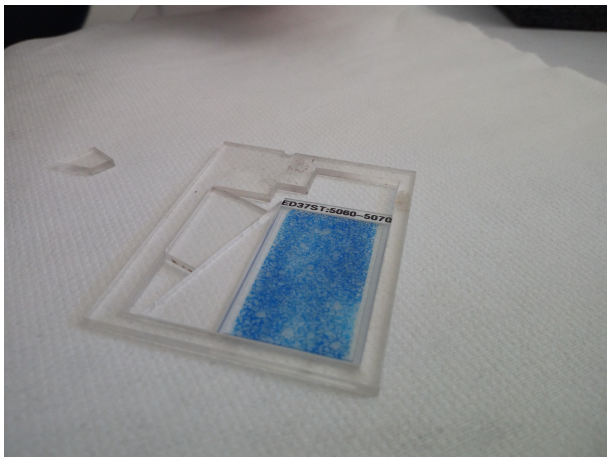

Figura 9: Asegurar la muestra en el marco acrílico

Toma de Muestras

Después de haber calibrado y preparado el microscopio, como dice en el capitulo , y haber preparado la muestra como en el capítulo se coloca la muestra con su marco acrílico en la superficie de trabajo del microscopio, asegurándola con el brazo metálico en la muesca en la parte izquierda del marco, adicionalmente, presione suavemente la muestra con una esponja plástica, de modo que se asegure que la muestra esta perfectamente sobre la superficie de trabajo.

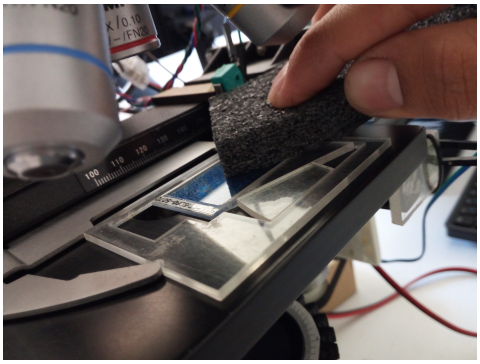

Figura 10: El marco acrílico sobre la superficie de trabajo

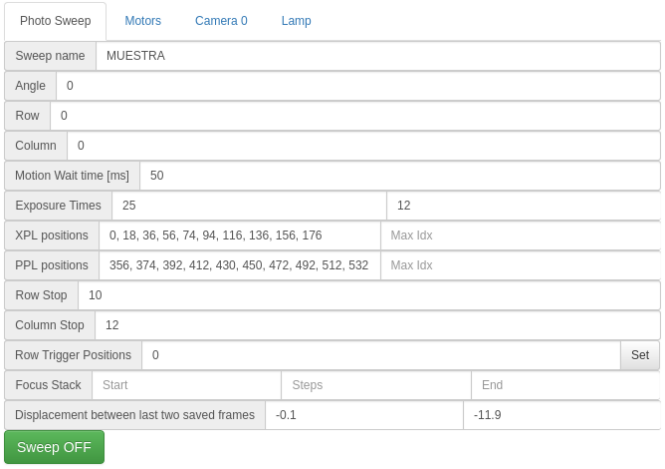

Figura 11: El marco acrílico sobre la superficie de trabajo

En la ventana de Chromium se da click en la pestaña de **Photo Sweep**, en donde pondremos las especificaciones para la toma de muestras. Para una muestra estándar sólo se debe modificar el espacio **Sweep name**, en donde se debe colocar el nombre de la muestras, tal y como esté en la plataforma web, y los espacios de **Exposure Times**, allí se deben colocar los valores hallados para el tiempo de obturación, en el capitulo sección para XPL y PPL respectivamente.

Finalmente se da click en **Sweep OFF** y el microscopio tomará las fotos automáticamente. El proceso demora entre 20 y 24 minutos.[1]

[1] El directorio donde se guarda la información en el PC de procesamiento puede ser modificado de acuerdo a la disponibilidad en los discos duros mediante la modificación en el script "**Launch Capture.sh**"

Procesamiento de fotografías

Una vez tomadas todas las fotografías y ubicadas en el directorio en el PC de procesamiento podemos dar inicio a la adecuación de las imágenes. Se debe recordar que para hacer estos procedimientos se necesita que el computador tenga una conexión a internet.

Check Pending

Para comenzar debemos asegurarnos de que tanto la muestra como el proyecto estén creadas en el servidor, para esto fue creado el script **check_pending.sh**, ubicado normalmente en **/data1/images/stage/pending**. Este programa usa como base un archivo llamado "**pending**", que debe estar ubicado en el directorio según esté especificado en el script (generalmente **/data1/images/stage/pending**)[2]. En este archivo debe estar escrito el nombre de la muestra y el proyecto separados por un espacio. Ejemplo:

[2] Este directorio puede ser modificado de acuerdo a la disponibilidad de espacio en los discos duros modificando las primeras lineas del script

```
Nombre-Muestra1 Nombre-Proyecto1
Nombre-Muestra2 Nombre-Proyecto1
Nombre-Muestra1 Nombre-Proyecto2
```

El script también revisará si existen las carpetas de las muestras como tal en la ruta especificada para guardar las imágenes a procesar. Se corre el archivo usando el comando:

```
. /data1/images/stage/check_pending.sh
```

Este proceso dura apenas unos segundos y presenta como resultado mostrará en el terminal usado un mensaje por cada muestra. Si la respuesta es un "**OK**"seguido de un número código, nos indicará que la muestra esta correctamente identificada, que existe una ruta en el servidor y que puede ser procesada, de lo contrario puede que el nombre de la muestra y/o proyecto estén errados o que no se hayan creado en la plataforma web. Si existe algún error debe ser corregido antes de iniciar el procesamiento.[3]

[3] el terminal donde se corre este script se cerrará automáticamente 15 segundos despues de haberse corrido.

Process Pending

Una vez se haya recibido una respuesta positiva de todos las muestras a procesar desde el script **check_pending.sh**, se puede comenzar con el procesamiento de las imágenes usando el comando:

```
. /data1/images/stage/process_pending.sh
```

Al igual que el check pending, este archivo tomará como base el archivo **pending**, una ruta a la información **/data1/images/stage/** y una ruta de destino de los resultados **/data2/images/ensambles**. Todas estas rutas son modificables en el codigo del script.

El algoritmo en **process_pending.sh** revisa que no exista el archivo "done.en la carpeta de muestras (lo que significaría que la muestra ya fue procesada exitosamente) y seguido a esto realiza el proceso de Stitching de las imágenes. La adecuación de las imágenes demora aproximadamente 2 horas. Finalmente el mismo programa se encargará de subir las pirámides a la ubicación exacta en el servidor y quedarán listas para el cliente.

El procesamiento de las imágenes requiere un alto uso de recursos computacionales, por lo que se recomienda no correr mas programas en el computador al mismo tiempo, además un apagón del equipo durante este proceso causa un error por lo que en ese caso se sebe recomenzar la adecuación de la ultima muestra desde el principio.

Reupload pyramids

De vez en cuando sucede que la pirámide multirresolución de uno o dos ángulos de una muestra no se transfiere correctamente al servidor, aún cuando fueron creadas. Esto se manifiesta visualmente como ángulos de la muestra que no se ven en la plataforma web, estando otros ángulos presentes. Si esto pasa, el script **/data1/image/stage/reupload-pyramids.sh** intenta repetir la operación de subida. Recibe como argumentos la ruta al archivo "**pending**z la ruta a la carpeta donde se generan los ensambles de las muestras (carpeta "**ensembles**", fijada en el script process_pending.sh).

Toma de Thumbnails y Macros

El **Thumbnail** y **macro** son las imágenes de muestra que aparecen en la plataforma web como vista previa para identificación antes de entrar a la herramienta del microscópico virtual. Esta imagen debe ser tomada con buena resolución y retroiluminada. La foto debe llamarse de forma idéntica que la muestra y estar dentro de una carpeta llamada igual al nombre del proyecto además debe tener la extensión .jpg o .png. El script generara tanto el thumbnail como el macro y los subirá

automáticamente a las carpetas en el servidor y puede correrse incluso antes de que la muestra sea procesada, siempre y cuando esté creada en la plataforma web de OneGeo.

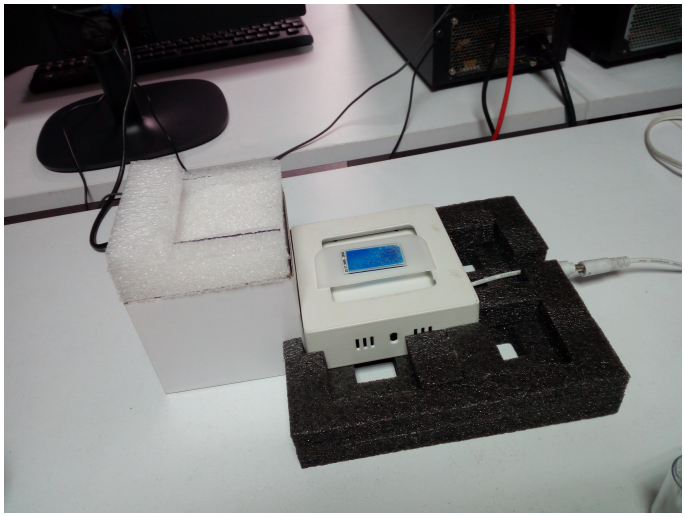

Figura 12: Base para la toma de Thumbnails y macros.

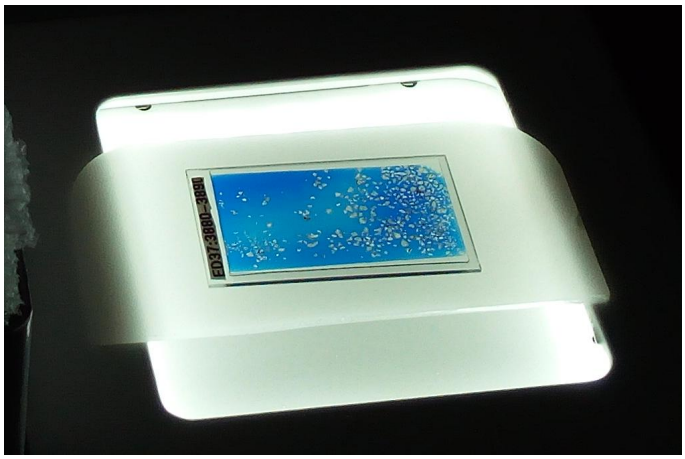

Figura 13: Muestra sobre base de retroiluminación.

Se recomienda tomar la fotografía con un celular con la app **Office-Lens** y sobre la base fija con luz retroiluminada (Ver imágenes). Esta aplicación permite tomar la imagen con gran resolución corrigiendo el problema de posibles inclinaciones, foco y luz, además permite modificar el área de corte deseada, guardándola en el formato que necesita el script.[4]

[4] Se debe entrar a las opciones de la aplicación para seleccionar el mayor formato posible, el cual está limitado por el hardware del dispositivo móvil.

Figura 14: Aplicación propuesta para la toma de imágenes.

Figura 15: Uso de Office Lens.

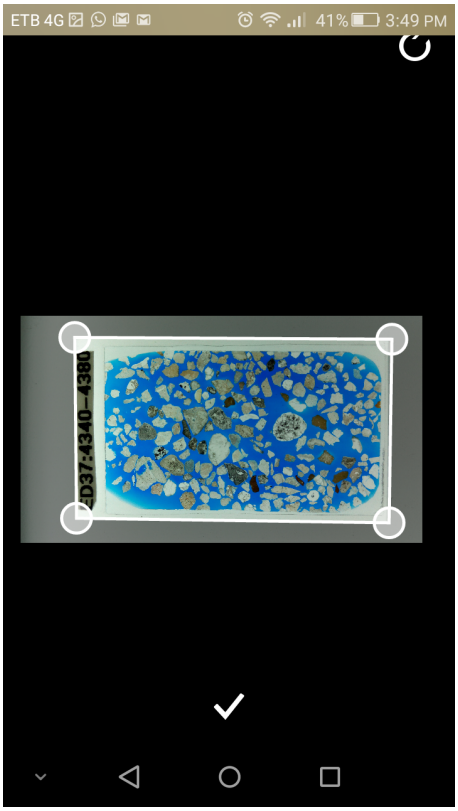

Figura 16: Afinación de corte en Office Lens.