

## **Soporte para sujeción de cámara con desplazamientos controlados. Rev. 2**

### **Antecedentes**

Gracias a la lectura de un trabajo, leído en el FORO DIGITAL, sobre la obtención de macrofotografías, 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 58 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, 0,156 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 de sección troncocónica y está guiado para evitar desplazamientos laterales. Todo muy sencillo.

### **1 Materiales**

Los principales materiales que se necesitan son los siguientes:

- a)** Un tablero de 300x600 mm y 16 mm. de espesor que compré en Leroy Merlin, tres euros.
- b)** Un trozo de barra roscada de 120 mm. de longitud, métrica 8 y 125 de paso, ocho tuercas y diez y seis arandelas (M8 125, una vuelta es 1,25 mm. de desplazamiento). Costo, 1,6 euros
- c)** Dos tornillos M 8 125, de 140 mm. de longitud tipo "carro", roscado en uno de los extremos 40 mm, tiene una caña lisa de 100 mm. y 7 mm. de diámetro. Al tornillo hay que cortarlo, justo la cabeza y el cuadradillo anti-giro
- d)** Un trozo de 30 mm. de longitud, de angular 30x30x3 o similar, es muy fácil encontrarlo. Es para sujetar la cámara al brazo de la balanza.
- e)** Un poco de pegamento epoxi 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, destornilladores, martillo, escofina, limas, lápices para marcar. etc..

g) Una moneda de 50 céntimos de euro.

h) Hay un par de cosas que, los más probable, se tengan que pedir a algún amigo:

1) Soldar dos tuercas de métrica 8 y 125 de paso, a dos triángulos equiláteros de 35 mm. de lado, de chapa de 2 mm. de espesor y con un taladro de 9 mm. en su centro. Se centra la tuerca en el triángulo de chapa y se da un punto de soldadura, una cara de la tuerca si, otra no

2) En uno de los extremos de la barra roscada de M8- 125, hacer una punta cónica de 60º y hacer lo mismo, en un trozo de acero duro, por ejemplo en un trozo de broca de 9 mm. En un torno esto es muy fácil. Se puede hacer en casa pero es mejor, para más precisión que lo haga un mecánico.

## 2 Fabricación del Soporte

Consta de dos piezas que se unen, la base, que será lo grande que nos apetezca y el soporte vertical.

### a) Base

Es un trozo de tablero de 300x150x16. en una de las superficies se colocará el soporte vertical perpendicular al lado mayor del rectángulo y a 100 mm. de uno de los extremos. Se deja este espacio para darle estabilidad al sistema cuando se cambia o quita la cámara. En la otra superficie se colocarán las cuatro patas de redondo de madera de pino a las que n su momento se le pegan protectores de fieltro.

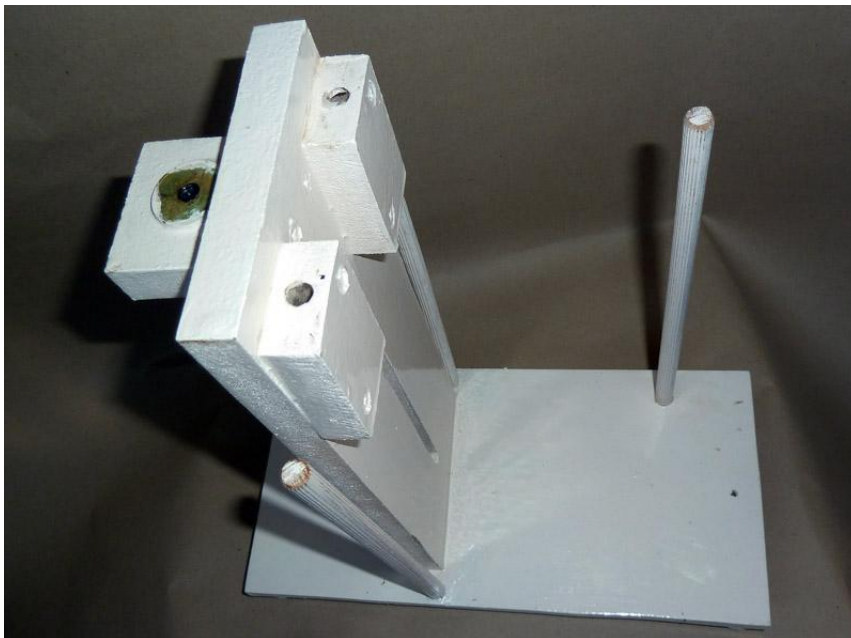


Foto nº 1. Vista general del soporte vertical y su base

### b) Soporte vertical

Se pueden distinguir dos partes importantes en él: dos piezas de tablero de 55x35x16 mm. que están taladrados, a lo largo, con una broca de 7 mm. de diámetro . Estos taladros serán las guías por la que se deslizarán los tornillos descabezados. Al otro lado atornillaremos , a diez

mm. de la testa y lo más centrado posible, una piza de 50x40x16 de tablero, a guisa de repisa en la que se ubicará el apoyo metálico que soportará todo el peso del brazo de balanza, cámara y contrapeso de plomo

Una cosa importante, NO FIJAR, AÚN, los tacos taladrados ni el apoyo metálico del tornillo regulador de desplazamientos. Lo haremos más tarde, cuando tengamos preparado la 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. Dos taladros, uno en cada extremo de lo que será la ranura y con la caladora se hace el vaciado.

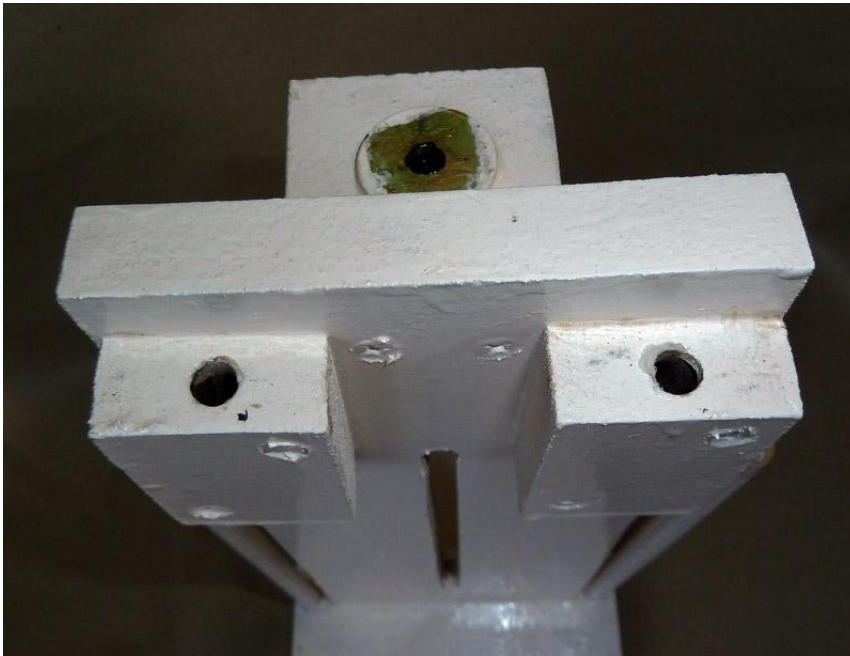


Foto nº 2. Detalle de taladros guía y apoyo metálico de la barra de control

### 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 200x110 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. Será un rectángulo de 50 de ancho por 50 de largo. La idea es que se pueda deslizar el contrapeso de plomo y poder equilibrar la balanza, contrarrestando el peso de la cámara.

**2º** En el extremo opuesto al alojamiento del contrapeso de plomo y a 15 mm. del extremo y perpendicular al eje que hemos trazado antes, trazaremos una recta. Sobre esta recta y a 35 mm. de cada lado marcaremos los centros de los taladros que alojarán los tornillos guía. A partir del punto en el que se cruzan el eje longitudinal y la línea paralela al extremo se

marcará, en el eje longitudinal, el centro del taladro que dará paso a la barra roscada de métrica 8 y 125 de paso. La distancia desde el punto de cruce de las dos líneas perpendiculares al centro paso será de 42 mm. (distancia de los centro de los taladros guía a la superficie vertical del soporte mas el espesor de la madera mas distancia al centro de la repisa que soportará el apoyo de la varilla roscada).

**3º** Haremos los tres taladros con broca de 9 mm. de diámetro con ello nos aseguramos cierta holgura para poder corregir pequeñas desviaciones de medida y ejecución

**4º** Montaremos los dos tornillos descabezados en sus alojamientos. roscamos una tuerca y ponemos una arandela de ala ancha en el fondo de la zona roscada del tornillo. Introducimos el tornillo con su tuerca y arandela , de ala ancha, en uno de los taladros que está en la línea paralela al extremo. Al otro lado del tablero ponemos una arandela de ala ancha y una tuerca de suerte que el tablero quede entre las tuercas y arandelas . roscaremos la tuerca hasta que la zona roscada alcance la superficie de la tuerca. Roscamos la otra tuerca a tope. La caña del tornillo "carro" no roscada ha de quedar sólidamente fijada al tablero y perpendicular al mismo. Repetimos el proceso con el otro tornillo y comprobamos el paralelismo entre cañas.

**5º** Tomaremos una de las tuercas soldadas al triángulo de chapa de dos milímetros a la que previamente le hemos hecho y avellanado, por el lado tuerca, tres talados de 3,5 mm. de diámetro en cada uno de las zonas próximas a los vértices. Centrando con relación al taladro por el pasará la barra roscada fijaremos esa tuerca en la cara que no se verá cuando el aparato esté terminado, usando tornillos de 16x3 rosca para madera. De momento lo dejamos aquí y procederemos a colocar los tacos guías con el taladro paralelo a las cuatro caras del taco

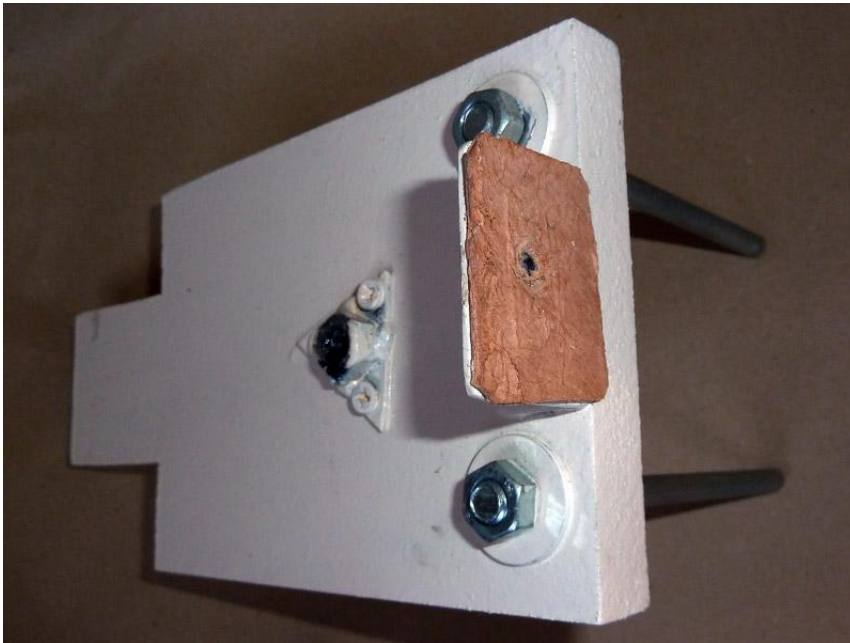


Foto nº 3. Cruz de la balanza. Se aprecia: Alojamiento del contrapeso, tuercas de la barra, espárragos guía y el soporte de la cámara

**6º** Procederemos al taladrado para la fijación de los tacos. Utilizaremos broca de 4 mm. de diámetro y avellanado con broca de 8 mm. de diámetro. Los taladros los haremos en esquinas diametralmente opuestas y a 7 mm de los lados. Situamos lo que será el brazo de la balanza sobre la testa del soporte vertical, de suerte que las tuercas, queden del lado donde estará la cámara. Si el corte de la testa de tablero vertical está a escuadra, el brazo de la balanza quedará horizontal. Introducimos uno de los tacos taladrados por uno de los espárragos lisos de los tornillos "carro" descabezados. Arrimamos el conjunto hasta que el taco taladrado haga contacto con el tablero vertical. Es posible que hayamos tenido que acondicionar el taladro con una lima redonda o escofina adecuados para que la caña del tornillo, de 7 mm. de diámetro pase con suavidad pero sin holgura. Marcamos la situación del taco taladrado y lo fijamos con un tornillo de 30x3,5 rosca madera, no es necesario apretar, por ahora. Es posible que nos hayamos desplazado algo en el taladrado y fijación del taco. No importa, lo importante es dejar sitio para la tuerca. Diez mm. de hueco entre el taco y la superficie del tablero del brazo de la balanza es suficiente. Repetimos la acción con el otro taco. Ponemos un poco de vaselina en los espárragos y en los taladros, comprobamos que los espárragos se deslizan con suavidad en los taladros. se fijan definitivamente los tacos y ahora si se aprietan bien los cuatro tornillos.

**7º** Roscamos la barra roscada, con la punta torneada hacia abajo, en la tuerca que ya está fijada en el brazo de la balanza, roscaremos en principio hasta que la punta toque con la repisa trasera del soporte vertical. Roscaremos toda la barra observando que no se producen enganches o dificultad en el deslizamiento de las redondas guías en los taladros de los tacos. Habremos observado que las holguras entre la barra roscada y la tuerca son muy importantes y eso no es útil. Hay que comprobar que la barra roscada y los dos redondos guías son paralelos.

**8º** Para llevar a valores razonables la holgura entre tuerca y barra roscada haremos lo siguiente:

a) Roscaremos la barra hasta la mitad de su recorrido, con la punta cónica de la barra apoyada en la repisa y los redondos guías dentro de los taladros de los tacos.

b) Roscaremos la otra tuerca, con la chapa hacia abajo, en la barra roscada hasta que haga contacto con la superficie del tablero de lo que es el brazo de la balanza.

c) La tuerca que estamos manejando hace de contratuerca a la que ya está fijada y esta es una operación de tacto, hay que apretar lo suficiente para absorber la mayor parte de las holguras para que la barra rosque en las dos tuercas con suavidad y asegurar que los redondos guía y barra sean paralelos. Ayuda mucho poner un poco de vaselina entre barra y tuercas. Aquí no hay truco es una cuestión de sensibilidad y cada uno se las tiene que apañar con su habilidad. Cuando consideremos que la posición es la correcta pondremos uno de los tornillos. No apretamos mucho y comprobamos que todo sigue operativo. Ponemos otro tornillo y comprobamos que la cosa marcha y apretamos lo justo. Con dos tornillos la tuerca no se mueve y el ajuste queda para siempre.

**8º** La preparación del apoyo metálico es sencilla. Lo más centrado que podamos hacemos un taladro de 4 mm. de diámetro en la moneda 50 céntimos de euro. Con el útil que nos han

preparado o hemos confeccionado abocardamos el taladro que hemos hecho, no hay más que, en una sufridera adecuada, dar unos golpes con un martillo y creamos una superficie troncocónica similar a la de la punta de nuestra barra roscada. Esto es muy importante si lo hacemos bien, la suavidad y los mínimos desplazamientos laterales de la cámara están asegurados.

**9º** Marcamos con un lápiz la zona de contacto de la punta cónica de nuestra barra con la repisa posterior del soporte vertical. Con una broca de ocho mm. de diámetro, y a mano, hacemos una hendidura de dos o tres mm. de profundidad, para asegurarnos que la zona cónica de la barra, contacta con el taladro abocardado de la moneda.. Preparamos un poco de pegamento epoxi de dos componentes de endurecimiento rápido y previa limpieza de la moneda y de la repisa. aplicamos el pegamento en fina capa en ambas superficies a pegar. Ponemos la moneda en su sitio y dejamos caer sobre ella la barra roscada con todo su peso . Accionamos la barra arriba abajo unos instantes, con la idea que la moneda y barra se pongan de acuerdo y cuando todo esté bien ponemos un peso sobre el brazo de la balanza, esperamos hasta el día siguiente (yo puse mi martillo de picar).

**10º** Este paso puede ser opcional. Quitamos el brazo de la balanza y sacamos la barra roscada de sus tuercas. Ponemos la barra roscada en un destornillador, de esos eléctricos, y a bajas revoluciones (600 rpm), ponemos un poco de esmeril de pulir en la punta de la barra y en el apoyo troncocónico y asentamos o ajustamos perfectamente las dos superficies. La precisión del sistema te lo agradecerá.

**11º** Ponemos o fijamos el trozo de angular de 30x30x30 de 40 mm. de longitud. Previamente hemos hecho dos taladros con broca de 4 y avellanado con broca de 8 en una de las alas para sujetarlo al tablero . Utilizaremos tornillos de rosca madera de 16x3,5. En la otra ala haremos un taladro con broca de 7 mm. de diámetro a 12 mm. del borde. Los tornillos de las cámaras son de 1/4" (6,35 mm. de diámetro). En la cara que estará en contacto con la cámara pondremos un trozo de cuero suave . La cámara lo agradecerá.

**11º** La parte importante del sistema está terminado. Ahora vamos por los complementos:



Foto nº 4. Algunos de los elementos complementarios

a) Plataforma para el apoyo de las muestras. Aquí podéis ser libres y actuar a vuestro antojo. Yo he utilizado un trozo del tablero de 110x90x16, al que le he puesto una tuerca embebida de métrica 6 y le he practicado un agujero de 60 mm. de diámetro. El centro de este agujero y el centro de los objetivos coinciden. Cada cámara y sistema tendrá el suyo. Sobre el agujero de 60 mm. de diámetro he puesto una lámina de plástico esmerilado para poder iluminar por debajo las muestras cuando se precise un fondo especial. En Leroy Merlin he comprado una luz de diodos que da todos los colores. Poniendo un espejo a 45º debajo de la plataforma se puede retroiluminar muy bien las muestras.

b) Yo he utilizado un sistema de iluminación que he comprado en un chino. Son tres paneles de 12 diodos luminiscentes cada uno que funcionan a 12 voltios. Para soportar estos paneles he puesto unas columnas de madera según se ve en la foto, son tres trozos de 250 mm. de longitud de barra de 10 mm de diámetro con las que se hacen las espigas para unir maderas. He preparado una fuente de iluminación que regula la luz que necesito en cada panel independiente. La regulación va de 8 a 13 voltios. Esto no tiene fin y ya estoy trabajando en otro sistema. Al que le interese la fuente de iluminación puedo darle información.

c) En Leroy Merlin compré una bolsa con 20 tacos redondos de madera de pino que los he utilizado para las patitas del aparato y en un chino una bolsa con 20 trozos redondos de fieltro. Tres euros en total. La manivela que he puesto en la rueda de los desplazamientos también es un taquito de estos.

d) Las ruedas del mando de la barra controladora y de fijación de la plataforma de las muestras, cada uno se busca la vida como puede. Yo he utilizado recortes de fibra de vidrio. Contrachapado de 5 ó 7 mm. espesor es utilizable. Una cosa importante, la rueda para controlar los descensos tiene que ser de 82 mm. como máximo para no tener problemas con el tornillo que sujeta la cámara. La rueda la he dividido en ocho sectores de 22º 30'. El desplazamiento vertical correspondiente a una de estas divisiones es de 0,16 mm., más que suficiente para trabajar con objetivos de 28 mm. en posición invertida.

e) Me he fabricado una regleta que me ha resultado muy útil. Se trata de un triángulo con dos lados iguales de 30 mm. que forman un ángulo recto en madera de 16 mm de espesor. En la hipotenusa de ese triángulo he pegado, con cianocrilato, un trozo de cinta de un metro metálico con sus divisiones en mm. Cuando pones esta regleta sobre el portamuestras apoyado sobre un cateto y miras por el visor de la cámara ves el trocito de metro pegado a la hipotenusa. Tu ves las divisiones, pero las distancias que ves no se corresponden con medidas reales, tu estás viendo la proyección de la regleta sobre el plano horizontal. Es decir las divisiones que ves de milímetro las tienes que dividir por la raíz cuadrada de 2. Tengo un trabajo realizado con esta regleta para mis objetivos de 28, 50 y 58 mm de focal.

12º Pintura. Se desmonta todo a excepción de las dos tuercas de la barra de métrica 8, los dos espárragos guía y la moneda de 50 céntimos de euros. Para no sufrir con la pintura de las maderas del tablero que compré, le di una mano con un cepillo de dientes, viejo, a toda la madera teniendo especial cuidado en las superficies de corte de 16 mm. de espesor, con cola blanca de carpintero, con el fin de sellar los poros. Se protegen todas las superficies

metálicas, a excepción del soporte de la cámara. Es muy importante que los espárragos guía no se manchen de pintura. Yo he dado dos manos, espaciadas 24 horas, y la cosa no ha quedado



Foto nº 5. Cruz de la balanza completa y lista para trabajar

mal. Pensar siempre que estamos pintando un útil de trabajo no un mueble. He utilizado esmalte sintético para exterior que tenía en casa. Los esmaltes al agua actuales funcionan perfectamente.

13º No soy supersticioso. Con mucho cuidado montamos todo el sistema y comprobamos que el brazo de la balanza funciona correctamente. En una balanza o granatario pesamos la cámara



Foto nº 6. Soporte para cámara con desplazamientos controlados terminado



con cada uno de los objetivos que vamos a utilizar, una precisión de 5 gramos es suficiente. Anotamos los pesos. Medimos la distancia horizontal, desde la superficie de contacto de la cámara con el soporte, al punto de apoyo troncocónico, medimos la distancia desde el centro del rectángulo previsto para el soportado del contrapeso de plomo al punto de apoyo troncocónico. Utilizando las mismas unidades, el producto del peso de la cámara y objetivo por su distancia al punto de apoyo ha de ser igual al producto del peso de plomo que hay que poner por su distancia al mismo punto de apoyo. como tenemos tres cantidades conocidas, es muy fácil sacar la cuarta. En mi caso necesité 450 gramos de plomo.

14º Ponemos contrapeso, montamos cámara y a jugar

### 3 Conclusión

Creo que es un útil practico 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. Esta Rev.2 es tan económica como la anterior pero más estable y fácil de construir.

### 4 Resultados

No estaría bien tanto rollo y no poner algo de lo conseguido con el trasto que os he mostrado. Solo pondré cuatro fotos, una del sistema trabajando y tres temas realizados con el útil.



Foto nº 7. El útil y sistema de iluminación, trabajando.

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. Con esta Rev. 2 he acoplado teleobjetivos de 28 á 70 mm de focal y 28 á 80 mm. focal y funciona perfectamente.

### Tema nº 1

Se trata de una baritina tomada del túnel José Maestre, en Portman, La Unión, Murcia. Este tipo de cristalización es típico de ese yacimiento, los cristales no son muy grandes pero son de una belleza excepcional. Normalmente estos cristales en ese yacimiento se encuentran sobre una matriz que suele ser dolomita y comparte espacio con siderita, marcasita y en contadas ocasiones con blenda. La muestra está tomada hace unos meses.

La puesta en marcha de esta Rev. 2 del "Soporte de cámara con desplazamientos controlados" ha coincidido con las pruebas que le he realizado a un teleobjetivo 28 a 80 mm. de focal de la marca COSINA. La macro es el resultado de apilar 19 tomas realizadas con el objetivo a 28 mm. de focal, a f/8 y a 1/4 segundos de exposición. El campo de visión es de 4,3x5,7 mm. Descenso vertical en cada toma 0,15 mm.



### Tema nº2

Es un muestra típica de la Corta San Valentín. En ella se aprecia un estupendo cristal de galena acompañado por un enjambre de cristales de monheimitas y yeso.

La macro es el resultado de apilar 9 tomas, tomadas con el tele trabajando a 50 mm. de focal, a f/16 y 1/5 de segundo de exposición. El campo de visión es de 7,5x10 mm.



Tema nº 3

Es un jacinto de Chella, Valencia. La foto es el resultado de apilar 9 tomas realizadas con el tele COSINA a 80 mm. de focal, f/11 y a 1/4 de segundo de exposición. El campo de visión es de 26x35 mm. Descenso por toma 2,5 mm.

