

Toma Fotográfica

6 Cámara y tiempo

© Paco Rosso, 2018. info@pacorosso.com Original: (11/10/10), versión: 16/09/18

*Vamos a estudiar la relación entre la cámara y el tiempo. **Objetivos:** 1 Adquirir criterio para decidir el tiempo de obturación. 2 Aprender a realizar un barrido.*

De la velocidad para la fotografía de un objeto en movimiento

El obturador es una puerta que deja pasar luz durante un tiempo determinado. Si en este tiempo el objeto que fotografías se mueve su imagen también se mueve. Si el desplazamiento que hace la imagen es muy pequeño la foto aparecerá nítida, pero si es grande el objeto no lo será y diremos que aparece *movido*.

El desplazamiento máximo que puede tener la imagen del objeto sobre el fotograma debería ser menor que el círculo de confusión, que viene a ser la separación mínima que debe haber entre dos puntos para que se vean como dos puntos y no como uno.

Para que el objeto quede nítido la velocidad de obturación debe ser aproximadamente diez veces la velocidad del móvil en kilómetros por hora multiplicado por la longitud focal del objetivo (en milímetros) y dividido por la distancia del objetivo al objeto en metros. El tiempo de obturación es, naturalmente, el inverso de este.

Recuerda que la velocidad de obturación es 60 si el tiempo es 1/60, es 250 si el tiempo de obturación es 1/250.

$$v = \frac{10 \cdot \text{Velocidad}_{kmh} \cdot \text{Focal}_{objetivo}_{mm}}{\text{distancia}_{metros}}$$

Si dejas la cámara quieta y con una velocidad de obturación menor que la adecuada el fondo aparecerá nítido y el móvil borroso.

Si dejas la cámara quieta y con una velocidad de obturación mayor que la adecuada aparecerán nítidos tanto el móvil como el fondo. Si la velocidad es demasiado alta puedes parar el móvil. Por ejemplo, un coche de carreras fotografiado a mucha velocidad puede parecer que esté aparcado.

Para parar un coche de carreras tendrías que usar una velocidad alta pero no demasiado, de manera que la carrocería quedara nítida pero las ruedas movidas.

Podemos parar un móvil a una velocidad moderadamente baja haciendo un barrido.

Consiste el barrido en seguir al coche desde unos segundos antes de disparar y apretar el disparador cuando esté frente a nosotros. Para que la foto salga bien no dejes de seguir al coche cuando hayas disparado, síguelo aún durante unos segundos.

El barrido produce un fondo movido y un coche nítido.

Hay varias maneras de realizar el barrido, una es disparar con ráfagas desde un poco antes de que entre en la zona donde quieres disparar a un poco después.

Otra manera, con cámaras con poca cadencia de disparo consiste en enfocar, en manual, a un punto de la carretera delante tuya. Cuando el móvil se acerca lo sigues con la cámara y disparas solo una vez cuando está justo donde has enfocado. Esta es la manera de hacer un barrido con cámaras de disparo único o cuando empleamos flashes para iluminar la escena.

En un barrido podrías parar un coche de carreras con un tiempo de obturación tan bajo

como 1/60 de segundo.

Recuerda que la velocidad del móvil en realidad es la relativa respecto de la cámara, por tanto en un barrido se restan la velocidad del coche con la velocidad angular correspondiente al giro del objetivo.



Coche a 200km/h parado al fotografiarlo con un tiempo de obturación de 1/6800. El vehículo no parece que esté moviéndose, más bien parece aparcado.



Coche a 200km/h barrido con un tiempo de obturación de 1/40. El vehículo se ve en movimiento, el fondo está movido y las ruedas mientras que la carrocería está nítida.

Ejercicio de cámara y tiempo

Elije un motivo en movimiento. Vamos a hacerle tres fotos.

Para la primera vamos a parar el objeto con una velocidad de obturación rápida.

Para la segunda vamos a sacar el objeto movido pero el fondo quieto

Para la tercera vamos a hacer un barrido que consiste en hacer la foto mientras sigues al objeto. El resultado es el objeto más o menos nítido y el fondo movido.

Elije un motivo que se mueva a una velocidad relativamente rápida. Un coche, una moto, una mano agitando, alguien saltando, naranjas cayendo, etc.

1. **Foto 1** Para la primera foto (Móvil congelado) emplea una velocidad de obturación bien rápida. Por ejemplo 1/500 o mayor.
2. **Foto 2** Para la segunda foto (móvil movido). Emplea una velocidad de obturación relativamente lenta. Por ejemplo 1/30 o 1/60. Probablemente necesites usar el trípode.
3. **Foto 3** La tercera foto es lo que se llama un barrido. Primero enfoca al suelo, delante tuya, allí por donde el móvil deberá pasar. Ahora mira por la cámara al móvil, que debería estar lejos. Míralo venir a través de la cámara y síguelo con la cámara, pero sin cambiar el enfoque. Cuando pase delante tuya por el punto por el que habías enfocado, dispara la foto. No dejes de seguir al objeto.

Qué necesito

Cámara. Objetivo corto (de 28 a 50 o similar). Trípode.

Fotos a hacer

Una foto con el móvil congelado, otra con el móvil emborronado y otra con el mismo móvil que las otras dos pero en barrido.

Material a entregar

Fotos en jpg a 1500 pixels de lado mayor con descripción e identificación de cada imagen en los IPTC. Raws originales y copias en papel debidamente identificadas.

Conocimientos previos a repasar

-Tiempo y velocidad de obturación.

-Relación entre la velocidad de obturación y la distancia focal del objetivo empleado.

-Exposición.

Justificación

Si un objeto se mueve a una velocidad v recorrerá una distancia s en un tiempo t . En el mismo tiempo t la imagen del móvil recorrerá una distancia s' sobre el fotograma. La relación de magnificación es por tanto

$$m = \frac{s'}{s}$$

Por tanto la velocidad de la imagen será

$$v' = \frac{s'}{t}$$

que es

$$v' = \frac{m \cdot s}{t}$$

o lo que es lo mismo

$$v' = m \cdot v$$

La relación entre la velocidad del móvil y la de la imagen del móvil es lineal y el factor de proporcionalidad es la magnificación de la imagen.

Si asumimos que el tiempo de obturación debe ser tal que la imagen se desplace como mucho una distancia igual al círculo de confusión, esto es: $c = s'$ tenemos que el tiempo de obturación es:

$$t = \frac{s'}{v'}$$
$$t = \frac{s'}{v m} = \frac{c}{v m}$$

Si escribimos no el tiempo de obturación sino su inversa, que es como hablamos los fotógrafos tenemos que la velocidad de obturación es:

$$\frac{1}{t} = \frac{m v}{c}$$

La magnificación es además la longitud focal dividida entre la distancia del objetivo al móvil, es decir:

$$m = \frac{F}{d}$$

Para pasar de kilómetros por hora a metros por segundo multiplicamos por:

$$\frac{1\text{km}}{1\text{h}} = \frac{1\text{km}}{1\text{h}} \cdot \frac{1000\text{m}}{1\text{Km}} \cdot \frac{1\text{h}}{3600\text{s}} = \frac{1}{3,6} \text{m/s}$$

y ya podemos escribir la velocidad del móvil en km/h

Como c va en milímetros, para pasarla a metros escribimos:

$$c \text{ mm} = c \text{ mm} \cdot \frac{1\text{m}}{1000\text{mm}} = \frac{c}{1000} \text{mm}$$

Es decir, para pasar la c de milímetros a metros dividimos por 1000.

Como la longitud focal la escribimos en mm para pasar a metros tenemos por tanto otra vez $1 / 1000$

Como la distancia de enfoque va en metros, no hay ningún factor.

Entonces la ecuación queda así:

$$\frac{1}{t} = \frac{F \cdot v}{3,6 \cdot c \cdot d}$$

Donde t es el tiempo de obturación, F la longitud focal escrita en milímetros, v la velocidad del móvil en kilómetros por hora, c el diámetro del círculo de confusión en milímetros y d la distancia de la cámara al objeto en metros.

Luego:

Si usamos 0,03mm para paso universal y 0,018 para APS-C tenemos:

Velocidad de obturación para paso universal = 9,26 Fv/d

$$1/t = \frac{9,26 \cdot F \cdot v}{d}$$

Velocidad de obturación para APS-C = 15,43 Fv/d

$$1/t = \frac{15,43 \cdot F \cdot v}{d}$$

La ecuación clásica dada por Craybex incluye un factor a que vale 1 cuando el móvil para perpendicularmente por la línea de la mirada, 2 cuando viene en diagonal y 4 viene de frente:

$$1/t = \frac{15,43 \cdot F \cdot v}{a \cdot d}$$

Ejercicio cámara y movimiento, 2 Grand Jeté

El Grand Jeté es un salto de danza que comienza con una pequeña carrera para coger velocidad y dar un salto en el que la figura avanza extendiendo completamente las piernas delante y detrás del cuerpo mientras éste se mantiene perfectamente vertical.

Vamos a realizar una fotografía de un grand jeté.

Nos colocamos a unos tres, cuatro metros del lugar donde la figura va a estar en alto. La figura debe pasar exactamente perpendicular frente a nuestra posición.

Usa una sensibilidad de 400 o mayor. Usa un diafragma bajo y una velocidad alta.

Primera serie: Disparamos con ráfaga desde que comienza a coger carrera hasta que se detiene tras el salto.

Segunda serie: Dispara un único disparo cuando la figura esté arriba del todo. Repítelo todas las veces que sea necesaria hasta que el salto quede impecable.





Tercera serie: Repite la segunda pero bajando la velocidad hasta que la figura quede movida. ¿A qué velocidad iba en el salto?

Preguntas:

Vas a fotografiar una carrera de coches. Estás a 30 metros de la pista. Los coches van a 250Km/h. Quieres un plano completo, de una longitud de unos 4 metros.

¿Qué velocidad mínima deberías usar?

Tu objetivo es un 300mm/2,8 ¿Qué diafragma usarías para una sensibilidad 400?

¿Y si fuera un 500mm/5,6?

Ahora, en una carrera de motos, a 20 metros de distancia, quieres un plano medio del piloto. ¿Qué velocidad deberías utilizar?