



MX2 Motion Controller

Guía del usuario

El MX2 es un dispositivo de control para los motores de un carril fotográfico o de cine (Dolly en inglés), diseñado originalmente por la firma Dynamic Perception, bajo licencia Creative Commons y Open Hardware. La página oficial se puede visitar en la dirección <http://www.dynamicperception.com>.

Copyright © 2012 Dynamic Perception LLC, All Derechas Reserved.





Fig. 1. Vista del controlador MX2

CAM = Conexión para la cámara.

12V = Conexión a la batería.

I/O 1-2 = Conexión de dispositivos externos de uso múltiple como entradas y/o salidas.

SER = Puerto serie para conexión a montura motorizada de telescopio (Precaución, niveles TTL).

MOT 1 = Conexión para el motor 1 (también llamado eje 0).

MOT 2 = Conexión para el motor 2 (también llamado eje 1).

Conformidad con la FCC.

Este dispositivo cumple con la parte 15 de las normas FCC. La operación está sujeta a las siguientes dos condiciones: (1) Este dispositivo no puede causar interferencia dañina, y (2) este dispositivo debe aceptar cualquier interferencia recibida, incluidas las interferencias que puedan provocar un funcionamiento no deseado.

Nota: Este equipo ha sido probado y ha demostrado cumplir con los límites establecidos para los dispositivos digitales de Clase B, según la Parte 15 de las normas FCC. Estos límites están diseñados para proporcionar una protección razonable contra las interferencias perjudiciales en una instalación residencial. Este equipo genera, utiliza y puede irradiar energía de radiofrecuencia y, si no se instala y utiliza de acuerdo con las instrucciones, puede causar interferencias perjudiciales en las comunicaciones por radio. Sin embargo, no hay garantía que la interferencia no ocurrirá en una instalación en particular. Si este equipo causa interferencias perjudiciales en la recepción de radio o televisión, lo que puede determinarse encendiéndolo y apagándolo, se recomienda al usuario que intente corregir la interferencia mediante una o más de las siguientes medidas:

- Cambiar la orientación o ubicación de la antena receptora.
- Aumente la separación entre el equipo y el receptor.
- Conecte el equipo a un tomacorriente en un circuito diferente de aquel al que está conectado el receptor.
- Consulte a su distribuidor o a un técnico experto en radio / TV para obtener ayuda.

MX2 Motion Controller. Guía del usuario.

El MX2 Motion Controller es un dispositivo de control de movimiento diseñado para gestionar hasta dos ejes con motor de corriente continua, sincronizando el movimiento con el control directo de la cámara. Esta guía de usuario cubre la totalidad del uso del MX2, desde el nivel básico hasta el avanzado.

Índice de materias.

Introducción al MX2	3.
Interactuación con el controlador	3.
Visualización de la velocidad.	5.
El control de la pantalla LCD	6.
Configuración del control de la cámara.....	7.
Uso básico	13.
Elección del modo de movimiento	13.
Control manual de los motores	15.
Movimientos de aceleración y frenada	19.
Calibración del controlador	15.
Creación de películas Stop Motion.....	23.
Ajuste de Parámetros de Motor y transmisión	21.
Restablecer valores predeterminados.....	22.
Uso avanzado	24.
Uso de entradas y salidas remotas.....	24.
El control de cabezas motorizadas (baratas) para Telescopio	30.
Crear un cable de comunicación Merlín.....	33.
Actualización del firmware MX2.....	35.

Introducción al MX2.

En esta sección de la guía, vamos a introducir los conceptos básicos y nos familiarizaremos con los controles del MX2 a través de los siguientes capítulos:

- [Interacción con el controlador.](#)
- [Visualización de la velocidad.](#)
- [El control de la pantalla LCD.](#)
- [Configuración del control de la cámara.](#)

Interacción con el controlador.

El MX2 está diseñado para ser extremadamente fácil de usar, y le permite introducir rápidamente los parámetros más importantes durante un rodaje. Este documento describe el medio de interactuar con el controlador a través de la interfaz de usuario, y cómo usar la pantalla de control principal.

Botones.

Hay cinco botones, cuatro dispuestos en un patrón cruzado y el quinto en el centro. Los cuatro botones juntos son [\[Izquierda\]](#), [\[Derecha\]](#), [\[Arriba\]](#) y [\[Abajo\]](#), mientras que el botón central es la función [\[Enter\]](#).

[\[Enter\]](#).

- Hace que aparezca el menú principal, o selecciona un elemento del menú.
 - Si el elemento es otro menú, dicho menú se abrirá. De lo contrario el valor seleccionado se muestra para su edición, o ejecución en función del elemento seleccionado.
- Guarda el valor actual que se está editando.
- Sale del modo de control manual de motores.

[\[Arriba\]](#).

- Selecciona el elemento de menú situado inmediatamente encima.
- Aumenta el valor del parámetro seleccionado.
- Aumenta la velocidad del motor (en modo de control manual del motor).

[\[Abajo\]](#).

- Selecciona el elemento de menú inmediatamente abajo.
- Disminuye el valor del parámetro seleccionado en ese momento.
- Disminuye la velocidad del motor (en modo de control manual del motor).

[\[Izquierda\]](#).

- Mueve la selección de entrada a la izquierda (pantalla de inicio).
- Mueve el motor seleccionado hacia la izquierda (en modo de control manual del motor).

[\[Derecha\]](#).

- Mueve la selección de entrada a la derecha (pantalla de inicio).
- Cancela la entrada o sale del menú (cuando se está cambiando el valor de un parámetro).
- Mueve el motor seleccionado hacia la derecha (en modo de control manual del motor).

Menús y valores de edición.

Pulsando el botón **[Enter]** en la pantalla de inicio, se mostrará el menú principal. Si se pulsa la tecla **[Enter]** en cualquier elemento de un menú o submenú, que requiera la introducción de un valor, éste se mostrará para su edición. Cuando la pantalla muestra un valor para su edición, puede usar **[Arriba]** y **[Abajo]** para cambiar el valor. Si desea guardar el valor, pulse **[Enter]** de nuevo. Para salir de la edición sin guardar, pulse el botón **[Derecha]** lo que mantendrá el valor original. El botón **[Derecha]** también funciona como botón "atrás", lo que permite retroceder un nivel desde cualquier menú o volver a la pantalla de inicio desde el nivel superior del menú.

Algunos valores tienen una selección limitada de opciones, tales como "arriba/abajo", "On/Off", "Izquierda/Derecha". Al presionar **[Arriba]** o **[Abajo]** en la pantalla de edición se mostrarán los valores disponibles. Para algunos valores, es posible que se le permita introducir valores, mayores o menores a los aceptados, pero en estos casos, al guardar, el valor se establece el valor mínimo o máximo, y así se mostrará en la pantalla.

Para aumentar o disminuir un número, simplemente pulse **[Arriba]** o **[Abajo]** para aumentar o disminuir el valor. Si la tecla se mantiene presionada un cierto tiempo, el valor se incrementa o disminuye más rápido. De esta manera, puede introducir fácilmente valores elevados.

Guardar valores de forma permanente.

Ciertos valores (como r.p.m. de un motor, el tiempo de intervalo, etc) se guardan automáticamente en la memoria permanente al ser editados y validados con la tecla **[Enter]**. De esta manera, usted no tendrá que realizar los mismos cambios cada vez que se arranque el dispositivo. En el presente documento se indican valores que se guardan permanentemente. Para borrar la memoria permanente, y restablecer los valores predeterminados, elija la opción "*Resetear memoria*" en el menú principal de configuración (**Ajustes Gen.**).

Tenga en cuenta que los valores de dirección y velocidad de un eje o motor están diseñados para ser cambiados regularmente, y por tanto no se guardan en la memoria permanente.

La pantalla de inicio.

La pantalla de inicio le ofrece una visión general del estado de funcionamiento y también permite la modificación rápida de los parámetros clave. Esta pantalla presenta la siguiente estructura:



En la primera línea tenemos el estado actual, activado o desactivado, (**On**), el intervalo de exposición (**3s**), y un recuento de los disparos efectuados desde el inicio del programa **[15]**. La segunda línea muestra la dirección y la velocidad de cada motor, en este ejemplo el motor 1 se desplaza hacia la izquierda al **30.5%** de su máxima velocidad, y el motor 2 hacia la derecha al **10%**.

Presionando **[Derecha]** se avanza a través de los valores que se pueden modificar directamente desde la pantalla inicio: estado, tiempo entre disparos, dirección y velocidad de cada motor. Cuando se muestra un valor con el cursor parpadeando sobre él, se puede cambiar su valor con las teclas **[Arriba]** y **[Abajo]**.

Notas:

- Usted puede cambiar cualquier valor cuando la sesión está en marcha. El nuevo valor entrará en vigor inmediatamente.
- La velocidad del motor se puede visualizar en porcentaje (%), pulgadas por minuto (i), o cm por minuto (c), esto se puede cambiar en el menú de *Ajustes generales* (*Ajustes Gen.*).
- Presionar [Izquierda] para desplazarse hacia el elemento anterior de la pantalla.
- Pulsando [Enter] en cualquier momento en la pantalla de inicio se abrirá el menú principal, incluso si el programa se está ejecutando.

Visualización de la velocidad.

El controlador MX2, puede mostrar la velocidad en porcentaje sobre la máxima velocidad del motor, (velocidad relativa) o en distancia por minuto, pulgadas o centímetros, (velocidad absoluta).

La configuración de visualización de la velocidad es global y afecta a todos los ejes. No se puede configurar la visualización de velocidad como absoluta en un motor y como velocidad relativa en el otro motor.

Si se modifica la velocidad de un eje durante la ejecución del programa, el cambio entrará en vigor inmediatamente.

Mostrar velocidades relativas (porcentaje).

Cuando se presentan las velocidades relativas, la pantalla de inicio mostrará un número decimal y el símbolo '%' a continuación del valor de velocidad. Se puede modificar este valor, entre 0 y el 100% de lo permitido por el modo de control de movimiento; para hacerlo, estando en la pantalla de inicio, se debe desplazar el cursor hasta el valor de velocidad con el botón [Derecha] y luego usar [Arriba] y [Abajo] para cambiar el valor.

Para configurar el MX2 para mostrar las velocidades relativas:

1. [Enter] para acceder al menú principal.
2. [Abajo] para seleccionar el menú *Ajustes Gen.* y pulse [Enter].
3. [Abajo] para seleccionar *Unidades Despl* y pulse [Enter].
4. [Arriba] o [Abajo] y seleccione *Porcentaje*.
5. [Enter] para guardar o [Derecha] para cancelar.

Mostrar velocidades absolutas (distancia por minuto en pulgadas o cm).

Cuando se muestran las velocidades absolutas, la pantalla de inicio mostrará un número de coma flotante y el símbolo 'i' (o 'c' si está en modo métrico) junto al valor de la velocidad. Se puede modificar este valor, entre 0 y el 100% de lo permitido por el modo de control de movimiento, para hacerlo, estando en la pantalla de inicio, se debe desplazar el cursor hasta el valor de velocidad con el botón [Derecha] y luego usar [Arriba] y [Abajo] para cambiar el valor.

Para configurar el MX2 para mostrar las velocidades absolutas:

1. [Enter] para acceder al menú principal del MX2.
2. [Abajo] para seleccionar el menú *Ajustes Gen.* y pulse [Enter].
3. [Abajo] para seleccionar *Unidades Despl* y pulse [Enter].
4. [Arriba] o [Abajo] y seleccione *Distancia x min.*
5. [Enter] para guardar o [Derecha] para cancelar.

Trabajar en el sistema métrico.

El MX2 puede mostrar las distancias absolutas y las velocidades en centímetros. Cuando se habilita el parámetro de sistema métrico, todos los valores de distancia almacenados en la memoria permanente se convierten de pulgadas a centímetros y, para velocidades absolutas, la pantalla de inicio mostrará una "c" en lugar de una "i".

Usted siempre debe volver a iniciar el MX2 después de habilitar o deshabilitar el modo de trabajo en el sistema métrico.

Para establecer el MX2 para mostrar los valores métricos:

1. [Enter] para acceder al menú principal del MX2.
2. [Abajo] para seleccionar el menú *Ajustes Gen.* y pulse [Enter].
3. [Abajo] para seleccionar *Sist. Metrico* y pulse [Enter].
4. [Arriba] o [Abajo] y seleccione *On (Si)*.
5. [Enter] para guardar o [Derecha] para cancelar.
6. Apague el MX2 y vuelva a encenderlo.

El control de la pantalla LCD.

El controlador MX2 tiene la capacidad de controlar la pantalla LCD para reducir el consumo de energía o la contaminación lumínica en sus fotografías nocturnas. La pantalla LCD estándar para el MX2 es de 2 líneas de 16 caracteres por línea, con texto negro sobre fondo verde. (En la versión E.J.D. 2012 el texto es blanco sobre fondo azul). Este LCD puede leerse fácilmente durante la luz del día sin la luz de fondo y por la noche con muy poca luz de fondo.

Ajuste del brillo de la retroiluminación.

El brillo de la luz de fondo puede ser atenuado por el MX2, pero sólo cuando está trabajando en el modo de *movimiento entrelazado*. Si ha activado el modo de *movimiento continuo*, y se ajusta la velocidad de un eje por debajo del *umbral de velocidad* definido como *lento*, la atenuación de la luz de fondo no funcionará hasta que el MX2 se reinicie. Cuando usted esté trabajando en *movimiento continuo* a una velocidad por debajo del *umbral de baja velocidad*, la pantalla LCD estará o completamente iluminada o completamente apagada, dependiendo de la configuración de la retroiluminación del LCD.

Puede establecer un valor entre 0 y 255 para el nivel de retroiluminación. Si introduce un valor mayor que 255, automáticamente será limitado a 255.

Como la mayoría de los valores en el controlador MX2, el valor del nivel de luz de fondo se guarda cuando el dispositivo se apaga.

Para establecer el nivel de la retroiluminación:

1. [Enter] para acceder al menú principal del MX2.
2. [Abajo] para seleccionar el menú *Ajustes Gen.* y pulse [Enter].
3. [Abajo] para seleccionar *Iluminacion* y presione [Enter].
4. [Arriba] o [Abajo] para ajustar el valor del nivel de luz de fondo.
5. [Enter] para guardar o [Derecha] para cancelar.

Auto-apagado de la retroiluminación de la pantalla LCD.

Es posible que desee tener la luz de fondo durante la introducción de valores, pero que luego se apague automáticamente a fin de reducir el consumo de energía de sus baterías. Puede configurar el MX2 para apagar la luz de fondo tras un tiempo de inactividad mediante el ajuste del parámetro de atenuación automática. La luz de fondo se encenderá de nuevo cuando se presione un botón.

Introduzca el valor de parámetro **Autoapagado (s)**, en número de segundos de inactividad antes de que la luz de fondo se apague, si se pone a cero se desactivará el apagado automático de la retroiluminación del LCD.

Como la mayoría de los valores en el MX2, el valor del parámetro **Autoapagado (s)** se conserva una vez apagado el controlador.

Para establecer el retardo del apagado automático:

1. **[Enter]** para acceder al menú principal.
2. **[Abajo]** para seleccionar el menú **Ajustes Gen.** y pulse **[Enter]**.
3. **[Abajo]** para seleccionar **Autoapagado (s)** y pulse **[Enter]**.
4. **[Arriba]** o **[Abajo]** para ajustar el tiempo del retardo para el apagado automático.
5. **[Enter]** para guardar o **[Derecha]** para cancelar.

Desactivación automática de la pantalla LCD.

Para ahorrar tanta energía como sea posible, el MX2 puede desactivar completamente la pantalla LCD, apagando el texto, además de la luz de fondo. Para activar esta función, active el parámetro **Apaga Pantalla** además de fijar un tiempo **Autoapagado (s)**. Cuando **Apaga Pantalla** está activado, la pantalla LCD se apaga por completo después del número de segundos sin que se pulse ningún botón, especificado en el valor del parámetro **Autoapagado (s)**.

Cuando la pantalla está apagada, la pulsación de cualquier botón volverá a activar la pantalla LCD para que pueda trabajar con normalidad y evitar que se modifique ningún parámetro por error.

Como la mayoría de los valores en el controlador MX2, el valor del parámetro **Apaga Pantalla** se guarda en la memoria permanente.

Para activar o desactivar esta función:

1. **[Enter]** para acceder al menú principal.
2. **[Abajo]** para seleccionar el menú **Ajustes Gen.** y pulse **[Enter]**.
3. **[Abajo]** para seleccionar **Apaga Pantalla** y pulse **[Enter]**.
4. **[Arriba]** o **[Abajo]** para activar (**On (Si)**) o desactivar (**Off (No)**).
5. **[Enter]** para guardar o **[Derecha]** para cancelar.

Configuración del control de la cámara.

El MX2 proporciona el control directo de la cámara a través de un cable conectado al puerto de disparo remoto de la cámara. En la mayoría de las cámaras, este puerto ofrece dos funciones principales: el control del obturador y el enfoque automático. Aquí vamos a describir cómo configurar el MX2 para disparar la cámara.

Recuerde que para que la cámara se controle mediante el MX2, debe estar conectada al mismo a través de su conector de disparo remoto utilizando un cable adecuado. Para algunas marcas puede que, para que reconozca las señales del disparador remoto, sea necesario ajustar la cámara en el modo de mando a distancia.

Todos los parámetros que se indican a continuación se guardan cuando se apaga el MX2, y sólo necesitan ser modificados cuando se desee cambiarlos.

Ajuste del intervalo de exposición.

El *intervalo de exposición* es el tiempo que queremos dejar entre cada exposición. Este valor se muestra en la pantalla de inicio, y puede ser fijado en décimas de segundo (por ejemplo, 0,2 "; 1,1" y así sucesivamente). Este valor se puede editar directamente en la pantalla de inicio o a través del menú de la cámara.

Tenga en cuenta que el *intervalo de exposición* es el tiempo entre la activación de cada exposición, y no necesariamente el tiempo entre el final de una exposición y el inicio de la siguiente. Los diferentes retardos introducidos por las características de la cámara, como el tiempo de enfoque, retardo de disparo, etc. afectará al intervalo de exposición, que deberá ser más largo que la suma de todos los retardos, pues son retardos acumulativos. En caso de que los parámetros anteriores excedan el *intervalo de exposición*, el tiempo que usted ha configurado se modificará automáticamente y la pantalla de inicio mostrará el intervalo de tiempo real, y no el tiempo que ha configurado. No será posible reducir el *intervalo* sin primero disminuir alguno de los retrasos de la cámara u otros que se hayan configurado y que se verán más adelante.

Si cambia el *intervalo de exposición* mientras el programa está en ejecución, este cambio se llevará a efecto en el siguiente ciclo de exposición.

Como la mayoría de los valores, el valor de *intervalo de exposición* se conserva después de apagado el controlador MX2.

Ajuste del intervalo de exposición desde la pantalla de inicio:

1. [Derecha] o [Izquierda] para posicionarse en el *intervalo de exposición* del motor deseado.
2. [Arriba] o [Abajo] para modificar el valor.

Ajuste del intervalo de exposición a través del menú de ajustes de cámara:

1. [Enter] para acceder al menú principal.
2. [Abajo] para seleccionar *Ajuste Cámara* y presione [Enter].
3. [Abajo] para seleccionar el *Intervalo seg* y pulse [Enter].
4. [Arriba] o [Abajo] para cambiar el valor.
5. [Enter] para guardar o [Derecha] para cancelar.

El control del tiempo de exposición, mediante el MX2.

El controlador MX2 es capaz de manejar la exposición en el modo *BULB (B)* de la cámara. La salida del obturador se mantendrá activa durante el tiempo que se ajuste en el parámetro de *tiempo de exposición*. El *tiempo de exposición* se introduce en milisegundos, y puede ser configurado a un valor tan bajo como permita la cámara o hasta, aproximadamente, 50 días. Recuerde que hay mil milisegundos en un segundo, si se requiere una exposición de un segundo, se deberá introducir un valor de 1000.

Tenga en cuenta que las cámaras tienen diferentes límites de tiempo de exposición para el modo de *BULB (B)*, tanto un tiempo mínimo como un tiempo máximo. Si usted necesita un tiempo de exposición más breve que lo permitido por su cámara en modo *BULB (B)*, deberá controlar la exposición utilizando la cámara en modo manual. Es posible que tenga que experimentar para descubrir los mínimos y máximos correctos para su cámara en particular.

Ajuste del intervalo de exposición a través del menú de ajustes de cámara:

1. Ajuste la cámara en modo BULB (B).
2. [Enter] para acceder al menú principal del MX2.
3. [Abajo] para seleccionar *Ajuste Cámara* y presione [Enter].
4. [Abajo] para seleccionar *Tiempo Exp. ms* y pulse [Enter].
5. [Arriba] o [Abajo] para ajustar al valor de exposición deseado.
6. [Enter] para guardar o [Derecha] para cancelar.
7. [Abajo] para seleccionar *Ret. Exp. ms* y pulse [Enter].
8. [Arriba] o [Abajo] para ajustar el valor a 0.
9. [Enter] para guardar o [Derecha] para cancelar.

El control del tiempo de exposición, desde la cámara.

En la mayoría de los casos, usted encontrará más cómodo controlar la exposición desde la cámara, usando el modo MANUAL (M), o algún otro modo de control del tiempo de exposición permitido por la cámara. En determinadas condiciones, será importante ajustar en el MX2 el tiempo de exposición real que se haya ajustado en la cámara, para evitar así, disparos en momentos equivocados.

El tiempo que debe transcurrir después de la exposición se configura con el parámetro *retardo de exposición* (*Ret. Exp. ms*). Este valor se introduce en milisegundos, por lo que un segundo se introduce como 1000.

Para desactivar cualquier retraso después de una exposición, ajuste el valor *retardo exposición* (*Ret. Exp. ms*) a cero (0).

Para el modo de control de *movimiento continuo*, generalmente no es necesario programar un *retardo de exposición* exacto en el MX2, a menos que supere el intervalo de tiempo configurado. Sin embargo, para el control de movimiento *entrelazado*, o disparar-mover-disparar, es esencial marcar el tiempo correcto de exposición para impedir el movimiento de la cámara durante la exposición. En muchos casos, es conveniente superar el tiempo de exposición real configurado en la cámara mediante el parámetro *retardo de la exposición* (*Ret. Exp. ms*).

Además, debe configurar el *tiempo de exposición* a su valor mínimo, para evitar demoras innecesarias. Cada cámara suele tener un tiempo mínimo de exposición diferente que estaremos obligados a respetar para poder disparar el obturador. Para muchas cámaras ajustar este valor a 100ms es una apuesta segura.

El *tiempo de exposición* debe **ser siempre mayor que cero** para poder disparar la cámara.

Ajuste del tiempo de exposición directamente en la cámara:

1. Ajuste la cámara en modo MANUAL (M).
2. Ajustar la exposición correcta en la cámara.
3. [Enter] para acceder al menú principal del MX2.
4. [Abajo] para seleccionar *Ajuste Cámara* y presione [Enter].
5. [Abajo] para seleccionar *Tiempo Exp. ms* y pulse [Enter].

6. [Arriba] o [Abajo] para ajustar, como mínimo, al mismo tiempo que se haya ajustado en la cámara.
7. [Enter] para guardar o [Derecha] para cancelar.
8. [Abajo] para seleccionar *Ret. Exp. ms* y pulse [Enter].
9. [Arriba] o [Abajo] para ajustar el tiempo mínimo para su cámara (este es un retardo característico de cada cámara y corresponde al tiempo que transcurre desde que se pulsa el disparador hasta que se activa el obturador, en Nikon ~100ms).
10. [Enter] para guardar o [Derecha] para cancelar.

Limitar el número de tomas.

El MX2 puede detenerse automáticamente cuando se alcance un determinado número de fotografías. Para ello simplemente basta con ajustar el parámetro *máximo número de disparos* (*Max Disparos*) que se encuentra en el menú de *ajustes de cámara* (*Ajuste Cámara*).

Tenga en cuenta que cuando se utiliza la función de movimiento de aceleración/deceleración gradual, el MX2 emplea el parámetro *máximo número de disparos* (*Max Disparos*) para determinar cuándo debe comenzar la deceleración.

Como la mayoría de los valores en el controlador MX2, el valor *máximo número de disparos* se guarda en la memoria permanente.

Para ajustar el número máximo de fotografías:

1. [Enter] para acceder al menú principal del MX2.
2. [Abajo] para seleccionar *Ajuste Cámara* y presione [Enter].
3. [Abajo] para seleccionar *Max Disparos* y presione [Enter].
4. [Arriba] o [Abajo] para cambiar el valor al máximo número de fotografías a tomar.
5. [Enter] para guardar o [Derecha] para cancelar.

Auto-Foco, reactivar la cámara tras el auto-apagado y disparar en Live View.

En ciertas condiciones, la entrada para control de enfoque se puede utilizar para manejar otros aspectos de la cámara:

- Auto-enfoque antes de disparar.
- En intervalos de tiempo largos, podemos poner la cámara en el modo de auto-sleep y usar la entrada de enfoque para reactivarla, antes de disparar.
- Para algunas cámaras con la función *Live view*, la cámara puede no responder la primera vez que se dispara, a menos que se active primero la entrada de enfoque.

El parámetro *enfoque* (*Enfoque ms*) permite definir el tiempo que la entrada de enfoque debe ser activada antes de la entrada de disparo de la cámara. Nuevamente, este valor se fija en milisegundos, y siempre habrá una décima de segundo adicional 1/10 (100 ms) de retardo después de desactivar la entrada de enfoque antes de activar la entrada de disparo para evitar que la cámara lo interprete como un efecto de rebote del contacto eléctrico.

Es importante establecer este parámetro a un valor adecuado a su cámara en particular. Algunas cámaras enfocan más lento que otras, o requieren más tiempo para reactivarse que otras, y será necesario que el valor de *enfoque* sea mucho mayor. Experimente con la cámara y las condiciones de disparo para determinar con qué valor funciona mejor su cámara.

Para deshabilitar la funcionalidad de *enfoque* (*Enfoque ms*), ajuste el tiempo a cero (0) milisegundos.

Como la mayoría de los valores, el valor de *enfoque* se conserva aún apagado el MX2.

Para ajustar la duración del enfoque:

1. [Enter] para acceder al menú principal del MX2.
2. [Abajo] para seleccionar *Ajuste Cámara* y presione [Enter].
3. [Abajo] para seleccionar *Enfoque ms* y pulse [Enter].
4. [Arriba] o [Abajo] para cambiar al valor deseado (en milisegundos).
5. [Enter] para guardar o [Derecha] para cancelar.

Cámaras que requieren el enfoque junto con el disparo (la mayoría de las Nikon).

El MX2 es capaz de controlar las cámaras que requieren que la entrada de enfoque se active junto con la de disparo, para tomar una fotografía. Es el caso de muchas cámaras Nikon, y algunos usuarios de Canon también informaron que sus cámaras responden de forma más fiable cuando las dos entradas se activan juntas. El parámetro del menú de ajuste de cámara, *disparo simultáneo con el enfoque* (*Disparo + Foco*), permite controlar este comportamiento.

Para activar o desactivar esta función:

1. [Enter] para acceder al menú principal del MX2.
2. [Abajo] para seleccionar *Ajuste Cámara* y presione [Enter].
3. [Abajo] para seleccionar *Disparo + Foco* y pulse [Enter].
4. [Arriba] o [Abajo] para activar (On (Si)) o desactivar (Off (No)).
5. [Enter] para guardar o [Derecha] para cancelar.

Soporte al Bracketing.

Aunque algunas cámaras pueden disparar automáticamente toda una serie de fotografías agrupadas con una sola pulsación del disparador, otras cámaras requieren que se pulse el disparador para cada exposición individual en el ciclo de *bracketing*. Nos referiremos a este tipo de cámaras como "semi-auto *bracketing*". El MX2 ofrece una función para trabajar con este tipo de cámaras cuando se quiere hacer *bracketing*.

Esta característica se denomina *repetición de disparo de la cámara* (*Num Bracketing*). Esta función permite repetir una exposición hasta 255 veces, con un retardo (*Ret Bracketing*) configurable entre cada disparo. Si desea repetir la fotografía 3 veces más, para un total de cuatro exposiciones por ciclo, debería ajustar este valor a 3 (*Num Bracketing*).

Configuración repetición de disparo (Bracketing):

1. [Enter] para acceder al menú principal del MX2.
2. [Abajo] para seleccionar *Ajuste Cámara* y presione [Enter].
3. [Abajo] para seleccionar *Num Bracketing* y pulse [Enter].
4. [Arriba] o [Abajo] para introducir el número de disparos repetidos, o 0 para desactivar la función.
5. [Enter] para guardar o [Derecha] para cancelar.

Configuración del retardo entre de disparos (Bracketing).

1. [Enter] para acceder al menú principal del MX2.
2. [Abajo] para seleccionar `Ajuste Camara` y presione [Enter].
3. [Abajo] para seleccionar `Ret Bracketing` y presione [Enter].
4. [Arriba] o [Abajo] para introducir el valor del retardo deseado entre disparos, en milisegundos, hasta 65.000.
5. [Enter] para guardar o [Derecha] para cancelar.

Uso básico.

En esta sección de la guía del usuario, cubrimos los temas con unos para utilizar el controlador de movimiento MX2 en el estudio y en el campo.

- [Elección del modo de movimiento.](#)
- [Control manual de los motores.](#)
- [Calibración del controlador.](#)
- [Ajuste de Parámetros de Motor y transmisión.](#)
- [Restablecer valores predeterminados.](#)
- [Aceleración y frenada en movimientos.](#)
- [Creación de películas Stop Motion.](#)

Elección del modo de movimiento.

Los dos modos básicos de control de movimiento para el controlador MX2 son *movimiento continuo* y *entrelazado*. También conocido en inglés como SMS (*Shoot-Move-Shoot*), en castellano *disparar-mover-disparar*. En el modo *movimiento continuo*, el motor se mueve, en general, a una velocidad constante y con independencia de la que la cámara esté disparando. En el modo *entrelazado*, el motor sólo se mueve entre las exposiciones, es decir, la cámara dispara cuando el motor está parado. Estos dos modos de control de movimiento pueden resultar en diferentes estéticas en su salida de vídeo, y cada una está mejor adaptada a un tipo específico de vídeo. La tabla siguiente le ayudará a elegir mejor entre los dos tipos de movimiento basándose en los parámetros de la toma, o en el efecto que se desea lograr:

Descripción	Continuo	Entrelazado	Notas
Velocidad moderada, exposición corta	X		Puede añadir una pequeña cantidad de desenfoque por el movimiento, pero es más fácil de configurar
Exposición larga		X	Si la cámara controla la exposición, ajuste el parámetro <i>retardo de la exposición</i> (<i>Ret. Exp. ms</i>) en el MX2
Velocidades muy bajas		X	Se usan tiempos SMS fijos para lograr movimiento en sucesos que se desarrollan en horas o días
Sujetos estáticos, Exposición Media	X		Añade un pequeño desenfoque de movimiento agradable a sujetos que, de otra manera, parecerían estáticos
Convertir sujetos estáticos y nítidos en sujetos borrosos en movimiento		X	Establecer el tiempo de exposición lo más largo posible
Escenas con estrellas	X	X	Si se mueve con las estrellas, el modo <i>continuo</i> puede ayudar a evitar que se emborronen, pero reducirá el enfoque en primer plano para exposiciones muy largas.
Enfoque crítico, Macro o lente de focal larga		X	Impide el movimiento al exponer.

Sin embargo, muchos fotógrafos utilizarán un modo con más frecuencia que otro, por cuestión de gusto o por intención artística. Aunque el cuadro anterior intenta servir de guía para la elección entre los modos de movimiento, su propio flujo de trabajo o estilo de fotografía, puede requerir un modo determinado que podría estar en contradicción con la tabla. Cada uno de nosotros somos únicos, y su estilo es el suyo, por eso se debe practicar con cada modo y entender cuál es el adecuado para usted.

Tenga presente que sólo se puede elegir un tipo de movimiento a la vez, no es posible trabajar con un eje en modo *movimiento continuo* y el otro en modo *entrelazado*.

Utilización del modo de movimiento continuo.

El comportamiento predeterminado del controlador MX2 es operar en el modo de *movimiento continuo*. En el extremo más alto del rango de velocidad, el control actúa básicamente como etapa de *modulación de anchura de pulso (PWM)*, variando la velocidad del motor al cambiar la frecuencia con la que se aplica tensión al mismo. Sin embargo, cuando la velocidad cae por debajo del valor mínimo configurado, el motor se desliza a golpes debido a un modo *pulsante* especial. En el modo *pulsante*, el motor funciona a pleno régimen durante un breve período de tiempo, generalmente del orden de milésimas de segundo, y luego para durante un período de tiempo. Esto hace que el motor funcione a su par máximo a la mínima velocidad absoluta. Debido a que el motor está en movimiento sólo una fracción del tiempo, la velocidad media resultante se puede expresar, con mucha aproximación en centímetros o pulgadas por minuto (o porcentaje de la velocidad máxima).

En los modos *de movimiento continuo*, se puede elegir entre 255 velocidades diferentes, desde completamente parado a la máxima velocidad. Al introducir los valores de velocidad, en la pantalla principal se verán incrementos de velocidad elevados, no de uno en uno. Esto es debido a que los cambios se hacen en pasos de 1/255 y parecen dar mayores saltos de lo que cabría esperar.

A velocidades muy lentas, por lo general, es preferible pasar al modo *entrelazado*, debido a la vibración añadida por los pulsos largos al motor.

Para activar el modo de movimiento continuo:

1. [Enter] para acceder al menú principal del MX2.
2. [Abajo] para seleccionar el menú *Ajustes Gen.* y pulse [Enter].
3. [Abajo] para seleccionar *Modo fun Motor* y pulse [Enter].
4. [Arriba] o [Abajo], seleccione *Pulso* y presione [Enter].
5. [Enter] para guardar o [Derecha] para cancelar.

Utilización del modo entrelazado.

A partir de la versión 0.83, se eliminó el modo *entrelazado calculado*, y puesto que este manual se ha preparado para la versión 0.92, todas las referencias se refieren al modo *entrelazado fijo*. Para información sobre versiones anteriores, visite la página de [Dynamic Perception](#) en internet.

En el modo *entrelazado*, se introduce la distancia recorrida como *desplazamiento real* entre cada exposición. Es posible introducir los valores en 1/100 cm, en modo métrico, (o de pulgada en sistema imperial) de la distancia máxima que el motor puede moverse en un minuto. Este modo se utiliza cuando se quieren marcar con precisión las distancias recorridas entre las exposiciones, o lograr transiciones en rampa muy suaves. Generalmente, este método de control es el preferido para movimiento de primeros planos extremos y el uso de cualquier teleobjetivo largo, tanto para prevenir la vibración durante la exposición como para definir con precisión el movimiento entre fotogramas.

Para activar el modo entrelazado:

1. [Enter] para acceder al menú principal del MX2.
1. [Abajo] para seleccionar el menú *Ajustes Gen.* y pulse [Enter].
2. [Abajo] para seleccionar *Modo fun Motor* y pulse [Enter].
3. [Arriba] o [Abajo], seleccione *Entrelazado* y pulse [Enter].
4. [Enter] para guardar o [Derecha] para cancelar.

Control manual de los motores.

El control manual del motor se puede utilizar para posicionar el carro entre movimientos. Sin embargo, tenga en cuenta que, por lo general, para un cambio muy rápido de la posición del carro es más rápido soltar la correa del motor y posicionar el carro con la mano. (Nota: esto se refiere al Dolly original de Dynamic Perception).

Uso del control manual.

Cuando esté en la pantalla de *control manual* (**Mover Manual**), puede utilizar **[Arriba]** y **[Abajo]** para ajustar la velocidad del motor hasta su velocidad máxima, y pulsando los botones de **[Izquierda]** o **[Derecha]**, el motor se moverá en la dirección propuesta a la velocidad especificada hasta que se suelte el botón. Para salir de la pantalla de *control manual*, pulse la tecla **[Enter]**.

Tenga en cuenta que en el modo de *control manual*, las velocidades disponibles a las que el carro se moverá, variarán del 80% a 100%, aproximadamente, de la velocidad máxima, a velocidades más bajas, el carro no se puede mover.

Para trabajar en modo manual:

1. **[Enter]** para acceder al menú principal del MX2.
2. **[Abajo]** para seleccionar **Mover Manual** y pulse **[Enter]**.
3. **[Arriba]** o **[Abajo]** para seleccionar el eje o motor deseado y pulsar la tecla **[Enter]**.
4. **[Arriba]** o **[Abajo]** para ajustar la velocidad deseada.
5. Mantenga pulsado **[Derecha]** o **[Izquierda]** para moverse en la dirección deseada.
6. **[Enter]** para salir de la pantalla de control manual.
7. **[Derecha]** para volver al menú principal.

Calibración del controlador.

El controlador MX2 viene pre-calibrado para una carga de aproximadamente 1,5 kg (~ 3,5 libras). Este es el peso de una cámara dSLR de tamaño medio, un objetivo zoom, y una rótula pequeña.

La calibración no es esencial para hacer uso del MX2 con el Dolly "Zero Stage" de Dynamic Perception para uso en timelapse, sin embargo, puede aumentar la precisión de las distancias al introducir los valores en centímetros o pulgadas por minuto. Como el motor del Dolly no envía información al controlador, éste sólo puede decirle al motor que se mueva a ciertas velocidades y en ciertos momentos. La calibración permitirá ajustar el controlador a las variaciones de comportamiento del motor a diferentes cargas y diferentes velocidades.

La calibración del motor se guarda cuando el MX2 está apagado, por lo que sólo necesita volver a calibrar cuando cambie el peso de su carga útil de manera significativa (cámara / objetivo / rótula / etc.). Si cambia motores o poleas, es importante llevar a cabo una calibración y después ajustar los parámetros del motor para adaptarse a la nueva combinación.

Tenga en cuenta que es imposible para el MX2 mantener en todo momento la precisión de todas las velocidades. La rutina de calibración le permite fijar una o dos velocidades específicas con mayor precisión que otras, puesto que con un sistema de bajo coste la precisión perfecta no es alcanzable.

Ajuste del ángulo del Dolly.

Cuando el Dolly funciona inclinado, y se introduce la velocidad en centímetros o pulgadas por minuto, habrá que informar al controlador del ángulo más cercano que forma el Dolly con la horizontal, de modo que se pueda calibrar sobre la base de ese ángulo. Este ángulo se puede ajustar de forma independiente en cada uno de los motores en su correspondiente menú de configuración. Se puede elegir entre tres valores angulares: 0°, 45°, y 90°. El ángulo de 0° se corresponde con la plataforma móvil paralela al suelo, 45° corresponden a la inclinación de la plataforma cuando no alcanza los 90°, mientras que 90° se corresponden a la plataforma perpendicular al suelo. En caso de duda sobre el ángulo a seleccionar, siempre se deberá optar por el inmediatamente superior.

Para ajustar el ángulo del Dolly:

1. [Enter] para acceder al menú principal del MX2.
2. [Abajo] para seleccionar el motor elegido y pulsar la tecla [Enter].
3. [Abajo] para seleccionar **Ángulo inclin.** y pulse [Enter].
4. [Arriba] o [Abajo] y elegir entre 0, 45 y 90.
5. [Enter] para guardar o [Derecha] para cancelar.

Calibración automática.

El modo de calibración automática ajusta los cálculos que el controlador hace sobre el rendimiento del motor. Al moverse a diferentes velocidades, en diferentes modos, y en distintas direcciones el controlador espera que el carro se haya movido una cierta distancia. Durante la calibración automática, será necesario medir la distancia que el carro se ha movido en cada etapa, y al hacerlo, el controlador ajustará automáticamente sus cálculos de rendimiento del motor a velocidades críticas.

Es posible calibrar el controlador para cada uno de los ángulos especificados: 0°, 45°, y 90°. Cada ángulo debe ser calibrado por separado, pero cada vez que lo haga, la calibración se guardará y usted no tendrá que repetirla a menos que su carga útil varíe sustancialmente, o cambie el motor o la polea de transmisión.

Para usar la calibración automática, primero mueva la plataforma a la mitad del recorrido, ya sea a través de instrucciones de control del motor o aflojando la correa y moviéndolo a mano y luego asegurándose de que la correa se aprieta correctamente antes de empezar. Ahora, coloque una regla en la pista en una posición en la que no interfiera con el movimiento del carro, y alinee el borde de la regla con uno de los bordes del carro. Al principio, el carro se moverá a la derecha, así que la regla debe sobresalir en esa dirección. Para ángulos mayores de 45 grados, conviene pegar la regla con una cinta.

Después de seleccionar el ángulo que desee calibrar y pulsar [Enter], primero el carro se moverá rápidamente hacia la derecha, y le pedirá que introduzca la distancia recorrida **en centésimas de centímetro o pulgada**. (No se preocupe, sólo tiene que aproximarse lo suficiente en décimas, que es válido para la mayoría de usos.) Introduzca el valor utilizando las teclas [Arriba] y [Abajo] y pulse [Enter] para pasar a la siguiente etapa. El carro se desplazará hacia la izquierda y repetirá el proceso, antes de iniciar dos pruebas de velocidad en modo de pulsos. Todo el proceso requiere alrededor de 3 a 4 minutos.

Procedimiento de calibración automática:

1. [Enter] para acceder al menú principal.
2. [Abajo] para seleccionar el motor elegido y pulsar la tecla [Enter].

3. [Abajo] para seleccionar `Calibrar Motor` y pulse [Enter].
4. [Arriba] o [Abajo] y elegir entre `0 grad`, `45 grad` o `90 grad`.
5. [Enter] para iniciar el proceso de calibración, o [Derecha] para salir sin calibrar.
6. Una vez que el movimiento se complete, utilice [Arriba] o [Abajo] para introducir la distancia recorrida **en la unidad en la que esté trabajando (centímetros o pulgadas)**.
7. Pulse [Enter] para guardar el valor de entrada y repita cinco veces más.
8. Después de que se hayan completado todos los pasos de calibración, pulse [Derecha] para guardar y salir de la pantalla de calibración.

Notas:

- Después de una nueva calibración, tendrá que ajustar el valor de *constante calibración* (`Cal. Constante`), que se describe a continuación para un ajuste fino de la calibración.
- Si cambia de motor o polea y la calibración no parece moverse en absoluto, ajuste los objetivos de baja y alta velocidad, como se indica más adelante.

Constante de calibración.

La rutina de calibración del MX2 intenta determinar cuánto tiempo necesita el motor para alcanzar los valores predeterminados, en base a su rendimiento. Sin embargo, la mayoría de los motores se comportan de forma no lineal cuando se ajusta su velocidad mediante la técnica de modulación de ancho de pulso (PWM). Esto significa que el simple ajuste del tiempo de conexión y desconexión del motor (on/off) por sí solo no es suficiente para ajustar con precisión una velocidad que estaba fuera del objetivo previsto. Por lo general, el resultado es que, a bajas velocidades, el motor va mucho más lento de lo esperado, debido a que la no linealidad del motor se incrementa a las velocidades más bajas.

Para compensar esto, se introdujo en la versión 0.83 del controlador MX2, una *constante de calibración* (`Cal. Constante`). Esto permite configurar cuánto afecta el cambio de calibración que, en realidad, se aplica a los cálculos del tiempo de modulación PWM. En términos generales, si el motor sigue funcionando demasiado lento después de la calibración, la constante se debe reducir, y si corre demasiado rápido la constante debe ser aumentada.

El flujo de trabajo para el ajuste fino a una velocidad particular es la siguiente:

1. Establecer el objetivo deseado, bien de baja velocidad o bien de alta velocidad (ver más abajo).
2. Ejecute la calibración automática.
3. Establecer *máximos disparos* (`Max Disparos`) a 60.
4. Fije el *intervalo* (`Intervalo seg`) en 1 segundo, deshabilite *enfoque* (`Enfoque ms`) y *retardo de la exposición* (`Ret. Exp. ms`), para evitar sumar tiempos indeseados.
5. Ajuste el motor (eje) seleccionado en el ángulo deseado.
6. Ajuste, en la pantalla de inicio, la velocidad continua deseada para el motor (eje) seleccionado.
7. Arrancar el programa, y medir la distancia realmente recorrida.
8. Ajuste la *constante de calibración* (`Cal. Constante`).
9. Repetir los pasos 7 y 8 hasta que la velocidad coincida con la esperada.

Cambio de la Constante de calibración:

1. [Enter] para acceder al menú principal del MX2.
2. [Abajo] para seleccionar el motor elegido y pulsar la tecla [Enter].

3. [Abajo] para seleccionar *Cal. Constante* y pulse [Enter].
4. [Arriba] o [Abajo] y ajuste al valor que desee.
5. [Enter] para guardar el valor o [Derecha] para salir sin guardar.

Determinación de los objetivos de calibración.

Cuando se desean marcar una o dos velocidades con mayor exactitud, se debe elegir la velocidad que más utiliza. Para ajustar las velocidades utilizadas en la calibración, usted tendrá que ajustar los *objetivos de calibración* de *alta* y *baja* a las velocidades que desee.

Estos valores se encuentran en el menú de *ajustes generales* (*Ajustes Gen.*).

Ajuste de las velocidades para calibración:

1. [Enter] para acceder al menú principal del MX2.
2. [Abajo] para seleccionar *Ajustes Gen.* y pulse [Enter].
3. [Abajo] hasta llegar a *Acal.Vel. Lent* o *Cal. Vel. Rap.* y pulsar la tecla [Enter].
4. [Arriba] o [Abajo] y para fijar la velocidad objetivo.
5. [Enter] para guardar el nuevo valor.
6. Repita el proceso de calibrado, como se ha indicado anteriormente.

Al igual que la mayoría de los valores, los *objetivos de velocidad de calibración* se conservan en la memoria permanente del controlador MX2.

Notas importantes:

- El objetivo de *baja velocidad* debe ser inferior al objetivo de *alta velocidad*.
- Es necesario volver a calibrar después de cambiar los objetivos.

Ajuste de pesos muy pesados o motores débiles.

Si usted está utilizando el Dolly con una cámara grande/montura de telescopio, o está utilizando el MX2 con un motor más pequeño, es posible que necesite ajustar la duración mínima del pulso para dar al motor el tiempo suficiente para conseguir mover el carro a las velocidades más bajas. Un mayor tiempo de pulso mínimo puede hacer que los movimientos a baja velocidad sean más bruscos, por lo que, generalmente, se quiere mantener este valor lo más bajo posible, sin dejar de ser capaz de mover el carro a la velocidad más baja.

El valor de pulso mínimo se conserva en la memoria permanente del controlador MX2, como la mayoría de los valores.

Ajuste del valor de pulso mínimo:

1. [Enter] para acceder al menú principal del MX2.
2. [Abajo] para seleccionar el motor elegido y pulsar la tecla [Enter].
3. [Abajo] para seleccionar *Pulso Minimo* y pulse [Enter].
4. [Arriba] y [Abajo] para ajustar el valor del mínimo tiempo de pulso.
5. [Enter] para guardar o [Derecha] para salir sin guardar.

Movimientos de aceleración y frenada.

El controlador MX2 puede "lanzarse" o "frenarse" en rampa, al principio y final de los movimientos, creando escenas y movimientos que comienzan lentamente y después avanzan más rápido en el vídeo, proporcionando un agradable efecto de aceleración o desaceleración. Esto se consigue alterando la distancia recorrida entre las tomas o variando la velocidad, partiendo de velocidad cero y acelerando hasta la velocidad deseada durante un número configurable de tomas. Además, se puede crear un preámbulo o un epílogo añadiendo un punto estático antes o después de los movimientos del motor, aumentando la capacidad de crear la imagen que desea.

Los ajustes de rampa también se guardan en la memoria permanente cuando se apaga el MX2.

Configuración de la Rampa.

Una rampa al inicio o final de un movimiento se consigue mediante el cambio de la velocidad o la distancia recorrida en función del número de exposiciones. Por ejemplo, para el motor deseado se puede establecer el valor de *rampa* (*Rampa Fotos*) en 25 tomas, y en el vídeo final a 25 fps, la imagen tardaría un segundo en alcanzar la velocidad máxima. Para ello, el MX2, pone en marcha el motor desde cero y luego aumenta la velocidad entre tomas durante el intervalo de tiempo fijado, hasta que se alcance la velocidad máxima deseada en el fotograma coincidente con el valor de la *rampa* (*Rampa Fotos*).

Si además, en el menú de *ajuste de la cámara* (*Ajuste Cámara*) configura el *máximo número de disparos* (*Max Disparos*), el MX2 calculará automáticamente la deceleración del motor, hasta velocidad cero, para que el movimiento se complete cuando el número de disparos alcance el *máximo número de disparos* fijado en (*Max Disparos*). Consulte el capítulo [Configuración del control de la cámara](#).

Tenga en cuenta que en el modo de *movimiento continuo*, sólo hay disponibles 255 escalones de velocidad, esto significa que las rampas a velocidades bajas (entre el 1 y el 10% de la velocidad máxima) pueden ser ásperas. Para obtener rampas muy suaves, lo mejor es elegir el modo *entrelazado*. Consulte [Elección del modo de movimiento](#) para obtener más información.

Para entender cómo afectará *rampa* a su vídeo final, configure los parámetros con los siguientes valores:

- Salida de vídeo = 25 fotogramas por segundo.
- *Máximo número de disparos* (*Max Disparos*) = 250 tomas (10 segundos).
- *Rampa* (*Rampa Fotos*) = 25.
- Velocidad del motor = 2,5 cm (1 pulgada) por minuto.

Con estos parámetros en el vídeo resultante ocurrirá lo siguiente:

- Durante un segundo, el movimiento se acelera hasta alcanzar la velocidad máxima.
- Durante ocho segundos, el movimiento se realizará a la velocidad máxima de 2,5 cm por minuto (1 IPM).
- Durante un segundo, el movimiento se desacelerará hasta detenerse totalmente.

Esto ilustra cómo se logra la rampa y el resultado final en su vídeo.

El *valor de rampa* para cada motor se controla de forma independiente.

Para configurar una rampa:

1. [Enter] para acceder al menú principal del MX2.
2. [Abajo] para seleccionar el motor elegido y pulsar la tecla [Enter].
3. [Abajo] para seleccionar *Rampa Fotos* y pulse [Enter].
4. [Arriba] o [Abajo] para el número de fotogramas para que se alcance la velocidad máxima.
5. [Enter] para guardar o [Derecha] para salir sin guardar.
6. [Derecha] para volver al menú principal.
7. [Derecha] para volver a la pantalla de inicio.
8. [Derecha] tantas veces como sea necesario para llegar a *velocidad* en el motor elegido.
9. [Arriba] y [Abajo] para ajustar la velocidad.
10. [Izquierda] tantas veces como sea necesario para llegar al parámetro *On / Off*.
11. [Arriba] para iniciar el programa.

Una vez que el programa está en marcha, la velocidad se autoajusta a cero para cualquier eje que tenga un valor de rampa configurado. Si detiene el programa antes de que se alcance la velocidad máxima, la velocidad a la que se pare el programa pasará a ser la velocidad actual, o velocidad deseada; si quiere que el motor se mueva a la velocidad máxima, tendrá que aumentar su valor usted mismo siguiendo los pasos 8 y 9.

Creando una secuencia de entrada y una secuencia de salida.

Una *secuencia de entrada* (*Sec. Entrada*) define un período de tiempo al inicio de la escena, en el que el motor no debe moverse. A la inversa, una *secuencia de salida* (*Sec. Salida*) define el período de tiempo al final de la escena, en el que el motor no debe moverse. Cada motor puede tener sus propios tiempos de *secuencia de entrada* y de *secuencia de salida*, sin embargo, para funcionar, también se debe establecer para ese motor un *valor de rampa*. Las *secuencias* son ejecutadas mediante la función de aceleración/deceleración del controlador, simplemente impidiendo que se inicie una rampa antes de que se hayan realizado un cierto número de tomas (en el caso de una *secuencia de entrada*), o restando del número total de tomas, las que se necesitarán para la rampa hasta que el motor se pare (en el caso de una *secuencia de salida*).

Al igual que con aceleración/deceleración, una *secuencia de salida* sólo funciona si se ha establecido el parámetro *máximo de disparos*, y así el controlador pueda determinar cuándo se debe empezar a reducir la velocidad.

Para ayudar a aclarar esta función, vamos a utilizar los mismos parámetros que en el ejemplo de rampa, y añadiremos una *secuencia de entrada* y una *secuencia de salida*:

Tomaremos los siguientes valores para los parámetros:

- Salida de vídeo = 25 fotogramas por segundo.
- *Máximo número de disparos* (*Max Disparos*) = 250 tomas (10 segundos).
- *Rampa* (*Rampa Fotos*) = 25.
- *Secuencia de entrada* (*Sec. Entrada*) = 25.
- *Secuencia de salida* (*Sec. Salida*) = 25.
- Velocidad del motor = 2,5 cm (1 pulgada) por minuto.

Con estos parámetros en el vídeo resultante ocurrirá lo siguiente:

- Durante un segundo, no habrá movimiento.
- Durante un segundo, el movimiento se acelera hasta alcanzar la velocidad máxima.
- Durante dos segundos, el movimiento se realizará a la velocidad máxima de 2,5 cm por minuto (1 IPM).

- Durante un segundo, el movimiento se desacelerará hasta detenerse totalmente.
- Durante un segundo, no habrá movimiento.

Para configurar una secuencia de entrada y una secuencia de salida:

1. [\[Enter\]](#) para acceder al menú principal del MX2.
2. [\[Abajo\]](#) para seleccionar el motor elegido y pulsar la tecla [\[Enter\]](#).
3. [\[Abajo\]](#) para seleccionar [Sec. Entrada](#) o [Sec. Salida](#) y pulse [\[Enter\]](#).
4. [\[Arriba\]](#) o [\[Abajo\]](#) para introducir el número de tomas para *secuencia de entrada o de salida*.
5. [\[Enter\]](#) para guardar o [\[Derecha\]](#) para cancelar.

Ajuste de Parámetros de Motor y transmisión.

Si se utiliza el MX2 junto con el Dolly "Zero Stage" de Dynamic Perception, nunca tendrá que modificar la mayoría de los valores de los parámetros de configuración del motor. Estos parámetros están diseñados, en gran medida, para ajustar los valores de distancia que aparecen en la pantalla de inicio cuando el movimiento se introduce en centímetros o pulgadas por minuto.

El controlador MX2 muestra centímetros o pulgadas por minuto para ejes lineales, relacionando la distancia recorrida con la velocidad máxima del motor (r.p.m.) y la polea de accionamiento. Si está usando una polea o engranaje como etapa final (por ejemplo, para un sistema de transmisión por correa, como el Dolly "Zero Stage", o un sistema por cremallera y piñón motriz), la distancia recorrida generalmente se corresponde con la circunferencia la polea o engranaje final. Puesto que estos valores afectan directamente a las distancias mostradas en pantalla o ajustadas, sólo será necesario ajustarlos cuando se realice algún cambio en el motor o el sistema de transmisión. En cambio, si los cambios se deben a la carga transportada (cámara, objetivos, etc.) lo que deberá calibrarse es el eje o motor afectado por los cambios, para ello diríjase al apartado [Calibración del controlador](#).

Ajuste de la velocidad del motor, en revoluciones por minuto (r.p.m.).

Esta opción le permite introducir las revoluciones por minuto del motor que está utilizando. Esto ayuda a determinar la velocidad máxima del motor. Si tiene diferentes transmisiones por engranajes (o caja multiplicadora) después del motor, asegúrese de tenerlos en cuenta al introducir el valor de r.p.m. ([RPM del motor](#)). Por ejemplo, si usted tiene una caja reductora con una relación 2:1 a la salida del motor, ésta reducirá a la mitad la velocidad del motor.

No utilice esta opción para ajustar el rendimiento del motor con carga!. En este caso deberá utilizar el procedimiento [Calibración del controlador](#).

Como la mayoría de los ajustes, el valor se guarda en la memoria permanente, y sólo hay que cambiarlo cuando se cambian los motores.

Procedimiento de ajuste de la velocidad del motor:

1. [\[Enter\]](#) para acceder al menú principal del MX2.
2. [\[Abajo\]](#) para seleccionar el motor elegido y pulsar la tecla [\[Enter\]](#).
3. [\[Abajo\]](#) para seleccionar [RPM del motor](#) y presione [\[Enter\]](#).
4. [\[Arriba\]](#) o [\[Abajo\]](#) para introducir las r.p.m. correctas para su motor.
5. [\[Enter\]](#) para guardar o [\[Derecha\]](#) para salir sin guardar.

Configuración de la distancia recorrida por vuelta.

Para poder introducir parámetros de velocidades y distancias reales, frente a porcentajes, el MX2 debe conocer la distancia realmente recorrida por cada revolución del motor. Para la mayoría de los ejes con desplazamiento lineal, la distancia real recorrida se basa en la circunferencia del dispositivo final de salida, por ejemplo, la circunferencia de la polea de accionamiento o la circunferencia del piñón en un sistema de cremallera y piñón. Así, una polea con una circunferencia de 40mm, provoca un desplazamiento lineal de 40mm por cada vuelta de la polea.

Como la mayoría de los ajustes, el valor se guarda al apagar, y sólo hay que cambiarlo cuando se cambian los motores.

Procedimiento de ajuste de la distancia recorrida por vuelta:

1. [Enter] para acceder al menú principal del MX2.
2. [Abajo] para seleccionar el motor elegido y pulsar la tecla [Enter].
3. [Abajo] para seleccionar *RPM del motor* y presione [Enter].
4. [Abajo] para seleccionar *Dist. por Rev* y pulse [Enter].
5. [Arriba] o [Abajo] para introducir la circunferencia (en centímetros o pulgadas) para el dispositivo de salida, (polea o piñón).
6. [Enter] para guardar o [Derecha] para salir sin guardar.

Restablecer valores predeterminados.

A veces le ocurre hasta a los mejores: nos dejamos llevar un poco, cambiamos vario parámetros y entonces llega un momento en el que no tenemos ni idea de qué configuración funciona mal, o cómo funciona, y entonces queremos que todo vuelva al punto de partida. El MX2 guarda la mayor parte de los valores que se introducen en la memoria permanente, reduciendo la cantidad de datos que tiene que introducir en sesiones posteriores, y le permite almacenar la calibración, etc. Para casos como el indicado, hay una opción de reinicio que restablece la memoria permanente a su estado original, de modo que usted puede borrar todos los cambios y comenzar con una unidad "de fábrica".

El restablecimiento de la memoria permanente requiere un reinicio del controlador MX2, y puede necesitar más tiempo de lo normal para arrancar la primera vez después de restablecer la memoria.

Usted siempre debe restablecer la memoria permanente después de realizar cualquier actualización del firmware. Si no se reinicia la memoria después de una actualización, puede que algunos valores no se puedan modificar.

Restablecimiento de los valores predeterminados.

Para borrar la memoria permanente en el MX2, tendrá que habilitar primero el parámetro de *reinicio de fábrica* y, a continuación, reiniciar el MX2.

Procedimiento de restablecimiento de los valores predeterminados:

1. [Enter] para acceder al menú principal del MX2.
2. [Abajo] para seleccionar *Ajustes Gen.* y pulse [Enter].
3. [Abajo] para seleccionar *Reset memoria* y pulse [Enter].
4. [Arriba] o [Abajo] y seleccione *On (Si)*.
5. [Enter] para guardar o [Derecha] para salir sin guardar.

6. Apague y encienda el MX2 (después de un borrado total, la primera vez puede arrancar más despacio de lo normal).

Creación de películas Stop Motion.

Stop-Motion y Timelapse tienen un flujo de trabajo ligeramente diferente, a saber, en timelapse se busca que las tomas sean continuas y sin interrupciones, en el intervalo establecido, durante un período de tiempo. Mientras que, en el rodaje de stop-motion, se quiere controlar cuándo se produce cada exposición para que se puedan hacer los ajustes necesarios o realizar otras acciones entre cada toma. El MX2 permite realizar fácilmente ambos flujos de trabajo.

Habilitación de la exposición y movimiento manual.

En stop-motion, queremos tener una exposición y hacer un movimiento a voluntad, y tener un montón de tiempo para hacer lo que tengamos que hacer entre las exposiciones. Para lograr esto, vamos a hacer que el MX2 detenga el programa después de un solo disparo, y vamos a utilizar el control de movimiento en modo *entrelazado* ([Entrelazado](#)) para establecer la distancia exacta que queremos mover entre disparos. Si ponemos el *máximo número de disparos* ([Max Disparos](#)) para la cámara en [1](#), cuando al MX2 se le diga que active su programa, se disparará una fotografía, hará el movimiento requerido y se detendrá hasta que el programa se vuelva a activar.

Acciones para trabajar en Stop-Motion:

1. [\[Enter\]](#) para acceder al menú principal del MX2.
2. [\[Abajo\]](#) para seleccionar [Ajuste Cámara](#) y presione [\[Enter\]](#).
3. [\[Abajo\]](#) para seleccionar [Max Disparos](#) y pulsar la tecla [\[Enter\]](#).
4. [\[Arriba\]](#) o [\[Abajo\]](#) e introduzca un valor de [1](#).
5. [\[Enter\]](#) para guardar o [\[Derecha\]](#) para cancelar.
6. [\[Derecha\]](#) para volver al menú principal.
7. [\[Derecha\]](#) para volver a la pantalla de inicio.

Tenga en cuenta que deberá estar en el modo de movimiento *entrelazado* antes de empezar. En la pantalla de inicio, introduzca la distancia que desea recorrer entre cada disparo y luego utilice el botón [\[izquierda\]](#) para llevar el cursor hasta el valor [On/Off](#). Al pulsar [\[Arriba\]](#) hará que el MX2 comience a moverse, dispare una sola fotografía, se mueva, y luego se pare. Para disparar la siguiente fotografía, sólo tiene que pulsar [\[Arriba\]](#) de nuevo, y así sucesivamente.

Si es necesario, también puede conectar un interruptor remoto al puerto *I/O 1* y utilizarlo como un disparador remoto para iniciar el siguiente ciclo de fotografías. Para obtener más información consulte el capítulo [Uso de entradas y salidas remotas](#).

Uso avanzado.

En esta sección de la guía, vamos a cubrir el uso avanzado para los usuarios más experimentados o personas que deseen modificar o integrar su controlador MX2 con otros dispositivos.

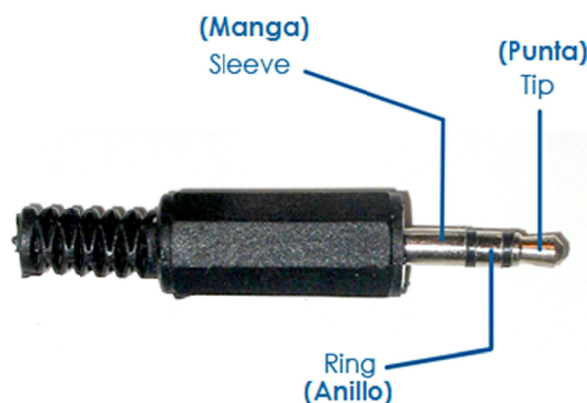
- [Uso de entradas y salidas remotas.](#)
- [El control de cabezas motorizadas \(baratas\) para Telescopio.](#)
- [Crear un Merlín Cable de comunicación.](#)
- [Actualización del firmware MX2.](#)

Uso de entradas y salidas remotas.

El MX2 puede ser controlado remotamente, al igual que controla la cámara, mediante el uso de entradas externas. En el lateral del controlador MX2 hay dos conectores TRS (Jack de audio estéreo) de 3,5 mm etiquetados como *I/O 1-2* y *SER*. Cada uno de estos conectores dispone de dos líneas de entrada y salida (E/S o I/O para abreviar) y una línea común a negativo de la alimentación, que es esencial para el establecimiento de la comunicación entre dos componentes electrónicos.

SER conecta directamente a los pines de comunicación serie del microcontrolador (Tx es el extremo del conector y Rx es el anillo), y se reservan para usos especiales o comunicación serie TTL. El conector *I/O 1-2*, sin embargo, puede funcionar como entradas o salidas de propósito general para el uso en el control del MX2 y la interacción con el exterior.

Antes de que vayamos más lejos, cuando nos referimos a un conector TRS y su "punta", "anillo" o "manga", la imagen siguiente muestra a qué conductor se corresponde:



Para crear su propia conexión a un interruptor, o algún otro dispositivo, normalmente podrá, bien comprar un cable con un conector en un extremo y cables pelados en el otro, o bien comprar un cable con conector en ambos extremos y cortar uno de ellos. De cualquier manera, asegúrese de identificar con precisión cuál de los cables coincide con el terminal del conector (se trata de una tarea sencilla que se realiza simplemente mediante el uso de un multímetro en el modo de "continuidad". Este modo le dice si los dos puntos de prueba están conectados eléctricamente, en muchos multímetros electrónicos hay un sonido de "beep" cuando los dos puntos están conectados. Basta con comprobar cada cable con cada terminal y etiquetar cada cable.

Fundamentos de las entradas y salidas del MX2.

Antes de continuar, vamos a describir cómo funcionan las entradas del MX2. Como hemos descrito anteriormente, hay dos entradas/salidas y una conexión a masa (GND) en cada conector TRS, esto significa que no hay señal de 5V. De hecho, cuando el programa del MX2 utiliza una entrada, ésta se lleva automáticamente a nivel alto mediante una resistencia de 20kOhms interna del microcontrolador. Esto significa que el MX2 leerá una señal de 5 V de entrada siempre que la entrada se deje sin conectar. Por lo tanto, para activar la entrada, tendrá que conectar la señal de masa (GND) a la entrada que desea activar. Esto permite conectar conmutadores, interruptores, contactos y otros dispositivos pasivos fácilmente sin necesidad de una fuente de alimentación adicional.

Tenga en cuenta que sólo el puerto I/O 1-2 tiene entradas disponibles para la activación de acciones en el MX2.

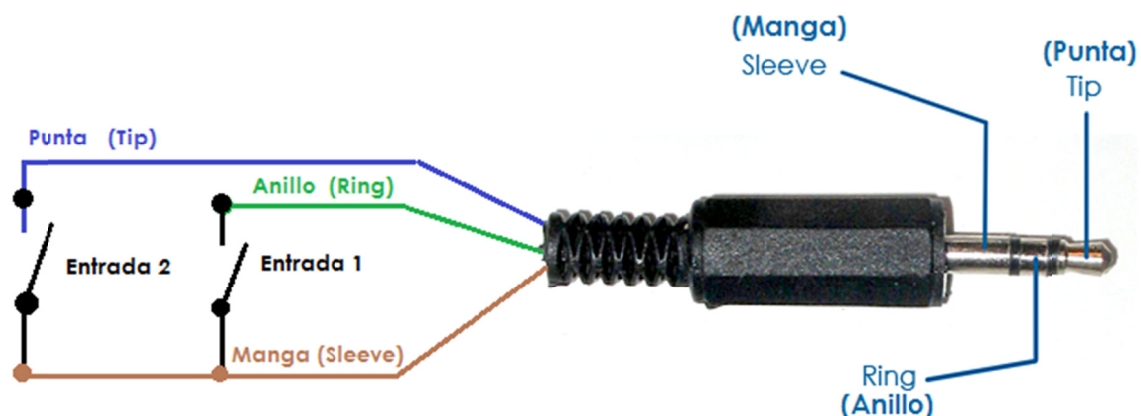
Puesto que las resistencias internas son de 20kOhms, el cableado de las entradas y los detectores empleados (contactos, interruptores, etc.) no debe superar los 19kOhms de resistencia, de lo contrario la señal no será reconocida. Esto significa que la longitud total del cableado no debe superar los 6 metros utilizando un cable de 0,8 mm² de sección (20' de cable 20G).

Las entradas del puerto I/O 1-2 disponen de un sistema interno anti-rebotes, para que pueda utilizar conmutadores analógicos sin tener que construir complicados circuitos anti-rebotes. No obstante, en algunos casos difíciles puede ser inevitable el uso de tales circuitos.

¡Bajo ninguna circunstancia se debe enviar una señal positiva (+ V) por cualquier línea de E/S de ninguno de los puertos! Si lo hace, podría dañar permanentemente el MX2!. Utilice siempre contactos libres de tensión o señales aisladas eléctricamente.

En cuanto a las salidas, cada puerto de entrada se puede convertir en salida, pudiendo accionar dispositivos externos como relés, luces, etc. Al igual que con las entradas, el comportamiento de una salida consiste en conectar la salida dada a la masa común (GND).

La siguiente imagen pretende aclarar lo explicado anteriormente.



Acciones disponibles para las entradas.

Cada entrada permite asociar, individualmente, las siguientes acciones:

- Deshabilitado. (Deshabilitado).
- Empezar. (Empezar).
- Parar. (Parar).
- Conmutar. (Conmutar).
- Intervalómetro externo. (Interval. Ext.).
- Cambiar dirección. (Cambia Dir.).

Acciones disponibles para las salidas.

- Activación antes de disparar la cámara. (Salida *previa*).
- Activación después de disparar la cámara. (Salida *posterior*).
- Activación antes y después de disparar la cámara. (Salida *pre/post*).

Los tiempos de activación se comparten entre las dos salidas si están configuradas para activarse al mismo tiempo.

Bloques de contactos multifunción de Dynamic Perception.

Los bloques de contactos multifunción de Dynamic Perception proporcionan una manera rápida y fácil de interactuar con las entradas del MX2. Se pueden utilizar ya sea como finales de carrera, o como inversores remotos. Para obtener información sobre cómo configurar el MX2 para trabajar con los bloques de interruptores en cada caso particular especial, consulte las secciones siguientes.

Invertir tipo de entrada externa.

En versiones anteriores, se podía utilizar el puerto externo 1 para desencadenar una señal, como *inicio*, *parada*, *intervalómetro externo*, etc. Sin embargo, esto sólo funcionaba cuando la señal se llevaba de nivel ALTO a nivel BAJO. En algunos casos, es preferible activar la entrada cuando la señal pasa de nivel BAJO a nivel ALTO, como es el caso de seguridades en las que es necesario asegurar el buen estado del cableado.

Para activar esta función:

1. [Enter] para acceder al menú principal del MX2.
2. [Abajo] para seleccionar *Ajustes Gen.* y pulse [Enter].
3. [Abajo] para seleccionar *I/O Asc. - a +* y pulse [Enter].
4. [Arriba] o [Abajo] para cambiar el valor seleccionado a *Off (No)* u *On (Si)*.
5. [Enter] para guardar o [Derecha] para cancelar.

Contactos de final de carrera.

Para finales de carrera, los mejores son los micro-interruptores momentáneos de palanca, ya sea de tipo normalmente abierto (N.A. o SPST en inglés) o conmutado, a elegir entre normalmente abierto y normalmente cerrado (SPDT en inglés). Estos interruptores son fáciles de conseguir a bajo precio, y funcionan muy bien como finales de carrera. Es importante usar el tipo correcto de interruptor para cada aplicación: los del tipo de "palanca" tienen un brazo y están diseñados para ser colocados en un lugar fijo y el objeto en movimiento debe accionarlos al pasar sobre ellos; si desea colocar los interruptores en el carro, en su lugar, puede usar interruptores de tipo pulsador.

Para cablear su final de carrera, conecte el conductor GND de su cable (la "manga" del conector TRS) al terminal común del interruptor y el anillo (Entrada 1 en el MX2) o la punta (Entrada 2 en el MX2) al terminal normalmente abierto o normalmente cerrado, según se haya configurado la *dirección de las entradas* (*I/O Asc. - a +*) (paso de bajo a alto o de alto a bajo) en el menú de *ajustes generales* (*Ajustes Gen.*). Deje el terminal no utilizado sin conexión!. Si ha decidido conectar el terminal N.A. (normal abierto), cuando el interruptor se pulse la entrada se conecta a la señal GND, y el MX2 lo reconocerá si está configurado para detectar pasos *de nivel alto a nivel bajo* (*I/O Asc. - a +* configurado a *Off (No)*). Por el contrario, si utiliza en contacto N.C. (normal cerrado) cuando el interruptor se pulsa, la entrada deja de estar conectada a la señal GND y el MX2 lo detectará si está

configurado para reconocer los pasos de *negativo a positivo* (I/O Asc. - a + configurado a On (Si)). Este es el conexionado recomendado para interruptores de seguridad.

Cuando se utilizan finales de carrera sobre el carro, en general se debe tener uno a cada lado para evitar que se mueva fuera de los límites del Dolly, en cualquier dirección. Puede utilizar la misma entrada para los dos interruptores para ahorrarse una entrada en el MX2, para ello, simplemente necesita empalmar algunos cables. El mejor lugar para ubicar los interruptores es en el propio carro, ya sea pegados o fijados a los bordes, de manera que se accionen los interruptores al alcanzar el final del recorrido. De esta forma, se reducirá la cantidad de cables necesarios.

Recuerde, que en el MX2, el anillo es la entrada 1 y la punta es la entrada 2.

NOTA: ¡La función de final de carrera sólo funcionará cuando el programa esté "activado". Cuando se está en el modo de *control manual* del motor, los finales de carrera no funcionan!. La función "conmutación" de las entradas tampoco está activa durante el modo de *control manual* del motor y debe evitar, por usted mismo, superar los límites del Dolly , soltando el botón de dirección antes de alcanzar el final del recorrido.

Para configurar las entradas como final de carrera:

1. [Enter] para acceder al menú principal del MX2.
2. [Abajo] para seleccionar *Ajustes gen.* y pulse [Enter].
3. [Abajo] para seleccionar *I/O 1 (E/S 1)* o *I/O 2 (E/S 2)* y pulse [Enter].
4. [Arriba] o [Abajo] para cambiar el valor para *Parar*.
5. [Enter] para guardar o [Derecha] para cancelar.

Control externo del MX2.

Como ya se ha dicho, el puerto *I/O 1-2* se puede utilizar como una entrada de control de la ejecución del programa del MX2, con la capacidad de realizar paradas, arranques, conmutación de estado de marcha/parada o manejar automáticamente el ciclo de funcionamiento desde una fuente externa. Esto significa que se puede conectar cualquier dispositivo de entrada que pueda desencadenar una señal adecuada para actuar como un intervalómetro externo para el MX2. De hecho, la mayoría de intervalómetros se pueden conectar simplemente en el puerto *I/O 1-2* del MX2 para que éste comience a funcionar de inmediato.

En gran parte, esta característica se debe a la necesidad de integrar el MX2 con el sistema Dragon StopMotion (DSM) de la firma DragonFrame, para automatizar la reproducción de movimiento con el DSM través del Dolly *Stage Zero*. Vea [este post](#) en el foro Timescapes para obtener más detalles.

Cree su propio conmutador de marcha/paro remoto.

Usted puede crear su propio conmutador para iniciar y detener la ejecución del programa al pulsar un botón de control remoto. Al igual que con los finales de carrera, utilizaremos un cable TRS para conectar un interruptor momentáneo para el MX2. Para este propósito, es mejor utilizar un botón pulsador normalmente abierto (N.A. o SPST), que son muy fáciles de conseguir y de bajo precio. Conecte uno de los cables a uno de los conductores de entrada y el otro a GND. Una vez que haya configurado el MX2 correctamente, cada vez que se pulse el interruptor, el programa se iniciará si se está parado, o se detendrá si estaba en marcha.

Algunos controles remotos con cable para cámaras que tienen un conector TRS de 2,5 mm (o 3,5 mm) puede trabajar muy bien con el MX2, siempre y cuando no estén alimentados (sin pila). Es posible que tenga que experimentar para ver qué entrada se activa cuando se utiliza.

Para configurar las entradas como conmutador:

1. [Enter] para acceder al menú principal del MX2.
2. [Abajo] para seleccionar `Ajustes gen.` y pulse [Enter].
3. [Abajo] para seleccionar `I/O 1 (E/S 1)` o `I/O 2 (E/S 2)` y pulse [Enter].
4. [Arriba] o [Abajo] para cambiar el valor a `Conmutar`.
5. [Enter] para guardar o [Derecha] para cancelar.

Función de intervalómetro externo.

La función de intervalómetro externo debe estar habilitada para la entrada del puerto I/O 1-2 que desee utilizar:

Para configurar las entradas como intervalómetro externo:

1. [Enter] para acceder al menú principal del MX2.
2. [Abajo] para seleccionar `Ajustes gen.` y pulse [Enter].
3. [Abajo] para seleccionar `I/O 1 (E/S 1)` o `I/O 2 (E/S 2)` y pulse [Enter].
4. [Arriba] o [Abajo] para cambiar el valor a `Interval. Ext.`
5. [Enter] para guardar o [Derecha] para cancelar.

Una vez que esta función está activada, puede conectar el cable al puerto I/O 1-2. Tenga en cuenta que tendrá que seleccionar la entrada (1 ó 2), dependiendo de cómo esté conectado su cable. Los intervalómetros tradicionales disponen de salidas que utilizan un conector TRS que, generalmente, tienen la conexión para el obturador en la I/O 2 (punta) y el enfoque en la I/O 1 (anillo).

Cuando esté listo para usar la función de intervalómetro externo, vuelva a la pantalla de inicio y utilice el botón [Derecha] para trasladarse al valor `Off`. Con [Arriba] para cambiar a `On` ahora mostrará el texto `Ext` en lugar de `On`, lo que indica que el control del tiempo es externo. Todos los ajustes funcionarán con normalidad, excepto que se ignora el valor del intervalo de la pantalla de inicio. El ciclo comienza con la activación del enfoque, y termina cuando se agota el retardo posterior a la exposición (en movimiento continuo) o la realización de todo el movimiento del motor (en el modo entrelazado, o SMS).

Cambiar la dirección mediante la señal de entrada.

Esta característica permite cambiar la dirección de desplazamiento del carro cuando se activa una entrada externa. Por ejemplo, con los finales de carrera, se puede invertir la dirección, en lugar de detenerse, cuando un final de carrera llega al extremo del Dolly. Esta función se encuentra en el submenú de *Entradas/Salidas* bajo el menú de *ajustes generales*.

Para configurar las entradas como inversor de dirección:

1. [Enter] para acceder al menú principal del MX2.
2. [Abajo] para seleccionar `Ajustes gen.` y pulse [Enter].
3. [Abajo] para seleccionar `I/O 1 (E/S 1)` o `I/O 2 (E/S 2)` y pulse [Enter].
4. [Arriba] o [Abajo] para cambiar el valor a `Cambia Dir.`

5. [Enter] para guardar o [Derecha] para cancelar.

Uso del MX2 para controlar otros dispositivos.

Hasta ahora, sólo se ha visto cómo utilizar el puerto I/O 1-2 como entradas, para controlar la ejecución del programa del MX2 a través de un dispositivo externo. En este apartado, se explica cómo se pueden utilizar las señales del puerto I/O 1-2 como salidas, lo que le permitirá activar otros dispositivos desde el MX2. Hay dos señales de E/S (más masa) en el puerto I/O 1-2.

Cuando se configura como una salida, una de las señales del puerto I/O 1-2 se llevará a nivel alto (5V) en el momento apropiado, y con la duración configurada. Usted puede optar por tener una salida activa *antes de la exposición* (Salida Previa), *después de la exposición* (Salida Posterior), o *antes y después de la exposición* (salida Pre/Post).

Un ejemplo de uso para controlar otro dispositivo a través del MX2 es cuando se realiza un timelapse de plantas. En muchos casos, puede tener o bien un conjunto de persianas motorizadas o bien un conjunto de lámparas de crecimiento que se deben cambiar para la tener la exposición correcta. En ambos casos, la salida se puede utilizar para controlar un relé, un temporizador o para cambiar estos dispositivos al estado adecuado antes de tomar una fotografía. También es posible activar dispositivos de terceros en un punto apropiado del ciclo de funcionamiento para realizar alguna acción en su lugar, siempre y cuando acepte una entrada de disparo de 5V.

Configuración de las señales de salida.

Se pueden establecer dos temporizadores, en milisegundos, para las señales de salida: tiempo de *activación antes de la exposición* (Sal Predis ms) y tiempo de *activación después de la exposición* (Sal Postdis ms). Ambas salidas comparten los mismos valores de estos temporizadores, sin embargo, sólo el temporizador aplicable será utilizado para una salida dada (antes, después, o la selección de ambos). Cuando la salida se configura como *activación antes* (Salida Previa), la salida se activa cuando se supera o se alcanza el intervalo entre tomas, y se mantiene activa durante el tiempo (Sal Predis ms) prefijado en el ajuste. Inmediatamente después de que se alcance dicho valor, la salida se desactiva, y el ciclo de control de la cámara continuará en la etapa de Enfoque. Si una salida está configurada como *activación después* (Salida Posterior) la salida se activa inmediatamente después de que la exposición se haya completado, y se mantendrá activa el tiempo (Sal Postdis ms) fijado en este parámetro, después de lo cual, el ciclo de la cámara continuará en la etapa de retardo de la post-exposición. Si la Configuración de la salida se establece como *antes y después de la exposición* (Salida Pre/Post), ambos temporizadores serán utilizados para la salida.

Para configurar las salidas:

1. [Enter] para acceder al menú principal del MX2.
2. [Abajo] para seleccionar *Ajustes Gen.* y pulse [Enter].
3. [Abajo] para seleccionar *I/O 1 (E/S 1)* o *I/O 2 (E/S 2)* y pulse [Enter].
4. [Arriba] o [Abajo] para seleccionar *Salida Previa*, *Salida Posterior* o *Salida Pre/Post*.
5. [Enter] para guardar o [Derecha] para cancelar.

Configuración de los temporizadores de salida:

1. [Enter] para acceder al menú principal del MX2.
2. [Abajo] para seleccionar *Ajustes gen.* y pulse [Enter].
3. [Abajo] para seleccionar *Sal Predis ms* o *Sal Postdis ms* y pulse [Enter].
4. [Arriba] o [Abajo] para introducir el valor deseado.
5. [Enter] para guardar o [Derecha] para cancelar.

El control de cabezas motorizadas (baratas) para Telescopio.

El controlador MX2 es capaz de controlar un cabezal motorizado de bajo coste para telescopio, además de sus dos ejes de control para motores de corriente continua. Esta función se puede utilizar para añadir a bajo coste, rápida y fácilmente, el control de inclinación y panorámicas a su proyecto de control de movimiento (MoCo, en inglés). Las monturas de telescopios admitidas son las siguientes:

- Acuter Merlín.
- Merlín SynScan AZ GoTo.
- Orion Teletrack.
- Skywatcher Multifunction.
- Celestron Skywatcher ('Backpacker').

Observe que la única diferencia entre estas monturas es la marca y el controlador de mano que llevan. No es necesario comprar los modelos GoTo, ya que el coste adicional será inútil porque el MX2 sustituye al controlador de mano. Tenga en cuenta que el soporte técnico para estas monturas de telescopios lo facilita el distribuidor oficial. Otros modelos, producidos por Synta o comercializadas bajo otra marca, *pueden funcionar*, pero no han sido probadas. Incluso si son compatibles con el mismo protocolo, pueden tener cableados completamente diferentes que pueden hacerlos incompatibles. De aquí en adelante, nos referiremos a estas cabezas colectivamente como **Merlín**.

Cómo funciona la integración Merlín.

El controlador MX2 es capaz de hacerse pasar por el controlador de mano suministrado con la cabeza motorizada para telescopio. Se utiliza el MX2 en lugar del controlador de mano original. Habrá que fabricar un cable especial (más abajo están las instrucciones), que se utiliza para conectar el puerto SER en el MX2 al puerto HC en la montura Merlín. Una vez que las funciones del telescopio se han habilitado en el MX2, tendrá una opción de control manual etiquetada *Telescopio* (*Telescopio*) y estará disponible una segunda pantalla de inicio para especificar las velocidades de movimiento panorámico o las distancias de giro e inclinación de cada eje durante la ejecución del programa.

El MX2 se comunica con la montura Merlín a través de un cable especialmente construido, y utiliza un protocolo serie, en modo texto plano, para enviar y recibir información de la montura Merlín.

Gran parte del trabajo de integración se basa en el gran trabajo realizado por [Gustav Evertsson](#) en su [Gigapixel Photo Rig](#) y el grupo [Papywizard](#) en el que han estado trabajando con las monturas Merlín desde hace algún tiempo.

Limitaciones.

Ni que decir tiene, que siempre hay algunas limitaciones, y la montura Merlín tiene algunos:

- La *aceleración* y *frenado* (vea el capítulo [Movimientos de aceleración y frenada](#)) no es compatible con las monturas Merlín.
- No se puede cargar nuevo firmware con el cable Merlín conectado al MX2.
- Debe tener la montura Merlín encendida y conectada antes de intentar utilizar las funciones relacionadas con Merlín, o el MX2 se bloqueará y requerirá que se apague y encienda para responder.
- Las entradas de velocidad/movimiento para la montura Merlín están limitadas a 1/100 de grado.
- No se puede realizar ninguna otra comunicación serie con el MX2 a través del puerto SER cuando el cable Merlín está conectado.
- No puede utilizar el puerto de la cámara en la montura Merlín.
- La montura Merlín requiere su propia fuente de alimentación de 12 V.
 - Usted puede, sin embargo, utilizar un adaptador para el cable de alimentación del MX2.
 - También puede alimentar la montura Merlín con baterías AA.

Tenga en cuenta que algunas cámaras pueden ser demasiado pesadas para la montura del telescopio cuando se mueve en pequeños incrementos en el eje de inclinación, ya que al acercarse a su vértice, y resbalar continuamente, la cabeza puede no cruzar este vértice. Esta es una limitación de la cabeza y no del MX2.

Funcionamiento alimentado sólo por USB.

Si desea controlar únicamente la montura y su cámara con el MX2, y no controlar otros motores de corriente continua a través de los puertos del motor, puede alimentar el MX2 a través del cable USB. La montura Merlín tiene su propia fuente de alimentación, ya sea a través de baterías AA o una alimentación de 12V CC al puerto de entrada de potencia de la montura Merlín.

(NOTA: Esta posibilidad sólo está disponible en el MX2 original de Dynamic Perception).

Creación de un cable adaptador.

Para comunicarse con la montura Merlín, tendrá que crear un simple cable para conectar la montura Merlín al MX2. Consulte [Creación de un cable de comunicación Merlín](#) para obtener instrucciones.

Después de haber creado el cable, utilícelo para conectar el puerto SER con el HC de la montura Merlín.

Habilitación de control del telescopio.

Para poder controlar la montura Merlín a través del MX2, debe habilitar el control del telescopio en el menú. Esta opción se encuentra en el menú *Ajustes generales* (*Ajustes Gen.*).

Para activar el control del Telescopio:

1. **[Enter]** para acceder al menú principal del MX2.
2. **[Abajo]** para seleccionar *Ajustes Gen.* y pulse **[Enter]**.

3. [Abajo] para seleccionar **Telescopio** y pulsar la tecla [Enter].
4. [Arriba] o [Abajo] y seleccione **On (Si)**.
5. [Enter] para guardar o [Derecha] para cancelar.

Manejar manualmente la montura Merlín.

Una vez que haya activado el control del telescopio, la opción *telescopio* en la pantalla de *control manual* (**Mover manual**) permite controlar los dos ejes de la montura Merlín desde esta única pantalla. **NOTA:** Si no está conectada la montura, el controlador no responderá a las pulsaciones de los botones ni saldrá del menú (parecerá "congelado") porque espera una respuesta de la montura Merlín que no llega. La solución será apagar el controlador y volver a encenderlo.

Dentro de la pantalla *control manual* de *telescopio*, utilice [izquierda] para hacer que el eje de rotación (horizontal) comience a moverse a la izquierda, y [derecha] para hacer que el eje de rotación (horizontal) se mueva a la derecha. Al pulsar cualquiera de los botones de nuevo hará que el movimiento se detenga. [Arriba] y [abajo] manejan el eje de la inclinación (vertical) para mover hacia arriba o hacia abajo, de nuevo, al pulsar una segunda vez, se detiene el movimiento.

Pulse [ENTER] para salir de esta pantalla y volver a la pantalla principal de control manual.

Acciones para manejar manualmente la montura Merlín:

1. [Enter] para acceder al menú principal del MX2.
2. [Abajo] para seleccionar **Mover Manual** y pulse [Enter].
3. [Abajo] para seleccionar **Telescopio** y pulse la tecla [Enter].
4. [Arriba], [Abajo], [Izquierda] y [Derecha] para situar la montura Merlín.
5. [Enter] para salir de la pantalla de control manual.
6. [Derecha] para volver al menú principal.

Puede configurar las velocidades a las que se mueven los ejes de giro e inclinación desde la pantalla de control manual del telescopio, accediendo al Menú Principal-> menú Telescopio y la configuración de la velocidad manual deseada, de 0,1 grados / minuto, a 1.440 grados / minuto.

Acciones para ajustar las velocidades manuales:

1. [Enter] para acceder al menú principal del MX2.
2. [Abajo] para seleccionar **Telescopio** y pulse la tecla [Enter].
3. [Abajo] para seleccionar **Vel. Man. Pan.** o **Vel. Man. Incl.** para seleccionar la velocidad del desplazamiento horizontal o vertical respectivamente, y pulse [Enter].
4. [Arriba], [Abajo], para ajustar al valor deseado.
5. [Enter] para guardar o [Derecha] para cancelar.

Configuración de la montura Merlín para su uso durante una toma.

Una vez que haya activado el *control de telescopio* en el MX2, tendrá disponible una pantalla de inicio adicional. Para acceder a la pantalla de inicio adicional, sólo tiene que pulsar [Arriba], en la pantalla de inicio cuando no haya entradas seleccionadas, pasará a una nueva pantalla que se parece a lo siguiente:



Esta es la pantalla de la aplicación de control del telescopio. Al igual que la pantalla de inicio normal, se puede utilizar [\[derecha\]](#) e [\[Izquierda\]](#) para seleccionar para editar una opción, el control On/Off funciona igual que en la pantalla de inicio normal, iniciar o detener el programa de disparo actual. Primero se muestra el eje de paneo (horizontal), y después el eje de inclinación, estos valores se pueden modificar al igual que los controles de eje normales en la pantalla normal de inicio. Para el eje panorámico (horizontal) puede seleccionar [D](#) para la derecha o [I](#) para la izquierda, y para el eje de inclinación [S](#) para subir y [B](#) para bajar.

Los valores de distancia se introducen en décimas de grado de 0,1 a 360. En el modo de *movimiento continuo* estos valores indican el desplazamiento en grados por minuto, mientras que en modo *entrelazado*, estos valores indican cuántos grados debe moverse entre cada disparo. El control de movimiento en el modo *Telescopio* de siempre hereda la modalidad global de control de movimiento con una advertencia: actualmente, la *función rampa* no es compatible con la montura Merlín.

Para salir de la pantalla de control del telescopio, simplemente pulse [\[Arriba\]](#) de nuevo cuando no haya ningún valor seleccionado para su edición. Puede alternar entre ambas pantallas de inicio sin problemas, mientras el programa se está ejecutando.

Crear un cable de comunicación Merlín.

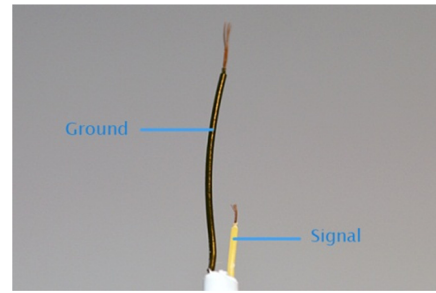
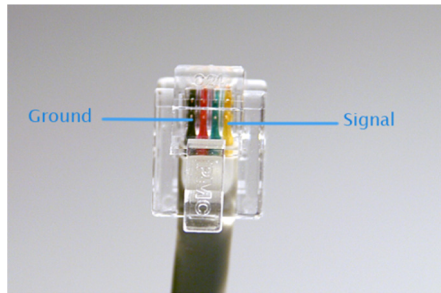
Para usar la montura Merlín con el controlador MX2, usted simplemente tendrá que hacer un cable para conectar los dos. Este cable se puede hacer en unos pocos minutos por poco dinero, muchas de las piezas es posible que ya se tengan alrededor.

Para aquellos que quieren comunicarse con su cabeza motorizada para telescopio, pero no quieren correr el riesgo de hacer su propio cable, el [kit adaptador Merlín](#) proporciona un adaptador listo para usar, que funcionará nada más sacarlo de la caja.

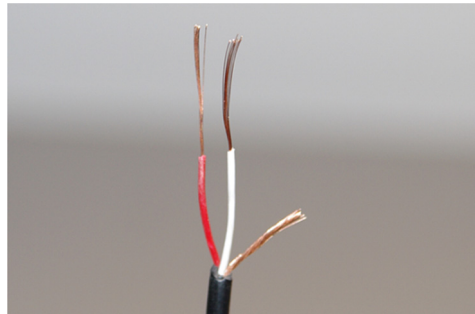
Para crear un cable, necesitará los siguientes materiales:

- 1 x conector cable telefónico RJ-12 (EE.UU.).
- 1x cable de audio con conector estéreo de 3,5 mm (o un conector TRS macho de soldar a cable).
- 2x resistencias de 220 ohmios.
- Tubo termoretráctil o cinta aislante.

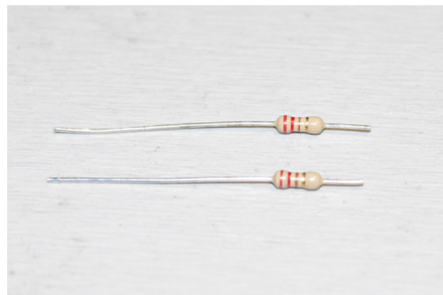
1: Cortar el cable RJ-12 a la longitud deseada, y lo mismo para el cable TRS. Una longitud de, aproximadamente, 35cm es buena si monta el MX2 en el carro Zero Stage, o 15cm si va a utilizar la montura Merlín como un dispositivo independiente con el MX2. Observe que el cable RJ-12 tiene los cables trenzados, de forma que los dos extremos del enchufe tienen los cables en orden de diferente. Mirando el conector de la parte superior tal, que el clip de retención está mirando hacia arriba, elija el lado que tiene el Negro al extremo izquierdo y el amarillo a la derecha. (Si el cable utiliza diferentes colores, utilice los colores que coincidan con el extremo izquierdo y el extremo derecho en lugar de Negro y Amarillo.) Pele unos pocos centímetros de la capa protectora que cubre el cable RJ-12, y corte los dos cables centrales (por lo general rojo y verde). Retire más o menos 2 cm de aislamiento de los conductores negro y amarillo. Para construir el cable con más facilidad, corte el conductor negro aproximadamente 1,5 cm más largo que el conductor amarillo.



2: Cortar el cable TRS a la longitud requerida y quitar unos pocos centímetros de aislamiento. Identificar el cable que llega a la punta (Tip), al anillo central (Ring), y común o "manga" (*punta* generalmente es de color rojo, *anillo* generalmente es de color blanco, y común o "manga" con frecuencia no tienen aislamiento, son cables de apantallamiento.) - De nuevo pelar, el aislamiento de cada conductor, más o menos, dos centímetros.

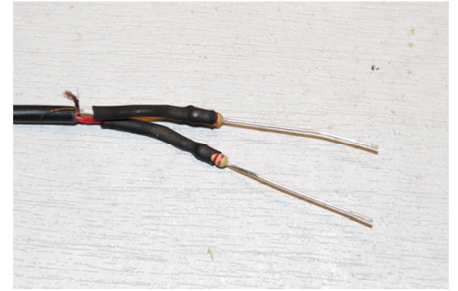
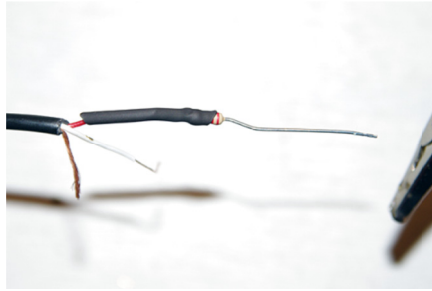
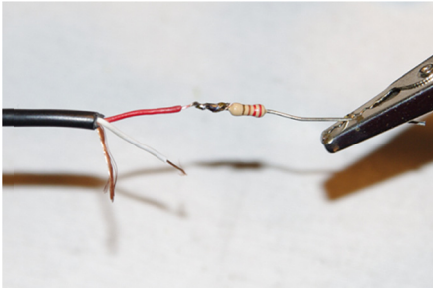


3: Preparación de las 2 resistencias de 220 ohmios. Recorte un extremo de cada resistencia hasta, aproximadamente, 8 mm de longitud.

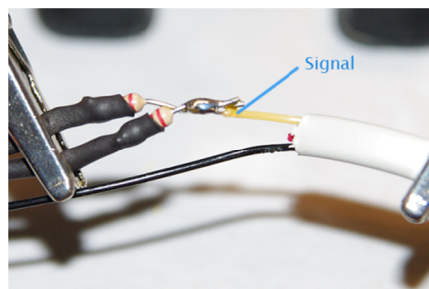


4: Si está usando tubo termoretráctil para proteger el cable, primero debe deslizar una pieza de mayor diámetro (6mm), unos cuantos centímetros de largo por el cable RJ-12 que está utilizando.

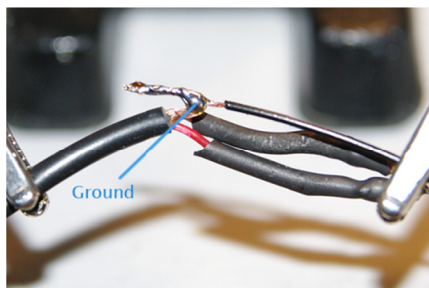
5: Suelde el extremo corto de una de las resistencias en cualquiera de los cables de audio TRS. Coloque un trozo de 12mm de tubo termoretráctil sobre este cable de manera que la resistencia y el conductor del cable TRS estén completamente cubiertos, y aplique calor para protegerlo. De momento no se preocupe por el otro lado de la resistencia. Repita este paso con la segunda resistencia y el otro cable del cable TRS.



6: Enrosque juntas los cables largos de las resistencias y suéldelos al conductor amarillo del cable RJ-12.



7: Suelde el conductor Negro del jack RJ-12 y el conductor común (malla) del cable TRS.



8: Deslice el termorretráctil de mayor diámetro a su posición, y caliéntelo para proteger la conexión del nuevo cable.

Ahora tiene un cable listo para usar para controlar la montura Merlín!.

Actualización del firmware MX2.

El MX2 está diseñado para ser actualizado con nuevo firmware. Usted puede crear su propio firmware o utilizar cualquier versión más reciente desarrollada por nosotros (¡no cualquier otro!). Si va a crear su propio firmware o desea modificar el firmware existente, tendrá que conocer el IDE de Arduino, y luego simplemente compilar y cargar el [firmware más reciente](#) por sí mismo en el IDE de Arduino.

Sin embargo, también ofrecemos una utilidad de actualización de firmware gráfica que hace que sea aún más fácil si usted no quiere hacer frente a cualquier otra cosa que no sea la instalación de la última versión del firmware.

