

# Soporte para sujeción de cámara con desplazamientos controlados

## Antecedentes

Gracias a la lectura de un trabajo, leído en el FORO DIGITAL, sobre la obtención de microfotografías, utilizando la técnica de los objetivos invertidos, me puse manos a la obra y conseguí acoplar dos objetivos muy viejos, procedentes de cámaras PRACTICA de mi mocedad, años 70 y 80 del siglo pasado. Los objetivos son, uno de 55 mm. de focal y luminosidad 2 y otro de 28 mm. de focal y luminosidad 2.8. Ambos tienen diafragma y se puede regular la luminosidad hasta f22 y f16, respectivamente.

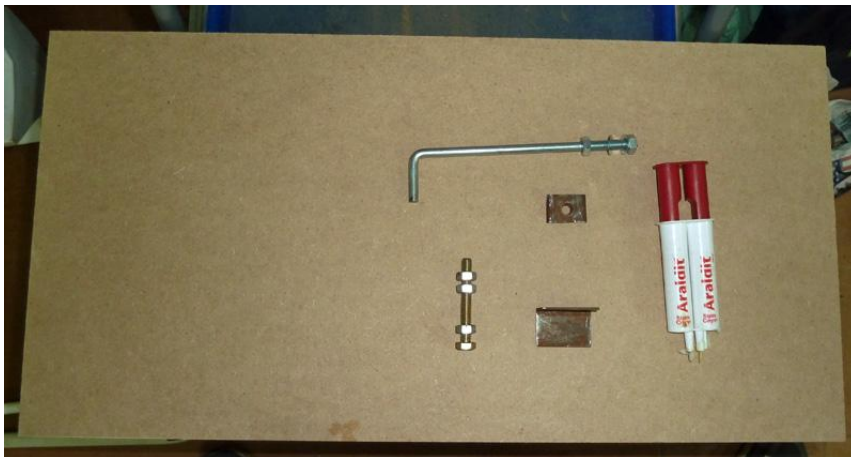
En unas condiciones muy precarias pude comprobar que el sistema óptico era viable y la calidad de las fotos tomadas, muy buena. El juego con los diafragmas me pareció esencial. Tenía que hacerme un sistema para soportar la cámara y controlar los desplazamientos de la misma con el fin de conseguir, sin agobios, series de fotos a diferentes planos de enfoque para luego apilarlas, utilizando un programa informático libre, sin costo.

Decidí hacer un sistema muy económico, con cosas de las que se tienen por casa o son muy fáciles de conseguir, sería un sistema en equilibrio, muy ligero, transportable y de cierta precisión, 0,2 mm. en vertical utilizando la gravedad como motor de arrastre. Es como la cruz de una balanza, en un brazo la cámara, en el otro un contrapeso de plomo, el sistema se apoya en un punto troncocónico y está guiado para evitar desplazamientos laterales. Todo muy sencillo.

## 1 Materiales

En la fotografía número uno muestro los principales materiales que se necesitan:

a) Un trozo de tablero de 16 mm. de espesor que compré en Leroy Merlin, tres euros.



b) Un tornillo de 100 mm. de longitud métrica 8 y 125 de paso, cuatro tuercas y cuatro arandelas (M8 125, una vuelta es 1,25 mm. de desplazamiento). Costo, 0,6 euros

c) Un tornillo M 8 125, de 120 mm. de longitud y solamente roscado en uno de los extremos. Yo he utilizado un tornillo de anclaje de transporte de una lavadora automática, cortando el extremo no roscado. Si se utiliza un tornillo hay que cortar, justo la cabeza.

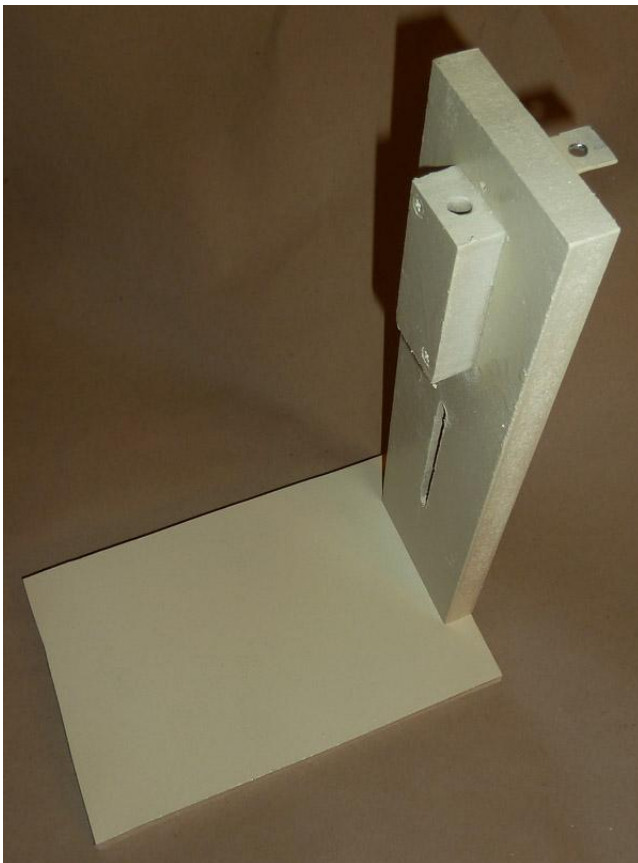
d) Dos trozos de 40 y 20 mm. de longitud, de angular 30x30x3 o similar, es muy fácil encontrar. Uno es para sujetar la cámara y el otro es el punto de apoyo del brazo de la balanza.

e) Un poco de pegamento rápido

f) Otros materiales. Un tornillo para sujetar la cámara. Yo he utilizado el de un trípode viejo. Plomo para el contrapeso, pintura y tornillos varios de madera. Las herramientas necesarias son las habituales que hay en todas las casas, pienso yo: metro, caladora, taladro, atornilladores, martillo, escofina, limas, lápices para marcar, etc..

## 2 Fabricación del Soporte

Consta de dos piezas que se unen, la base, que será lo grande que nos apetezca y el propio soporte vertical. Se pueden distinguir tres partes importantes en él: Un tozo de tablero de 80x35x16 mm. que está taladrado, a lo largo, con una broca de 8 mm. de diámetro. Este taladro será la guía por la que se deslizará el tornillo descabezado. Al otro lado atornillaremos el trozo de 20 mm. de angular 30x30x3. En una de las alas de este angular haremos cuatro taladros de 3,5 mm. de diámetro para su sujeción al tablero y en la otra ala y lo más centrado posible, haremos un taladro de 4 mm. de diámetro, que avellanaremos con broca de 6 mm, creando una superficie troncocónica en la que se apoyará el tornillo de regulación de desplazamientos.



Una cosa importante, NO FIJAR, AÚN, el taco taladrado ni el apoyo del tornillo regulador de desplazamientos. Lo haremos más tarde, cuando tengamos preparado el brazo o cruz de la balanza.

Por último nos queda la ranura para el deslizamiento de la plataforma para la colocación de las muestras. Como utilizaremos un tornillo roscado de M6 100 la haremos con broca de 7 mm.

### 3 La cruz de la balanza

A mi entender, esta es la pieza más importante del sistema, realmente soporta la máquina y permite los desplazamientos, sin saltos ni desviaciones significativas, de la cámara, cosa muy necesaria, para que en el apilado de las futuras fotos, no tengamos problemas. Vayamos por partes:

**1º** Cortaremos del tablero un rectángulo de 185x80 mm. Hay que procurar que los cortes sean rectos. Trazaremos un eje longitudinal sobre la madera y en uno de los extremos prepararemos el alojamiento del plomo de contrapeso. Mediremos y anotaremos la distancia entre el centro del taladro del taco guía a la superficie de contacto con la vertical del soporte.

**2º** Desde el extremo opuesto al alojamiento del contrapeso de plomo y a 15 mm. del extremo y sobre el eje que hemos trazado marcaremos el centro del taladro que alojará el tornillo guía. A partir de ese centro marcaremos la distancia que hemos anotado en el punto anterior, mas el espesor de tablero, mas la distancia que hay desde el ala con los cuatro taladros del angular de 20 mm. de longitud y el centro del taladro de 4 mm. avellanado. A la suma de distancias le añadiremos 0,5 mm. y trazamos el centro del taladro donde alojaremos el tornillo regulador de desplazamientos. Con esos 0,5 mm. nos aseguramos que no nos quedamos cortos y el exceso podremos anularlo con suplementos de cartón y papel, cuando unamos el apoyo del tornillo regulador a la vertical del soporte.



**3º** Haremos los dos taladros. Si tenemos una máquina de taladrar que nos asegure la perpendicularidad de taladros y superficies taladradas, usaremos broca de 8 mm.. Si no es así utilizaremos una broca de 7 mm y con limatones redondos, corregiremos los desvíos producidos.

**4º** Con un pequeño formón, haremos el alojamiento total de una tuerca y su correspondiente arandela, al taladro más cercano al extremo. Con la misma herramienta y en la cara opuesta haremos un alojamiento para otra tuerca, sin arandela y no es necesario que se cubra la totalidad de la altura de la tuerca. Tomaremos el tornillo descabezado y roscaremos una tuerca y a continuación pondremos una arandela y así roscaremos el tornillo a una tuerca con su correspondiente arandela que habremos colocado en el alojamiento de ese taladro. Apretaremos con una llave la tuerca libre teniendo en cuenta que la tuerca embebida no sobresalga ya que encima colocaremos el angular que sujetará la cámara.

**5º** Esta operación tiene su importancia, se trata de poner la primera tuerca semi-embebida que soportará al regulador de desplazamientos. Tomaremos un tornillo M8 125 lo suficientemente largo para que pueda absorber la tuerca semi embebida, el espesor del tablero, otra tuerca, otra arandela y un exceso, al menos, de 5 mm. Le pondremos una película muy fina de vaselina o aceite a la punta de rosca que estará en contacto con la tuerca semi embebida. Roscaremos una tuerca casi hasta la cabeza del tornillo, colocaremos una arandela, a ser posible de ala ancha y meteremos el tornillo por la superficie contraria a la que está en alojamiento. Desengrasaremos muy bien la tuerca a embeber. Preparamos una cantidad pequeña de araldit rápido y lo ponemos con sumo cuidado en el alojamiento de la tuerca, procurando que al introducir el tornillo no se manche del pegamento. Roscar la tuerca que se ha de quedar embebida en el tornillo. Tirar del tornillo hasta que la tuerca quede en su alojamiento y en contacto con el pegamento. Roscar la otra tuerca hasta que la resistencia sea considerable. La arandela de ala ancha ayudará a que la colocación de la tuerca embebida sea correcta. Reponer, si es necesario, araldit por los costados de la tuerca embebida. Esperar 24 horas.

**6º** Preparamos el angular de 30x30x3 de 40 mm. de longitud en el que colocaremos la cámara. En una de sus alas haremos dos taladros de 4 mm. de diámetro para sujetarlo al brazo de balanza, justo encima de la rosca totalmente embebida, con dos tornillos de 16x3,5, rosca para madera. En la otra ala y condicionado por la situación del taladro roscado, de sujeción al trípode de la cámara. Lo normal es que el tornillo de sujeción sea de 1/4 de pulgada (6,35 mm.) con lo que un taladro de 7 mm. es suficiente.

**7º** Anotaremos el peso de la cámara lista para tomar fotos ( cámara, objetivo con anillo inversor y demás aditamentos que pueda tener). Una precisión de más menos 5 gramos es suficiente.

**8º** Transcurridas las 24 horas, retiramos el tornillo y la arandela de ala ancha que nos ha dejado a la tuerca embebida bien situada. Colocamos el angular de sujeción de la cámara al brazo de la cruz, de forma que la superficie externa del ala que tiene el taladro de 7 mm. quede a ras del extremo del rectángulo de madera de la cruz. Por supuesto la tuerca embebida no será ya, visible.

**9º** Prepararemos el accionamiento del tornillo, 100 mm. de longitud 125 de paso, regulador de desplazamientos. Es posible que se pueda hacer de otra forma, pero a mí se me ha ocurrido hacer una rueda con tablero de 7 mm. que encontré en una tapa, de caja de madera, que tenía botellas de vino. El diámetro de esta rueda ha de ser el adecuado para que no moleste en la acción de colocar y descolocar la cámara de su emplazamiento. La rueda se coloca al fondo

del tornillo y se fija mediante arandela y tuerca. Luego en la rueda se marcarán ángulos de 90°, 45°, 60° y 22,5° y estos serán los avances controlados del sistema, tomados como referencia. Queda otra operación delicada, fabricar una superficie troncocónica en la punta del tornillo. Yo la he hecho con una Dremell (no se si se escribe así) y discos abrasivos, no me ha quedado del todo mal. Roscamos el tornillo en la rosca semi embebida de suerte que la rueda y el soporte de la cámara queden del mismo lado. Con el brazo de la balanza en estas condiciones, tornillo guía, tornillo de accionamiento y soporte cámara colocados continuamos con el trabajo.

**10º** ¿Os acordáis que os dije que no colocaríamos el taco guía y el apoyo del tornillo regulador de desplazamientos? Bueno ahora es el momento de hacerlo.

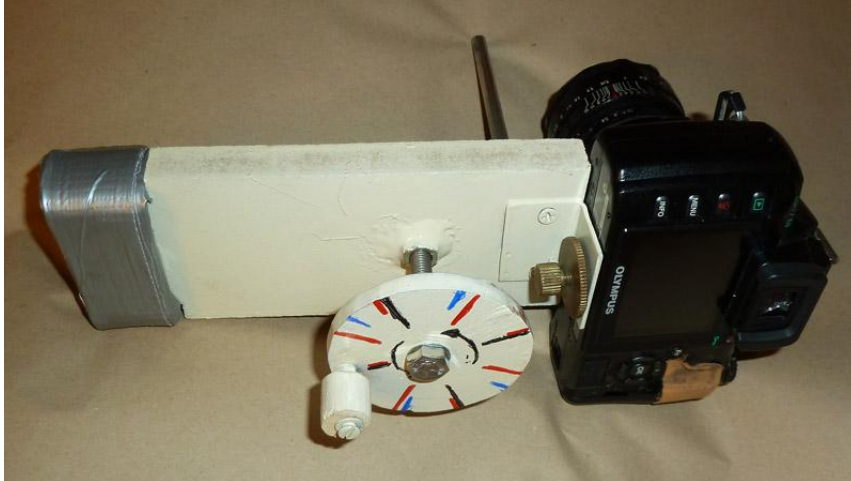
Ponemos la cruz de la balanza sobre el tramo vertical del soporte e introducimos por el taladro del taco guía el tornillo que no tiene rosca, lo arrimamos todo al tablero vertical y dejamos una holgura de 15 mm. entre este taco guía y la superficie inferior de la cruz de balanza. Si los cortes han sido realizados con cuidado todo quedará cerrado y las superficies serán paralelas y perpendiculares. Si no es así, ajustar cortes. Se marca y se fija el taco guía al soporte vertical, dos tornillos son suficientes, en diagonal uno arriba y otro abajo.

Tenemos el angular de 30x30x3 de 20 mm. de longitud y con sus taladros hechos. Si las cosas las hemos hecho correctamente veremos que arrimando el angular al tramo vertical del soporte la punta del tornillo de control está muy ajustado al taladro avellanado del angular. Sería una suerte inmensa que estuviera perfecto pero no será así. Como dimos 0,5 mm. de mas hay que suplementar. Cosa que se hace con cartulinas recortadas y al segundo intento quedará utilizable. Lo notaremos porque al girar el tornillo de desplazamientos no se desplazará el sistema, todo dentro de un orden.



**11º** Los tornillos y tuercas que normalmente utilizamos no son de precisión y las holguras entre tornillos y tuercas son considerables de suerte que el tornillo suele bailar dentro de la tuerca, procuraremos evitarlo. Sacamos el tornillo controlador de desplazamientos y roscamos una segunda tuerca. Roscamos el tornillo otra vez en la rosca semi embebida, dejamos que

sobresalga 20 ó 30 mm y comprobamos que la holgura es apreciable. Bajamos la segunda tuerca que hemos puesto y hacemos contacto con la superficie del tablero de la cruz, apretamos un pellín y notamos que la holgura disminuye, engrasamos con vaselina, muy poquita, la rosca del tornillo, vemos que el deslizamiento es mucho más suave y el cabeceo mucho menor. Tanteamos varias veces y cuando estamos convencidos que ya no mejoramos, fijamos la posición con unas gotitas, digo gotitas, de loctite (no se si se escribe así), preparamos pegamento rápido y afianzamos bien la tuerca. Hay que esperar 24 horas.



**12º** Hemos aprovechado el tiempo y pintado algunas cosas, en un chino un espray de pintura cuesta 2 euros. Los pegamentos han tirado y ya tenemos todo listo. Hay que equilibrar el sistema. Para ello hemos de hacer que el momentos del peso de la cámara sea igual al momento del contrapeso de plomo. Hay que calcular el peso de plomo que hay que poner. Se mide la distancia entre el acople de la cámara y el punto de apoyo del tornillo controlador de desplazamientos y la distancia entre el centro del lugar para el plomo y su distancia al punto de apoyo. Peso de cámara por su brazo ha de ser igual al peso del plomo por el suyo. Conocemos tres datos es muy sencillo calcular el cuarto. En mi caso para un peso de 700 gramos de cámara me sale un peso de plomo de 400 gramos



**13º** Básicamente ya hemos concluido el trabajo, solo nos quedan algunos flecos como puede ser la plataforma de muestras y poco más. Creo que en la foto se ve lo suficiente y no hay mayor problema. En la última foto se ve una pieza que me he fabricado. Consiste en un trocito de cinta métrica pegada a un pequeño trozo de tablero con forma de triángulo rectángulo de lados iguales. Creo que es útil porque nos da, mejor dicho, nos permite medir la profundidad de campo de los objetivos en las condiciones de cualquier fotografía y con ese dato calcular los avances del tornillo de control de desplazamientos.

### 3 Conclusión

Creo que es un útil práctico y económico que a mí me ha dado ya, muchas satisfacciones. La intención de publicarlo es la de hacer ver que no es necesario hacer mucho gasto para pasarlo bien, que es de lo que se trata. Por otro lado he querido allanar el camino a los inquietos como yo

### 4 Resultados

No estaría bien tanto rollo y no poner algo de lo conseguido con el trasto que os he mostrado .

Solo pondré tres fotos, una del sistema trabajando y dos temas realizadas con el útil.



No sé si resulta un poco aparatoso, la verdad es que se trabaja bien con él, al menos con objetivos de 50 y 28 mm de focal. Ya veremos el resultado cuando termine de acoplar un tele de 18 a 70 mm. de una vieja cámara minolta. Os tendré informados.

#### Tema nº 1

Se trata de un Apatito de La Celia, la muestra fue tomada de un trozo grande que se cortó con radial, en casa, no en la mina, para seleccionar la parte, que tiene con más apatitos, pero más pequeños. fue una suerte que no se perdiera porque el corte casi lo toca.

El objetivo utilizado es un OLYMPUS de 50 mm de focal y luminosidad 2 diafragmado a f16. Se tomaron 14 fotos desplazando el tornillo controlador 180º en cada foto. Las 8 fotos buenas

fueron apiladas con Combine ZP . La foto a mí me gusta un montón. Entiendo que el gusto es una cuestión de sentimiento y para otros, posiblemente, no sea de las mejores



### **Tema nº 2**

Se trata de una muestra de mi amigo y compañero de pico, Juanjo Martínez Pardo, yo aún, no tengo cosas tan bonitas como esa. La muestra fue tomada en la mina Herculano, hace muchos años y puesta en valor ahora, en la época de los micros. La calcita está rodeada de mineral de manganeso y varios toques de calcofanita. Tomé 17 fotos útiles y fueron apiladas.

