Evaluación fotográfica de la cámara ALEXA de ARRI.

Por Alfonso Parra AEC



Alfonso Parra AEC durante el rodaje de "Concierto para dos violines"

Me pregunto por que ese nombre para la nueva cámara de ARRI. El nombre de Alexa es una forma abreviada de Alexandra , la forma femenina de Alexander . Alexander viene del griego Alexandros , y puede dividirse en *alexo* que significa "defender" y *aner,* que significa "hombre". Dado que Alexa proviene del mismo origen, el significado de Alexa es "defensor del hombre." El nombre de Alexander ha sido utilizado muchas veces en la historia, pero si alguien lo ha llenado de contenido ese fue el legendario rey de Macedonia Alejandro IIIl, Alejandro Magno. ¿Convierte ALEXA la imagen digital en algo más cercano a la sensibilidad analógica, esto es, más humana, defendiendo al hombre de las visiones reduccionistas de las tecnologías digitales?, ¿pretende ALEXA conquistar al igual que Alejandro Magno, el mercado internacional, mediante una seductora imagen? Este largo estudio que mostramos a continuación intenta dar cuenta de las características de la nueva y asombrosa cámara digital de ARRI y dar si cabe respuesta a las dos preguntas anteriores.

Para el rodaje hemos usado la cámara con el firmware 2.1.1, aunque para cuando este test se publique ya se podrá instalar la versión 3 que incorpora importantes novedades, como por ejemplo, el espacio de color Wide. Pero no nos es posible estar evaluando las cámaras a cada mejora que se introduce cada pocos meses. Las lentes han sido un juego de UltraPrimes y grabamos sobre tarjetas SxS en Prores 4444, 1920x1080 a 25 fps y con una obturación habitualmente de 180º. Hemos trabajado con la curva LogC por ser esta la que proporciona mayor información para el proceso de etalonaje posterior.

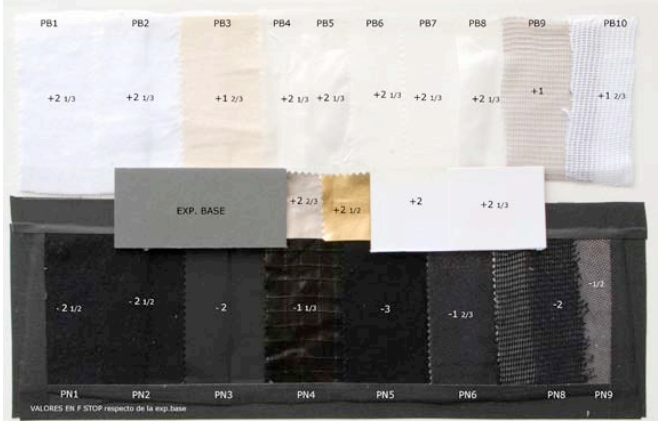
Para el ajuste de la iluminación y evaluación de las imágenes grabadas hemos usado el monitor Cinetal en la sala de pruebas, el fotómetro Sekonic L-558/Cine, y el termo colorímetro Minolta Color meter IIIF todos ellos convenientemente calibrados. En rodaje hemos usado además del monitor HD un Astro MO/vectorscopio. El visionado, corrección y estudio de las imágenes se ha realizado en la sala de posproducción de TELSON, trabajando con Digital FilmMaster de Nucoda. Todo el proceso se ha realizado en formato HD.

Nuestra intención ha sido tener una amplia visión del comportamiento de la cámara, desde el punto de vista del director de fotografía, contemplando tanto elementos objetivos, como son los análisis de resolución, latitud o color mediante el programa Imatest, y elementos subjetivos que incluyen, una vez visionadas las imágenes, la valoración del ruido, la textura y la apariencia general de las mismas. Y en esta ocasión hemos podido rodar un cortometraje titulado "Concierto para dos violines" dirigido por Elbia Álvarez y producido por Jazz Films, una fábula "sueño de una noche de invierno" sobre como la música cubre los desencuentros y desconfianzas entre los seres humanos.

Estas pruebas pueden considerarse como un acercamiento general al comportamiento de la cámara sirviendo estas de punto de partida para realizar los ajustes que cada uno considere necesarios para su producción.

Las imágenes que aquí presentamos provienen de los fotogramas originales si bien convertidas al espacio CMYK, por lo que sirven de mera referencia comparativa.

IE Nominal. Estudio de la imagen en modo lineal.



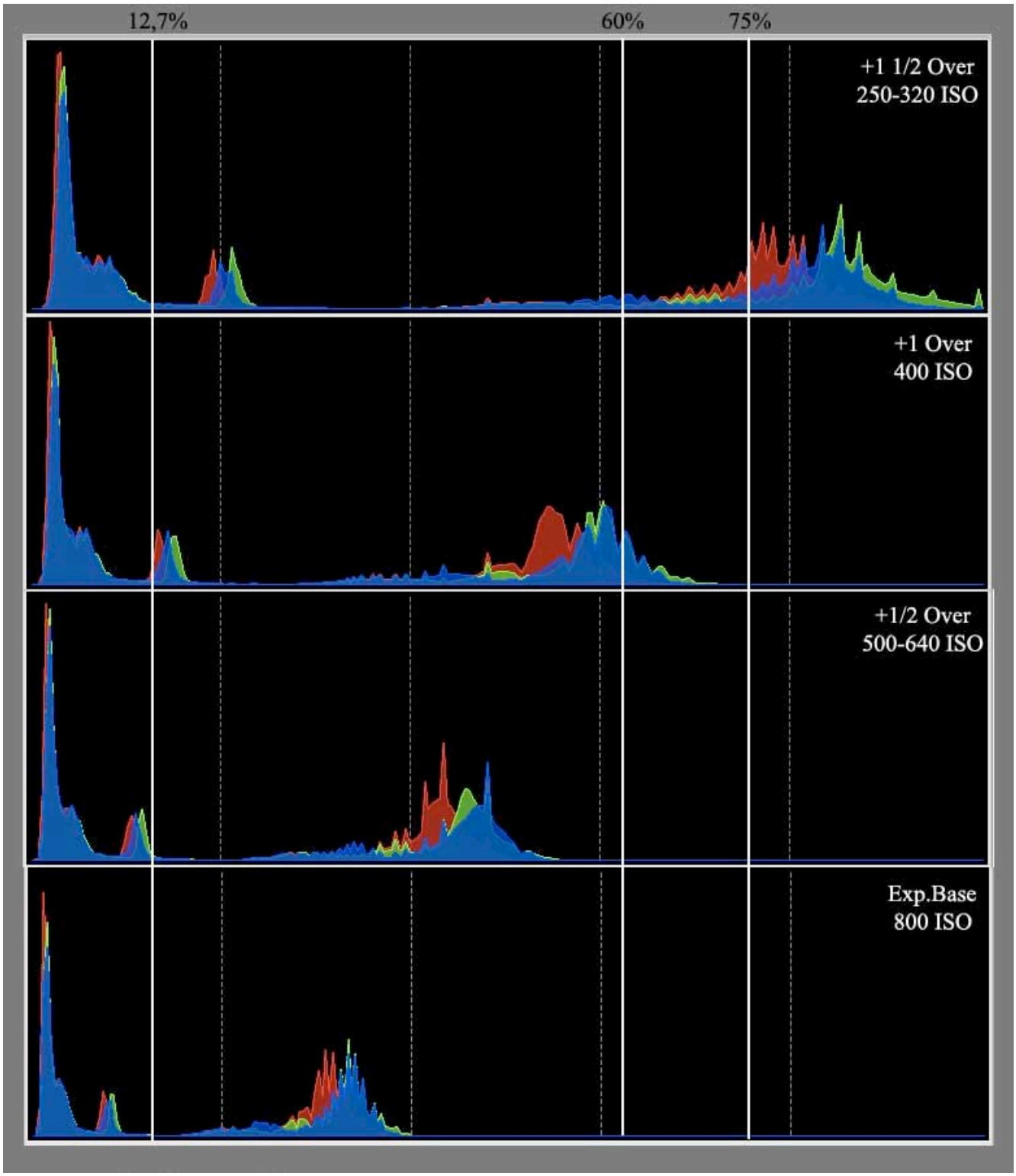
Death Chart. Valores de luminancia en T stop respecto del gris medio 18%

Para esta evaluación usamos la posibilidad de observar la imagen de nuestra "*Death Chart*" en modo lineal, convirtiendo mediante una LUT la imagen Logarítmica y nos remitimos a los valores determinados por la norma ISO 12232:2006 que establece que un blanco de reflectancia del 100% representa un valor del 70% de saturación en la imagen captada, asumiendo la respuesta lineal, y el gris 18% genera un valor de saturación de salida en cámara del 12,7%. Los valores por encima del 70% se reservan para los reflejos especulares.

En nuestro caso hemos marcado el valor del 60% en los histogramas ya que el blanco de la carta

no refleja el 100 % sino alrededor del 90% de la luz que recibe.

Comencemos por observar el histograma en modo lineal de nuestra exposición base (IE800). El valor del gris 18% se sitúa en un valor del 8% de salida y el blanco promediado esta alrededor del 35% lo que ya nos indica que estamos subexponiendo como observamos en la imagen de los histogramas. Si modificamos la exposición en pasos de medio stop veremos que en el histograma, los valores que más se aproximan al estándar son con una exposición de +1, donde el gris cae ligeramente por encima del 12,7 y los blancos alrededor del 60%

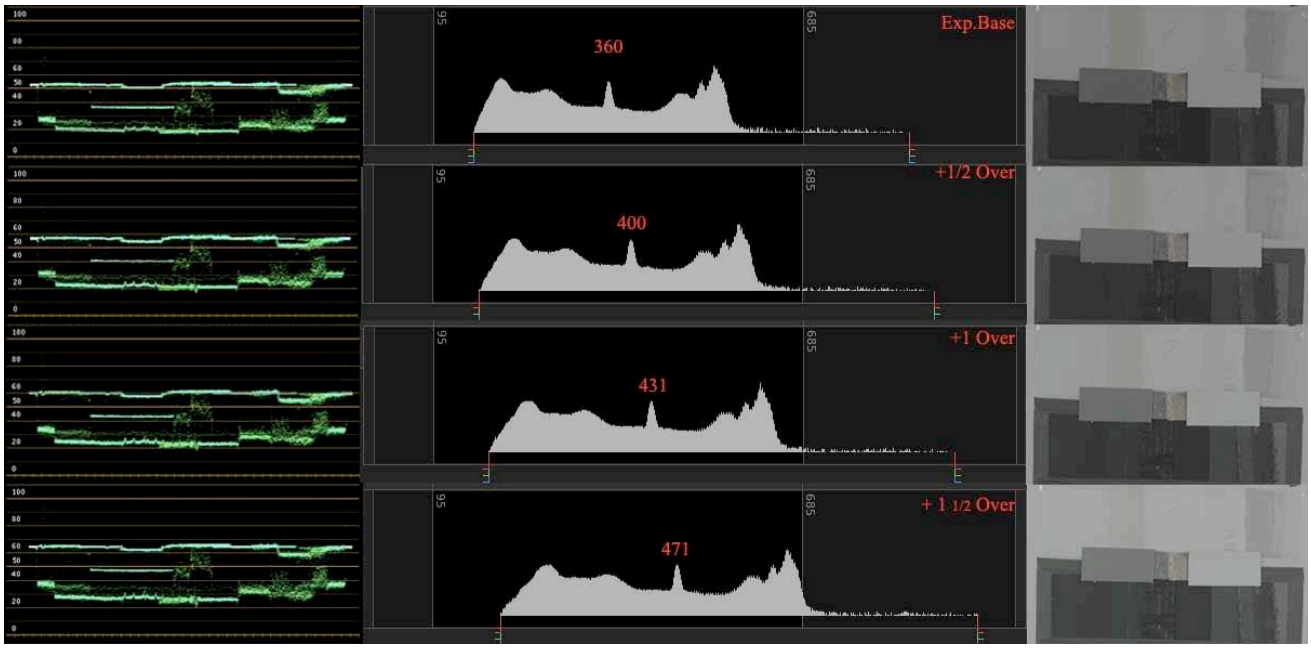


Histogramas de la carta en modo lineal. La carta se ha fotografiado con una lente 85mm..T 5.6. Curva LogC800.IE 800..ISO.3200 ºK. 25 fps.Obt.180º.

Modo Lineal. LUT aplicada a LogC	Valor Histograma (%) Ref. gris 18% ISO12232:2006 (12.7%)	Valor promedio píxel 10 bits (Ref.Gris 18% 130)	Índice de Exposición (ISO)	Referencia T Stop
LogC BASE	8	82	800	5.6
LOGC +1/2 Over	11	114	500-640	4.7
LOGC +1 Over	14	145	400	4
LOGC +1 1/2 Over	19	196	250-320	3.3

Comparemos estos resultados con los obtenidos al estudiar las imágenes de nuestra Death Chart tomando como referencia el valor del LAD digital. La curva LogC con una exposición de +1 (IE 400 ISO) da un valor en el Monitor de ondas para el gris medio alrededor del 42% y un valor de píxel de 431, cercano al LAD.

Si consideramos que la curva LogC es muy parecida a la PanaLog y la Slog, y que dichas curvas están ajustadas para trabajar con los estándares Cineon, entonces el valor de gris 18% se sitúa en un valor alrededor del 36% aunque ARRI recomienda el valor del 39% con un valor de píxel de 400.



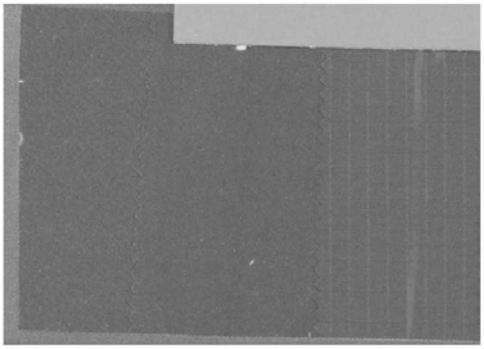
Representación de los valores de la DeathChart en el Monitor de Ondas y el histograma.

Curva Gamma	Valor MO (%)	Valor promedio píxel 10 bits (Ref.LAD 445)	Índice de Exposición (ISO)	Referencia T Stop
LogC BASE	38	360	800	5.6
LOGC +1/2 Over	40	400	500-640	4.7
LOGC +1 Over	43	431	400	4
LOGC +1 1/2 Over	47	471	250-320	3.3

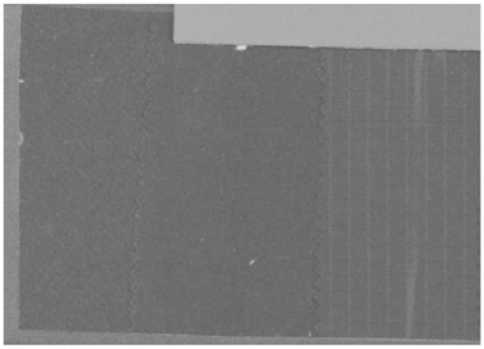
En general podemos afirmar que tanto del estudio de la imagen en lineal como de su valores referidos al LAD digital de Kodak el *IE nominal* se sitúa entre los 400 y los 500 ISO; valor similar al obtenido de forma teórica con la curva ITU 709.

Índice de exposición efectivo.

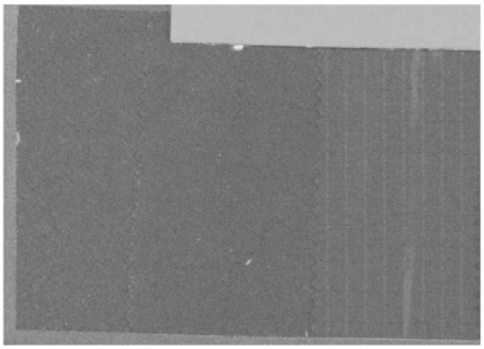
El IE efectivo lo determinamos estudiando el ruido, las texturas y el detalle especialmente en la zona de sombras. Hemos fijado nuestra atención en un recorte de la carta que corresponde a los negros PN1, 2 y 3. Este recorte que mostramos corresponde al canal azul, canal que como sabemos siempre resulta más ruidoso que los otros dos. En conjunto, la exposición base a 800 ISO da una imagen aceptable con algo de ruido perfectamente asumible. Ahora bien, la textura de los negros es mucho mejor con una sobreexposición de al menos 1/2 stop y definitivamente estupenda con un punto de sobreexposición esto es, como si usáramos un ISO de 400 o 500 ISO en lugar del ISO 800. Esto no quiere decir como veremos más adelante que necesitemos modificar el ISO en la cámara, sino más bien sobreexponer la curva LogC800 entre 1/2 y 1 stops para garantizarnos unas buenas texturas en los negros. ¿Afecta esto a las altas luces? Evidentemente sí, pero el comportamiento de ALEXA en las altas luces es tan extraordinario que podemos sobreexponer en general sin perder detalle o textura en las altas luces.



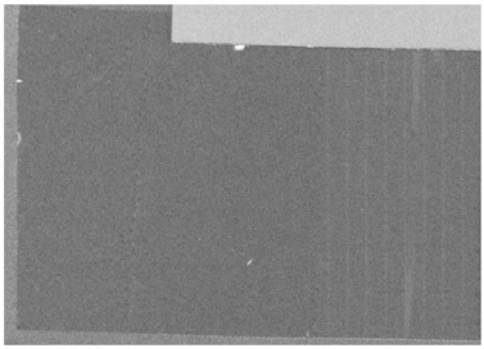
Exp+1 T4



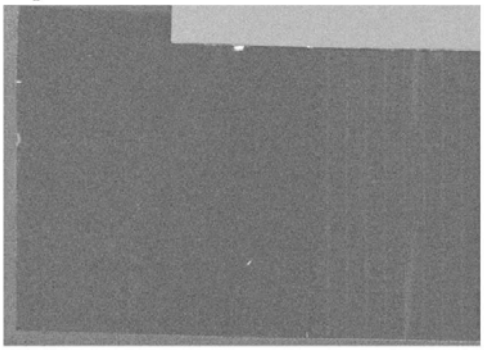
Exp+1/2 T3.4



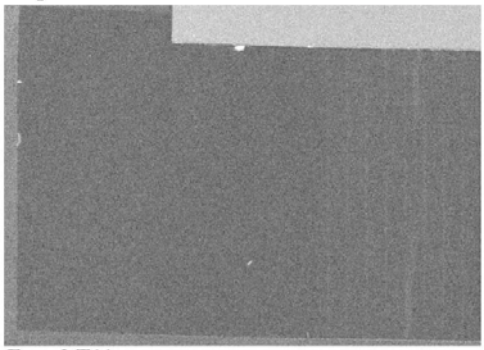
Exp.Base T 5.6



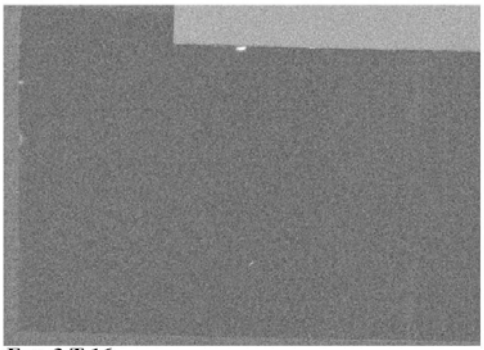
Exp-1 T8



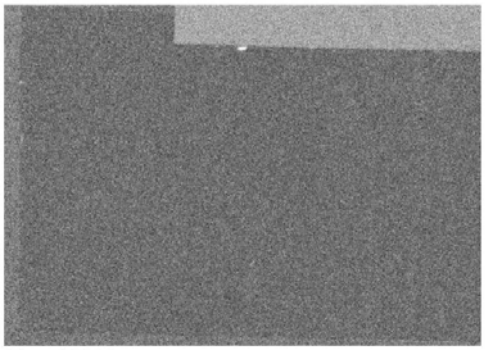
Exp -1 1/2 T 9.6



Exp -2 T11



Exp-3 T 16

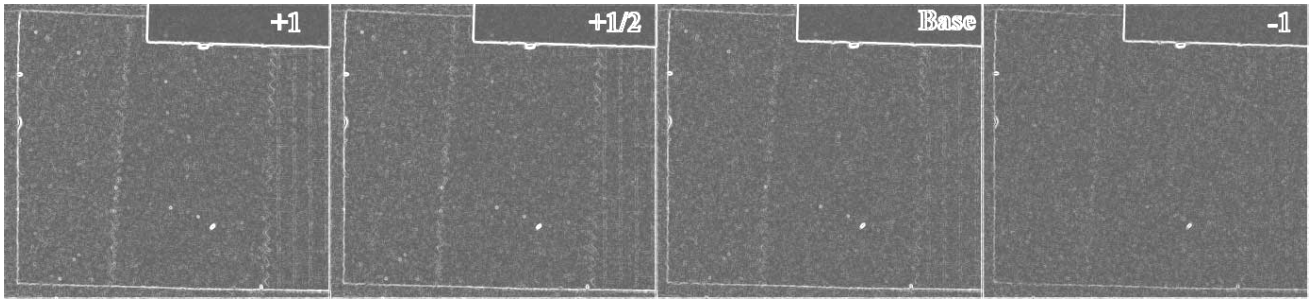


Exp-4 T 22

Con la exposición base distinguimos las telas negras y su textura si bien en el PN1 la trama pierde algo de nitidez respecto de la sobreexposición +1; con esta, sin embargo, la trama se ve perfectamente.
Con un valor de -1 se ven todavía las texturas de las telas aunque ya con cierto nivel de ruido. Si consideramos el valor nominal de 400 ISO entonces estamos subexponiendo nuestro gris dos stops. El detalle y la textura está muy perdido con -2. Obsérvese que eso significa que los negros entre los 4 y 5 stop por debajo de la exposición base van a mostrar ruido y pérdida de detalle. Esto lo comprobaremos más adelante con los modelos y las distintas pruebas en exteriores.



Preparando las pruebas en exteriores con mucho frío.



Esta imagen, al igual que la anterior, corresponde al canal azul y la hemos pasado por un detector de bordes. Se puede ver, por ejemplo, como el borde entre las telas se va perdiendo, siendo claramente visible a +1 y ligeramente perdido con la exposición base aunque todavía suficiente.

Con lo que vamos viendo podemos concretar un IE "flotante" entre los 400 y los 1000ISO, aceptando cierto nivel de ruido y pérdida de textura en los negros más profundos. En mi caso he optado por un IE efectivo de 500 ISO. Este IE efectivo es el que pongo en mis fotómetros para las preiluminaciones. Si embargo, no pongo en la cámara un ISO de 500, sino que sigo utilizando el valor 800. Como sabemos en las cámaras digitales el uso de distintos valores ISO no significa que la cámara cambie su sensibilidad sino que aplica a la señal del sensor más o menos amplificación (gain) para mostrar más o menos detalle de la imagen y por supuesto el ruido que esta lleva asociado. Y hay que señalar que los distintos valores ISO afectan a la distribución del rango dinámico de la escena como veremos más adelante. Por lo tanto es importante determinar por un lado un valor IE efectivo que nos sirva para seleccionar nuestro material de iluminación, así como establecer la cantidad de detalle/ruido que vamos a tener en nuestra imagen.

La impresión es que la sensibilidad nominal de la cámara ronda los 400 ISO y que dado el buen comportamiento del sensor, en lo que al ruido se refiere, podemos subexponer nuestro gris medio hasta un stop (800 ISO) más sin comprometer excesivamente el detalle en los negros, como muestra esta imagen del bodegón iluminado con velas y los exteriores noche que rodamos en Segovia.





Original. Focal 50mm.T 2. Curva LogC800.IE 800ISO. 3200 ºK. *Etalonada*

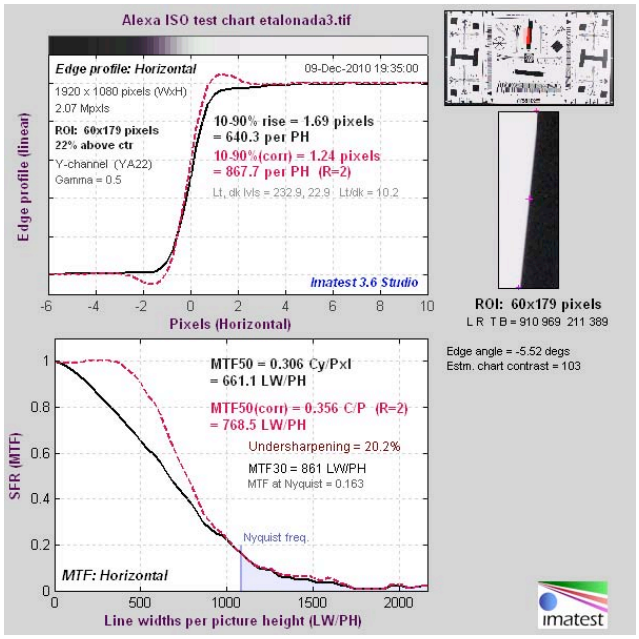




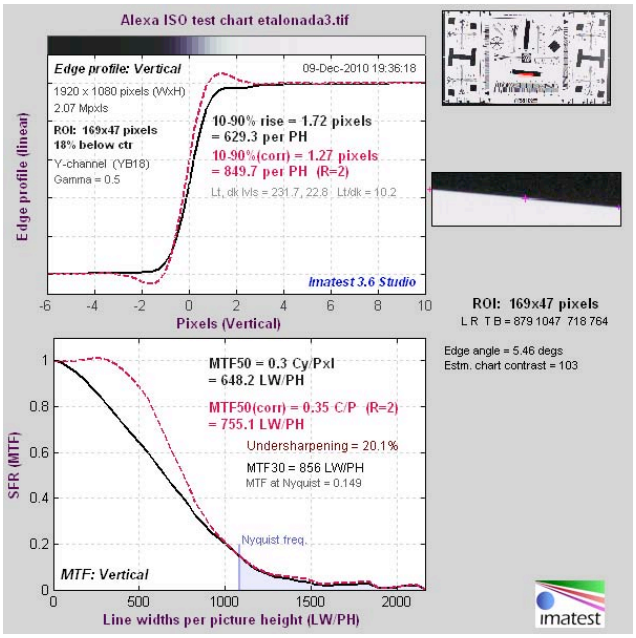
Original. Focal 40mm.T 2.8. Curva LogC800.IE 800ISO.3200 ºK. *Etalonada*

La resolución.

Hemos procedido a realizar las pruebas de resolución con nuestra carta ISO 12233, analizando los resultados con el programa Imatest así como la inspección visual en proyección durante los trabajos de posproducción. La resolución medida en Lw/ph nos da un valor normal dentro de los estándares HD 1920x1080 esto unas 661.1 Lw/ph (MTF 50%) de resolución horizontal en el centro de la imagen y con las lentes indicadas La resolución vertical resulta ser muy parecida a la horizontal.



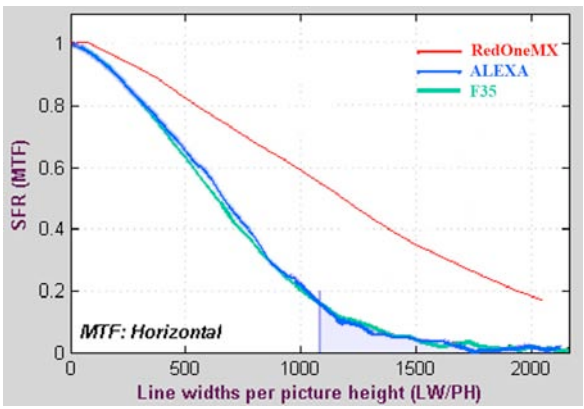
Resolución Horizontal.



Resolución vertical

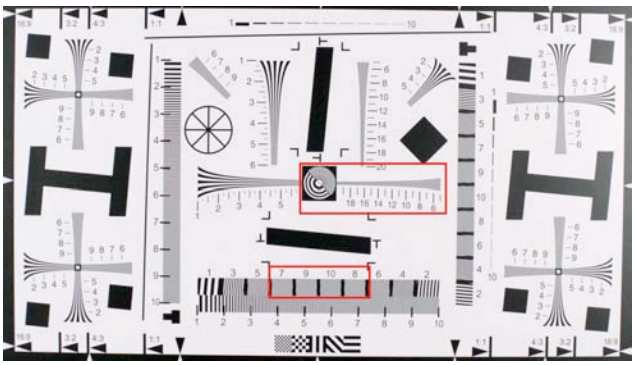
Estos valores están obtenidos de la carta sin utilizar ningún tipo de filtro. Si aplicamos una corrección estándar de "Sharpen" (línea roja punteada) entonces el valor se sitúa alrededor de los 770Lw/ph.
Si consideramos un valor MTF del 30% la resolución horizontal queda en 861 Lw/ph. Esta resolución como hemos podido comprobar en proyección es suficiente para mostrar el detalle y la textura, si bien la nitidez queda lejos por ejemplo de la que obtuvimos en las pruebas de la REDoneMX.

Veamos este gráfico comparativo de las tres curvas MTF correspondientes respectivamente al la cámara F35 de Sony, Alexa y REDoneMX. Está comparación es relativa en el sentido que por ejemplo, las lentes usadas con Alexa y F35 son las Ultra primes, mientras que para la RED usamos las Master primes. En cualquier caso, se puede apreciar como tanto Alexa como la F35 muestran una curva MTF muy parecida, mientras que la curva REDoneMX encierra un área mayor contra los ejes lo que señala que no sólo tiene más poder de resolución sino que representa mejor las texturas.



Comparación de las curvas MTF.

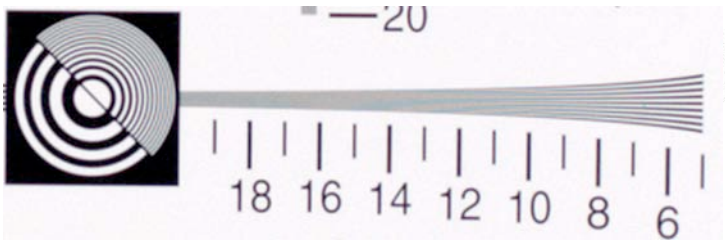
Contrastando las imágenes que hemos obtenido de ALEXA con las de las otras cámaras, salta a la vista la mayor nitidez de la REDoneMX y también el asombroso parecido entre las imágenes de Sony y las de ARRI.



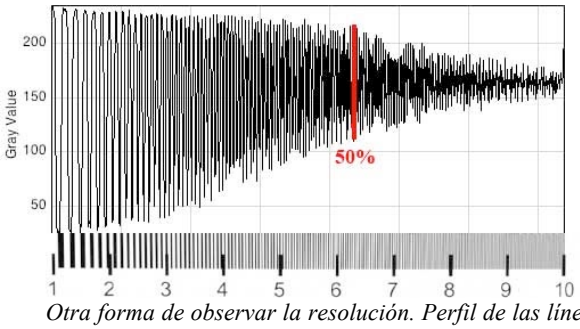
Dicho de otra manera, la resolución horizontal es de algo más de 1.3K en el formato elegido, con las lentes usadas y en el centro de la imagen. Aunque pueda haber variaciones cambiando estos parámetros, esta prueba nos vale en cualquier caso para comprobar la suficiente resolución de la cámara tanto para proyectos de televisión como aquellos que van destinados a proyección cinematográfica.

Si estudiamos más detenidamente nuestra carta veremos como aparece el tipo Moiré de color en las altas frecuencias, efecto que también hemos observado en la F35 y en menor medida en la REDoneMX,

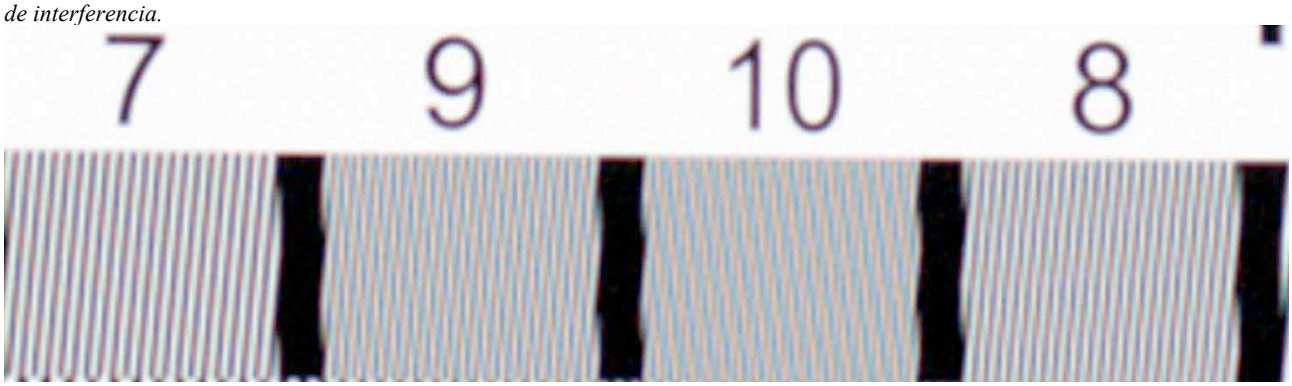
independientemente de las aberraciones cromáticas.



Recorte de la carta ISO ampliada un 500% donde se ve el efecto de Moiré de color así como una clara pérdida de contraste a partir de las 800Lph. También en el círculo se aprecia el típico efecto de interferencia.

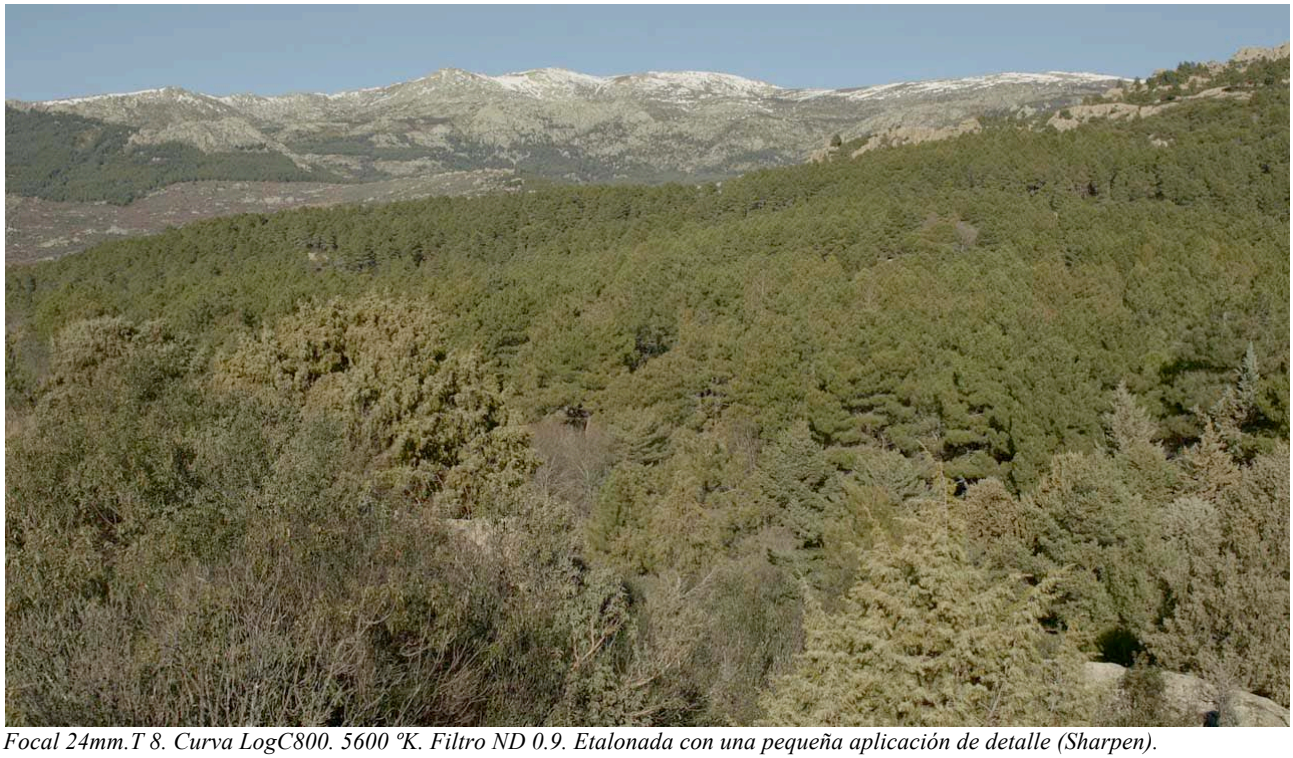


Otra forma de observar la resolución. Perfil de las líneas frecuencia de la carta ISO efectuado mediante ImageJ.



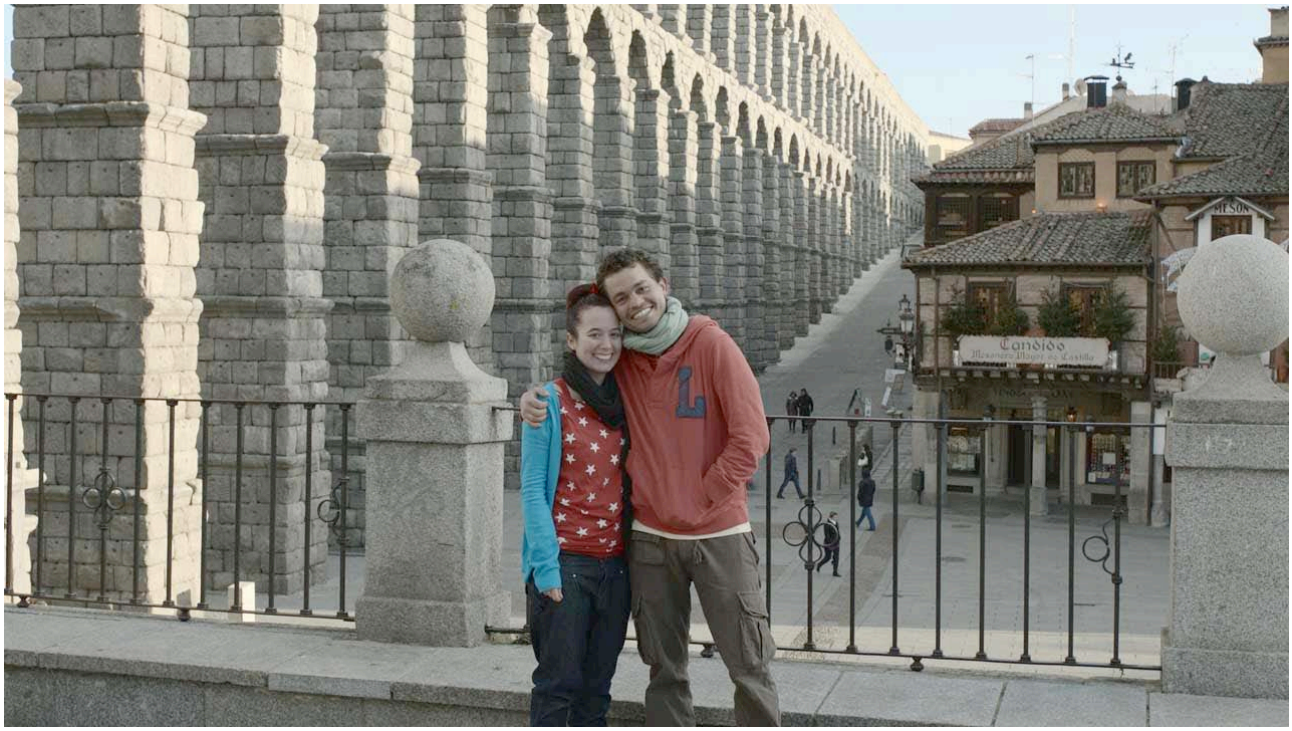
Esta imagen ampliada igualmente un 500% muestra los efectos Moiré en las diagonales a partir de las 700 Lph, siendo muy notorio a partir de las 900 Lph.

Más allá del mundo de las cartas mostramos estos fotogramas donde, como comprobamos en la sala de proyección, la nitidez y detalle eran suficientes para tener la sensación de una buena imagen.



Focal 24mm.T 8. Curva LogC800. 5600 ºK. Filtro ND 0.9. Etalonada con una pequeña aplicación de detalle (Sharpen).

En este plano de La Pedriza y en el lugar en el que siempre amablemente nos visitan los guardias del parque, podemos ver como la cámara resuelve bien el entramado de árboles, así como los fondos de piedra, dando una imagen muy "natural" sin ninguna apariencia electrónica a pesar de que en este caso hemos aplicado un ligero "Sharpen" que ayuda a dar mayor sensación de nitidez, algo que ya comprobamos igualmente con la F35, al aplicarle un detalle de -60. En el caso de ALEXA, este realce de detalle hay que hacerlo en posproducción ya que la cámara no tiene menús para la aplicación de este tipo de modificaciones. En cualquier caso el detalle aplicado ronda el 5%.

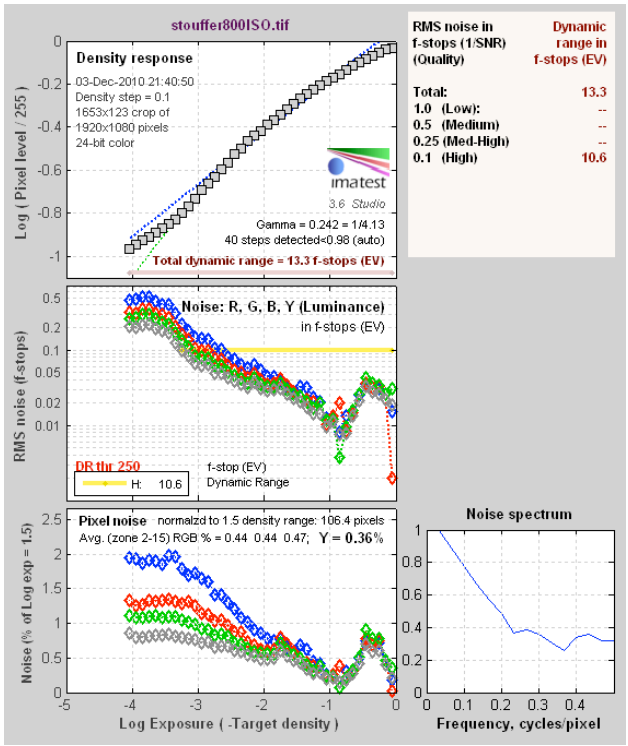


Focal 32mm.T 6.8. Curva LogC800. 5600 ºK. Filtro ND 0.9.Etalonada con una pequeña aplicación de detalle (Sharpen).

Para ver las texturas he seleccionado esta imagen por ser la piedra una superficie difícil de retratar. En este caso ALEXA muestra una textura muy natural tanto en las partes directamente iluminadas por el sol como en las sombras, además de favorecer los tonos de piel de los enamorados. Y no hemos observado efecto Moiré en las fugas del acueducto o sobre los tejados. Tampoco hemos visto "artefactos", propios de la compresión.

Evaluación del Rango dinámico.

Como en otras ocasiones hemos evaluado el RD por diferentes vías para encontrar un valor que nos pueda servir de referencia a la hora de exponer con la cámara. Lo primero, hemos analizado la tira Stouffer mediante el programa Imatest.



En el análisis vemos que la cámara es capaz de ver por completo la tira de exposiciones con un bajísimo nivel de ruido (Y 0,36) por ejemplo, frente al que obteníamos con la F35 de 0,40, lo que implica un RD capturable de al menos 13.5 stop. El indicador de calidad RMS (High) de 10.6 stop nos permite preveer que el RD recuperable será alrededor de 11 stops. Y lo más asombroso no está tan solo en este magnífico rango dinámico sino que éste como hemos podido comprobar, es igual en todos los valores ISO que utilicemos.

Por ejemplo, con un ISO 200 el total RMS es igual que a 800, 13.3, y el valor Med-High es de 12.2 stops. Igual sucede con el resto de ISO a la que hemos fotografiado la tira, incluido el ISO 1600.

Entonces, ¿en qué forma afecta al RD el uso de valores ISO distintos? Pues que varía la capacidad de mostrar detalle en altas y bajas luces respecto del valor del gris medio. ARRI señala que el ISO 800 es el valor donde el número de stop por encima de dicho gris es igual a los que hay por debajo del mismo.

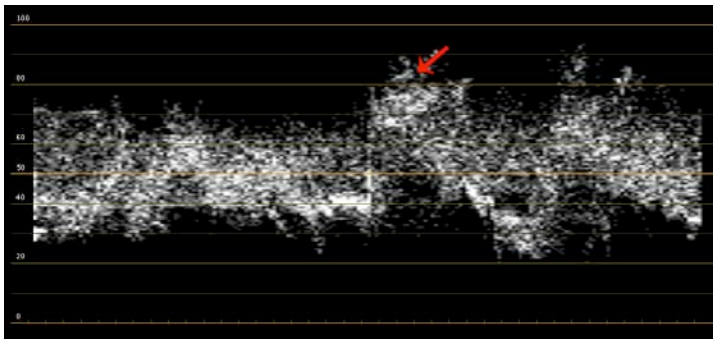
ARRI proporciona la siguiente información:

$EI160^{+5}_{-9}$ $EI200^{+5.3}_{-8.7}$ $EI400^{+6.3}_{-7.7}$ $EI800^{+7}_{-7}$ $EI1600^{+8.4}_{-5.6}$

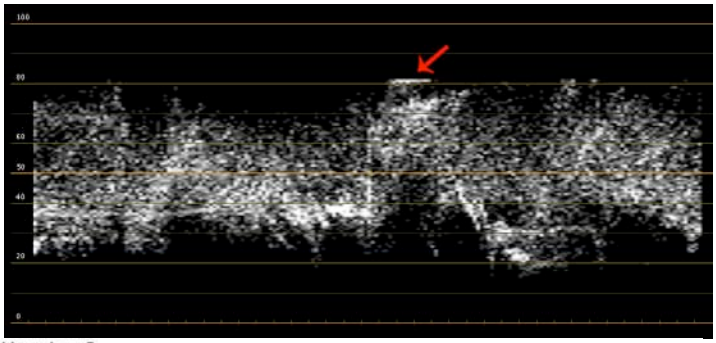
Entendemos que el RD que se indica corresponde al RD capturable y nuestro test irá encaminado a conocer el RD recuperable y el visible como ya hemos hecho en otras ocasiones.

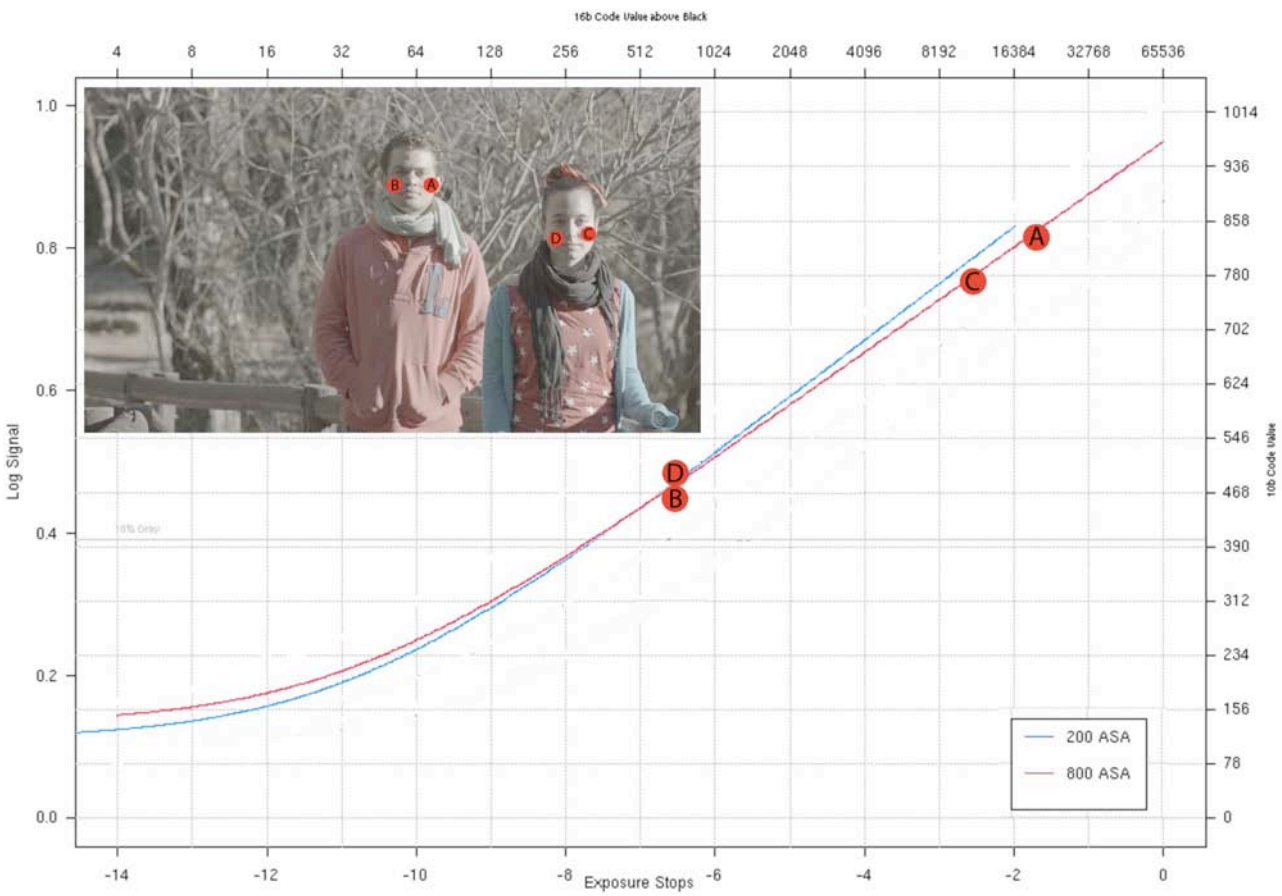
Para ver el efecto que produce el uso de distintos valores ISO en el rango dinámico de la cámara hemos realizado esta prueba con nuestros modelos en el puente sobre el río Manzanares. En la imagen primera hemos utilizado el valor 800 ISO exponiendo para tener el valor del gris medio en la sombra en el 39% y en la segunda imagen hemos utilizado el valor 160 ISO también exponiendo para tener el gris medio en el mismo valor.









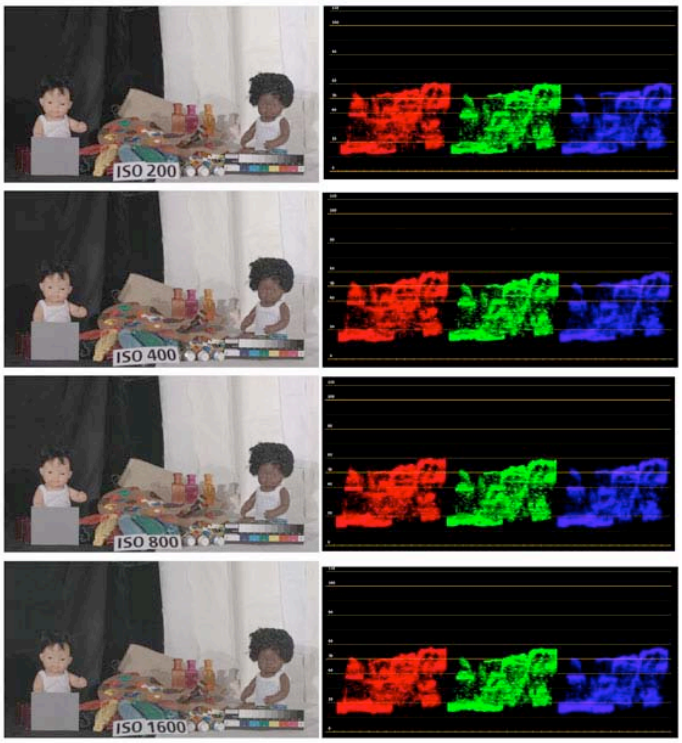


Se puede comprobar cómo esta última limita al 80% los valores de blanco, de tal suerte que la cara de Héctor iluminada por el sol se encuentra recortada al igual que la frente de Mari Cruz. No ocurre así con el valor

ISO 800 que no recorta ningún blanco de la imagen. Esto concuerda con lo que podemos observar al estudiar la curva LogC a distintos ISO proporcionadas por ARRI. :

- Que el RD, o si se quiere en términos analógicos la latitud, es igual con todos los números ISO, algo que también hemos podido comprobar al analizar las tiras stouffer con valores ISO distintos como ya hemos comentado.
- Que los distintos valores ISO distribuyen de forma diferente el RD en lo que a la captación de altas luces y sombras respecto del gris medio se refiere; de tal suerte que los valores ISO más bajos recortan antes las altas luces que los valores ISO más altos. Y viceversa, los valores ISO más bajos muestran más valores de "densidad" en las sombras.
- Que los valores ISO más bajos dan una imagen más contrastada que los valores más altos, ya que las curvas muestran distintos valores de gamma.
- Que los valores ISO más bajos muestran un menor nivel de ruido.
- Que aunque los valores ISO más bajos muestran más valores de densidad en las sombras, estos también resultan más oscuros y contrastados que los mostrados a ISO más altos.

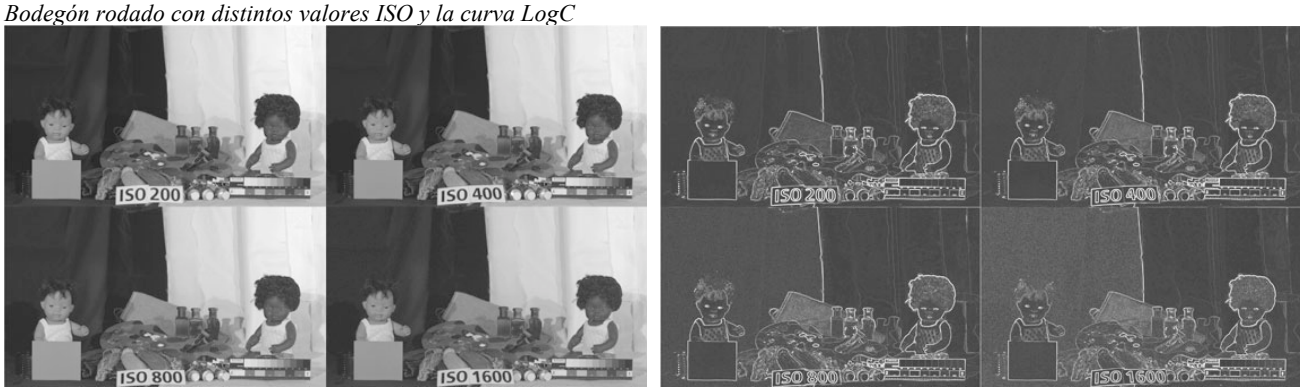
En esta imagen del bodegón rodado con diferentes valores ISO se puede apreciar que el menor ISO da una imagen más contrastada que el mayor e igualmente en el MO se aprecia como también estos muestran menos ruido. Al estar todos los valores de luminancia dentro del rango de lo que la cámara puede ver con cualquier ISO, podemos elegir cualquiera de ellos para trabajar; que queremos negros menos ruidosos, con más cuerpo, pues los valores más bajos, que necesitamos una imagen más suave que muestre más detalle en los negros, pues los valores más elevados.



Así la elección del valor ISO dependerá:
-Del rango dinámico de la escena
-De las condiciones de iluminación que determinemos para cada producción.
-De la necesidad de considerar los niveles de ruido, por ejemplo, para el rodaje de efectos especiales, especialmente los cromas.
- Y en última instancia del estilo que queremos para la imagen: contraste, detalle, nitidez, color, etc.

En la imagen en B/N mostramos el canal azul de los diferentes ISO y también esa misma imagen procesada por un detector de bordes para visualizar mejor el ruido. Las diferencias se nota claramente en las zonas de telas negras siendo el valor 1600 el más ruidoso frente a la limpieza del ISO 200. Nada sorprendente en esto si no fuera porque el ruido cuando se ve es realmente bajo, lo que nos permite elegir el ISO más adecuado, como ya vimos en el capítulo sobre la sensibilidad.

Bodegón rodado con distintos valores ISO y la curva LogC



En la imagen que mostramos a continuación, hemos usado dos valores ISO distintos adecuando la exposición para cada uno de ellos. Se constata la diferencia de contraste y el ruido, y como indica el MO, ambas están correctamente expuestas

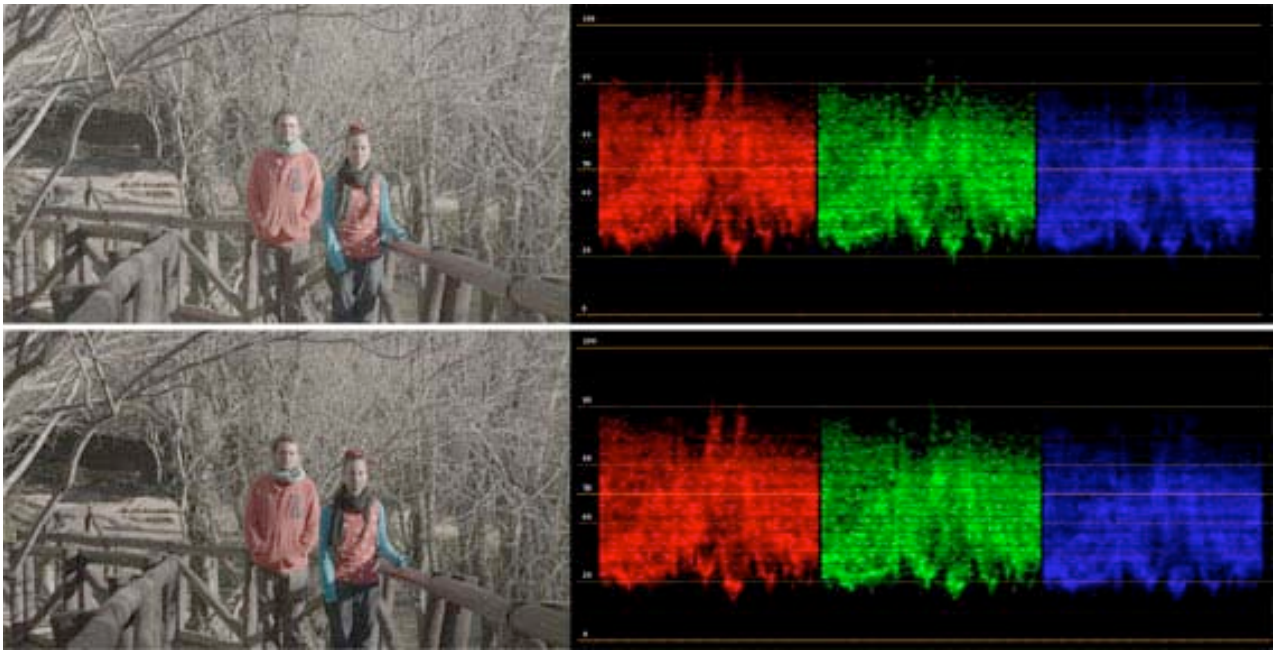


Imagen superior. Lente 40mm.T 5.6. LogC800.5.600ºK.25fps.Obt.180º.Filtro ND 0.6
Imagen inferior. Lente 40mm.T 4. LogC200.5.600ºK.25fps.Obt.180º. Filtro ND 0.6

En los siguientes fotogramas mostramos como una exposición promediada, favoreciendo las sombras y evitando el recorte en las altas luces, permite tener detalle tanto en unas como en otras. En este caso, la cara de Mari Cruz está a +5 stop 1/3 por encima de nuestro T y la zona más oscura en la zona de la base de los árboles a -2.



Lente 24mm.T 6.3. LogC800.5.600ºK.25fps.Obt.180º.
Filtro ND 0.9. Original de Cámara.



Etalonado



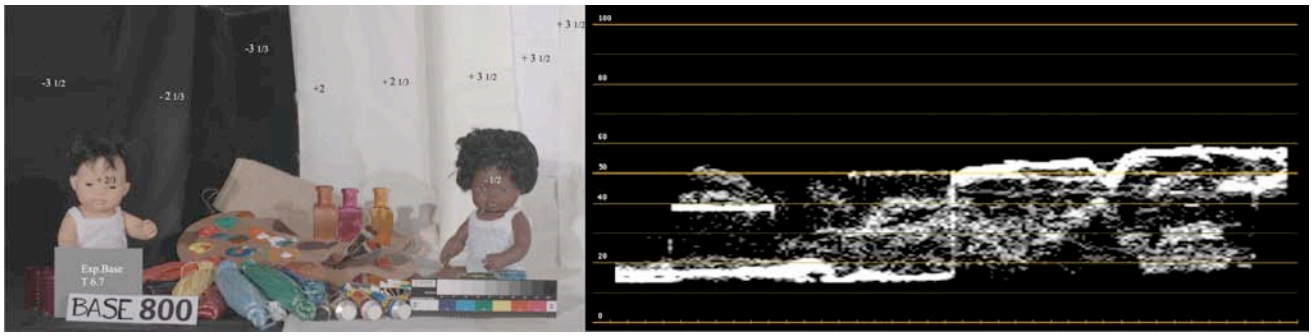
Recuperación de las altas luces.



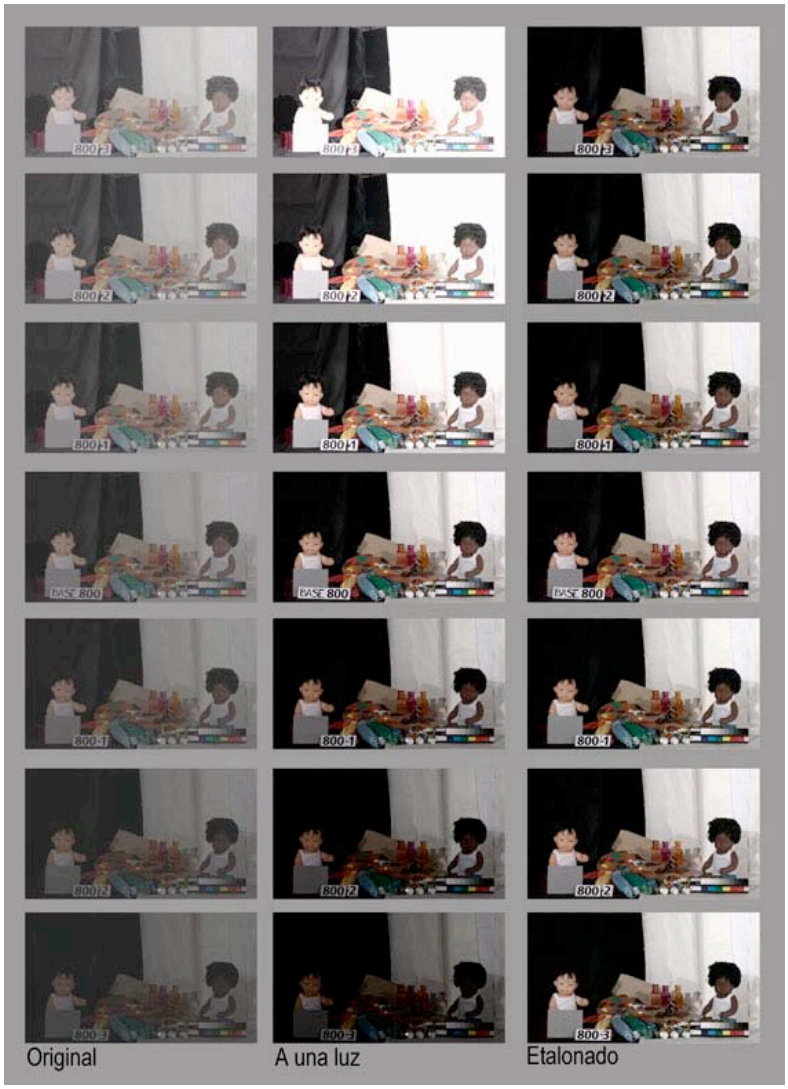
Recuperación de las sombras

Al ver como están los detalles en las altas luces etalonando para ellas observamos que no hay recorte alguno en la corteza de los árboles (el del primer término esta a +4) y al mirar en las sombras, que todas tienen detalle con muy bajo nivel de ruido. Los brillos del agua asimismo no están recortados dando en general una sensación muy natural.

Examinemos a continuación las multiexposiciones del Bodegón.



Lente 50mm.T 6.8. LogC800.5.000ºK.25fps.Obt.180º. Valores en T stop de Luz reflejada respecto de la Exp.Base.

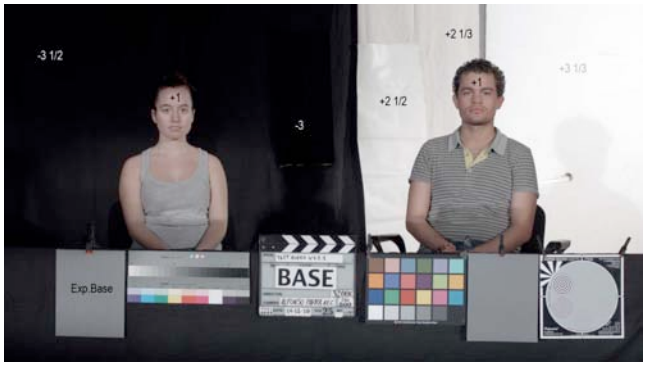


En las **Exp. etalonadas a una luz,** con la exp.base los blancos están a limite del recorte, si bien la telas blancas muestran todavía parte de su textura. Con +1 todos los valores de blanco se ven recortados perdiendo todo detalle. Podemos decir que la cantidad de detalle *observable*, condicionado por la capacidad de los displays esta en los 3 stop por encima del gris medio.
Con - 1 se puede distinguir la diferencia entre las telas negras que ahora están a -3 1/3 y 4 1/2 viéndose todavía la textura del terciopelo.
Con -2 la textura ya no se aprecia aunque si las diferencias entre las telas negras. Estimamos el detalle que podemos ver por debajo del gris medio en unos 4 1/3 stops.
Por lo tanto, podemos situar el *RD observable* en algo más de los 7 stops.
Hay que señalar la consistencia del color así como la ausencia de desviaciones notorias del mismo, tanto en las sombras como en las altas luces. Tampoco hemos observado "artefactos" debido a la comprensión: Banding, blurring, posterización, etc.

En las **exposiciones etalonadas**. Con +3 las telas blancas mantienen su textura sin recorte estando ahora en 6 1/2 por arriba.
Con -3 la textura del negro se pierde completamente estando las telas a -6 1/2. Incluso se pierde la que está a 5 1/3 y el ruido es elevado.
Con -2 ya se aprecia algo de ruido aunque todavía para nosotros aceptable y las telas negras han perdido la textura, Tan solo se intuye ligeramente en la tela de valor -2 1/3 en la exp. Base , que ahora está en -4 1/3.
Con -1 se aprecia la textura de los negros, si bien ya hay algo de ruido.
Los colores mantienen una buena entonación tanto en las sobrexposiciones como en las subexposiciones y tan solo se observa como es de esperar la desaturación en las subexposiciones extremas y el aumento de saturación en las sobrexposiciones corregidas.
Como conclusión podemos pensar que el *RD extraíble* está en -4 en los negros y en los blancos en los 7, en total algo más de 11 Stops.
Precisemos más estos datos viendo a los modelos en el plató.



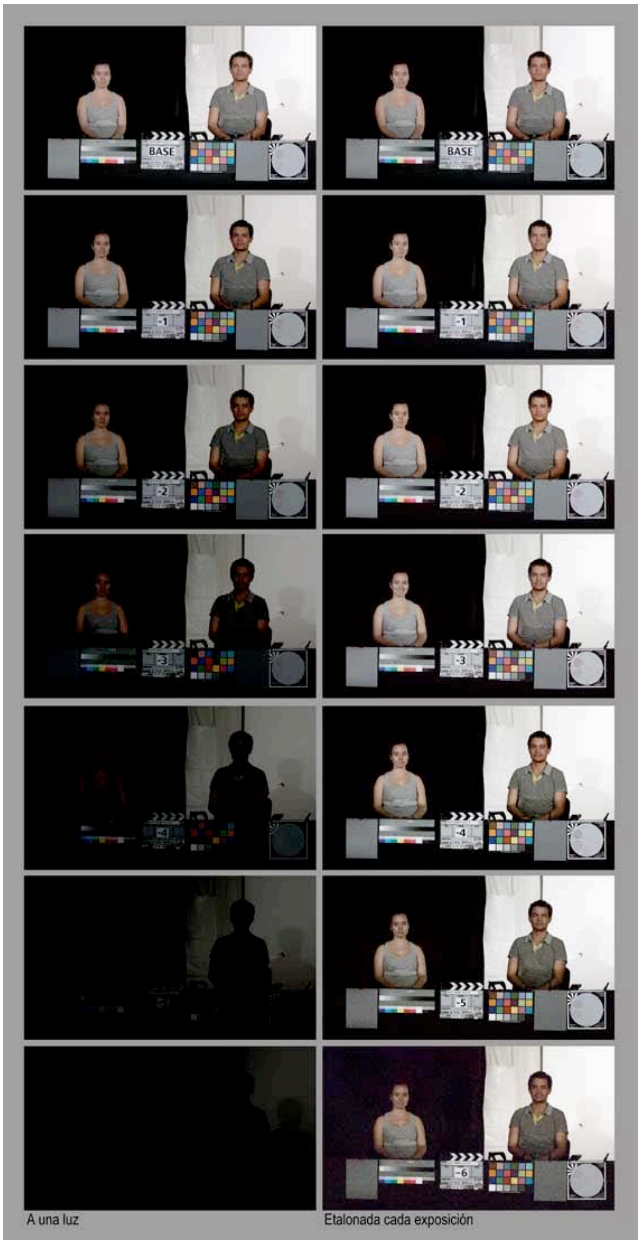
Valores en T stop de Luz reflejada respecto de la Exp.Base. Sobrexposiciones.
Lente 40mm.T 11. LogC800.3.200ºK.25fps.Obt.180º.



Valores en T stop de Luz reflejada respecto de la Exp.Base Subexposiciones.
Lente 40mm.T 2.8. LogC800.3.200ºK.25fps.Obt.180º.



Sobrexposiciones

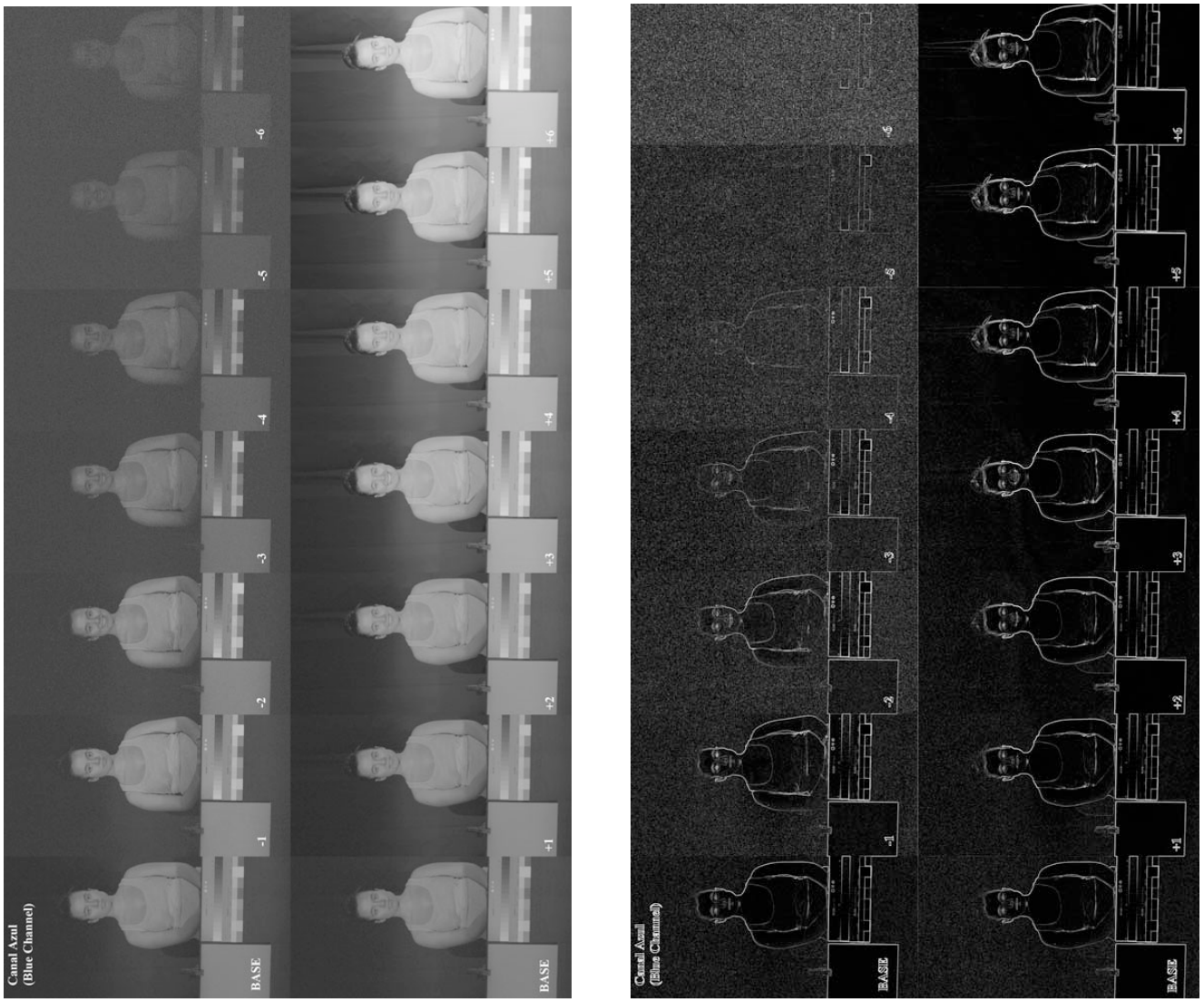


Subexposiciones

Con la exposición base, todos los valores se encuentran dentro del rango, mostrándose claramente tanto la textura de los negros como de los blancos.
La tira a una luz muestra prácticamente los mismos resultados que hemos visto en el bodegón.
En la tira etalonada de *sobrexposiciones*, vemos que la textura del estico se mantiene hasta +4, esto es, este se encuentra entonces en +7. El blanco ya esta recortado con +5.
Hasta +4 se puede recuperar todo el detalle en la imagen manteniendo un buen equilibrio de color en las distintas exposiciones. Lo único a señalar es que las sobrexposiciones más altas el tono de piel está ligeramente rojizo, etalonando para el gris medio.

En las subexposiciones, con -1 podemos recuperar toda la textura de los negros sin ruido notorio, lo que sitúa el negro de la tela de la derecha en -4 1/2.
Con -2 se pierde el detalle en las telas y ya hay un nivel de ruido apreciable, con esta subexposición la tela esta a -5 1/2, con lo que para tener detalle estaremos alrededor de los 4 1/2.
Con -3 el ruido en la imagen ya es muy notorio y la textura y el detalle de las telas negras ha desparecido.





Canal Azul tanto de las sobrexposiciones como de las subexposiciones y la misma imagen pasada por el detector de bordes para ver mejor el ruido.

Todo este trabajo realizado en el plató, tanto con luz "día" como con tungsteno nos ha dado una información excelente para poder enfrentarnos a los exteriores. A continuación vamos a mostrar algunos ejemplos de cómo se comporta la cámara con la luz natural. Como en otras ocasiones no hemos usado ninguna luz de apoyo.

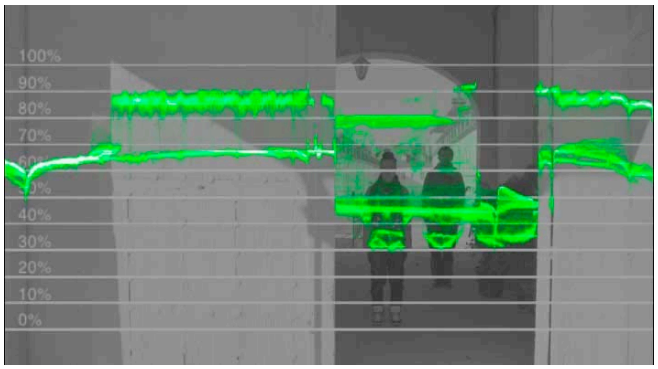


Preparación del plano del Acueducto en Segovia



Lente 24mm.T 5. LogC800.5.600ºK.25fps.Obt.180º. Filtro ND 0.9



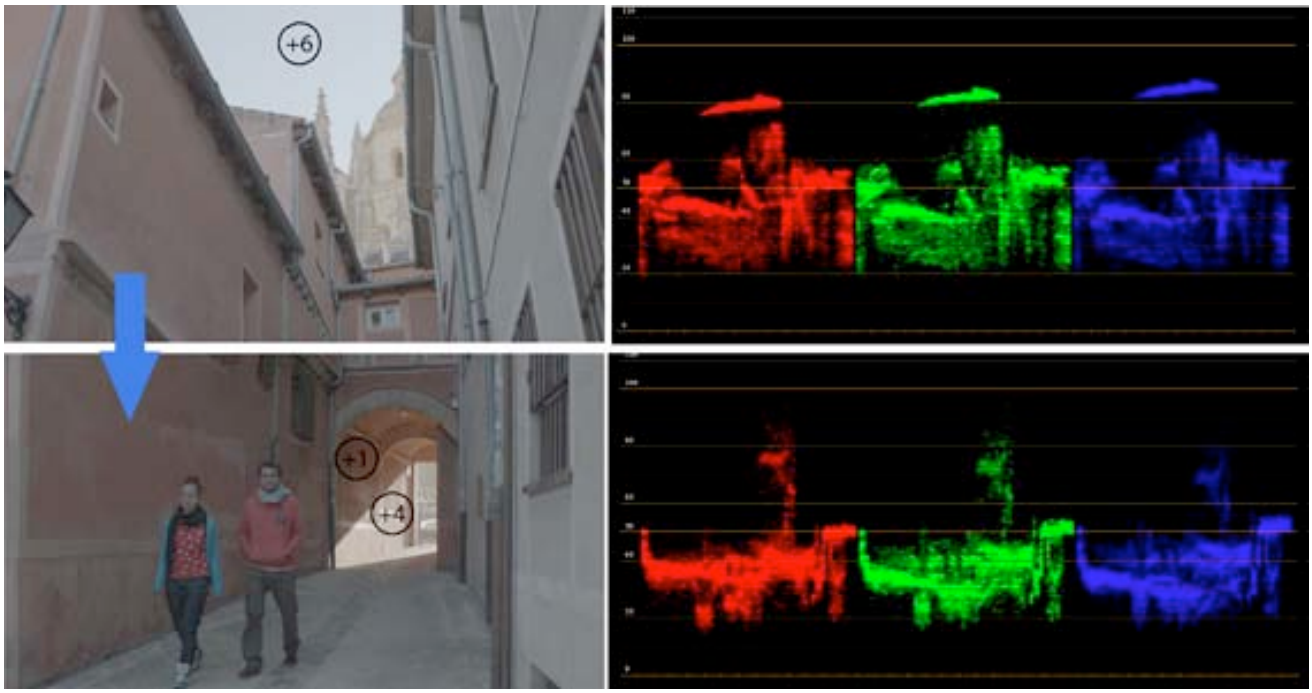


Fotograma original de cámara y su representación en el MO. La exposición se ha realizado para las sombras llevando al límte del recorte los blancos.



Fotograma etalonado.

Poco comentarios hay que realizar viendo esta imagen. La cámara es capaz de mostrar gran cantidad de detalle en las sombras sin recortar los blancos en una situación donde la relación de contraste es de alrededor de 64:1 ¡ y sin prácticamente ruido apreciable en las sombras!.
Veamos algunos ejemplos más en la misma dirección:



Panorámica vertical de arriba abajo. Fotogramas originales de cámara y su representación en el monitor de ondas.
Lente 32mm.T 4.8. LogC800.5.600ºK.25fps.Obt.180º. Filtro ND 0.9. Exposición promediada



Panorámica horizontal de derecha a izquierda. Fotogramas originales de cámara.
Lente 32mm.T 8. LogC800.5.600ºK.25fps.Obt.180º. Filtro ND 0.9. Exposicición promediada.

Y un último ejemplo:

En este plano de la iglesia de San Martín en Segovia podemos apreciar la excepcional respuesta de ALEXA en lo que se refiere al RD, ya que me permite sobreexponer hasta 4 stops sin perder información en las altas luces, ganando mucho detalle en las sombras y bajando todavía más, si cabe, el nivel de ruido.

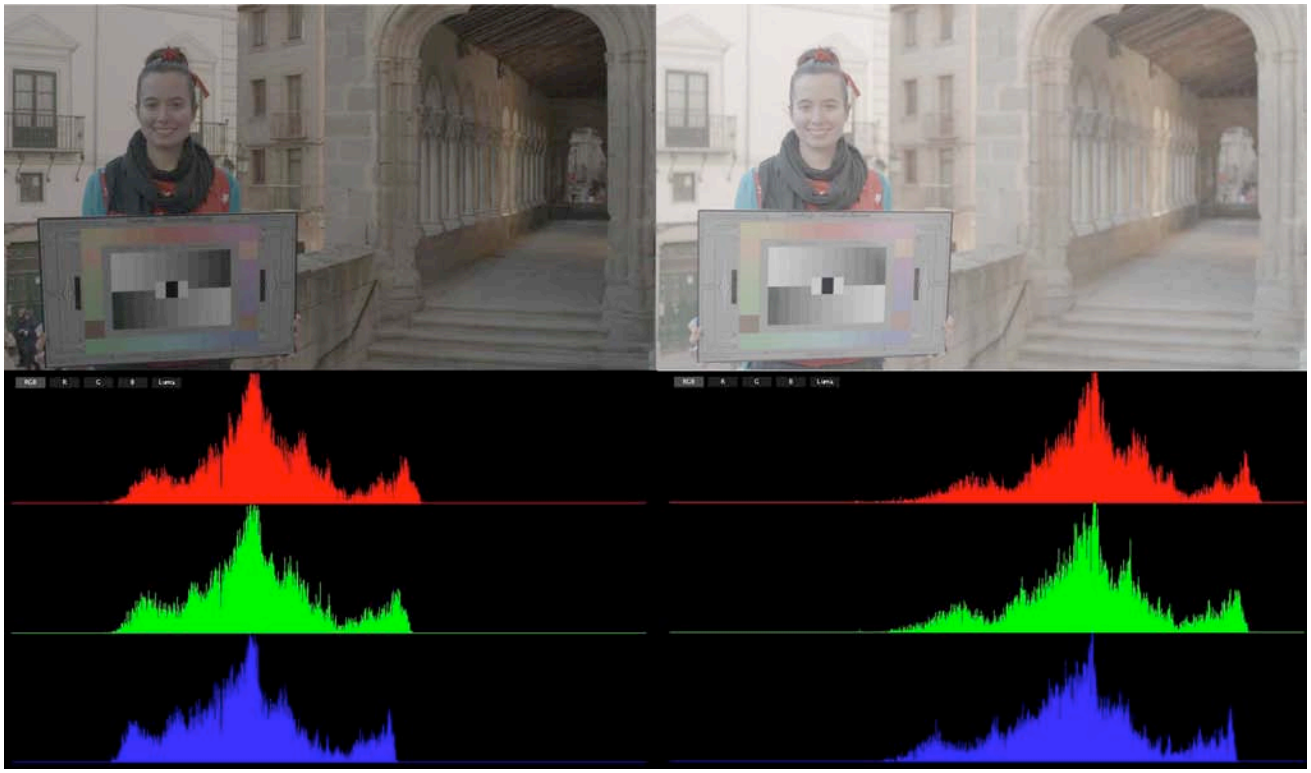
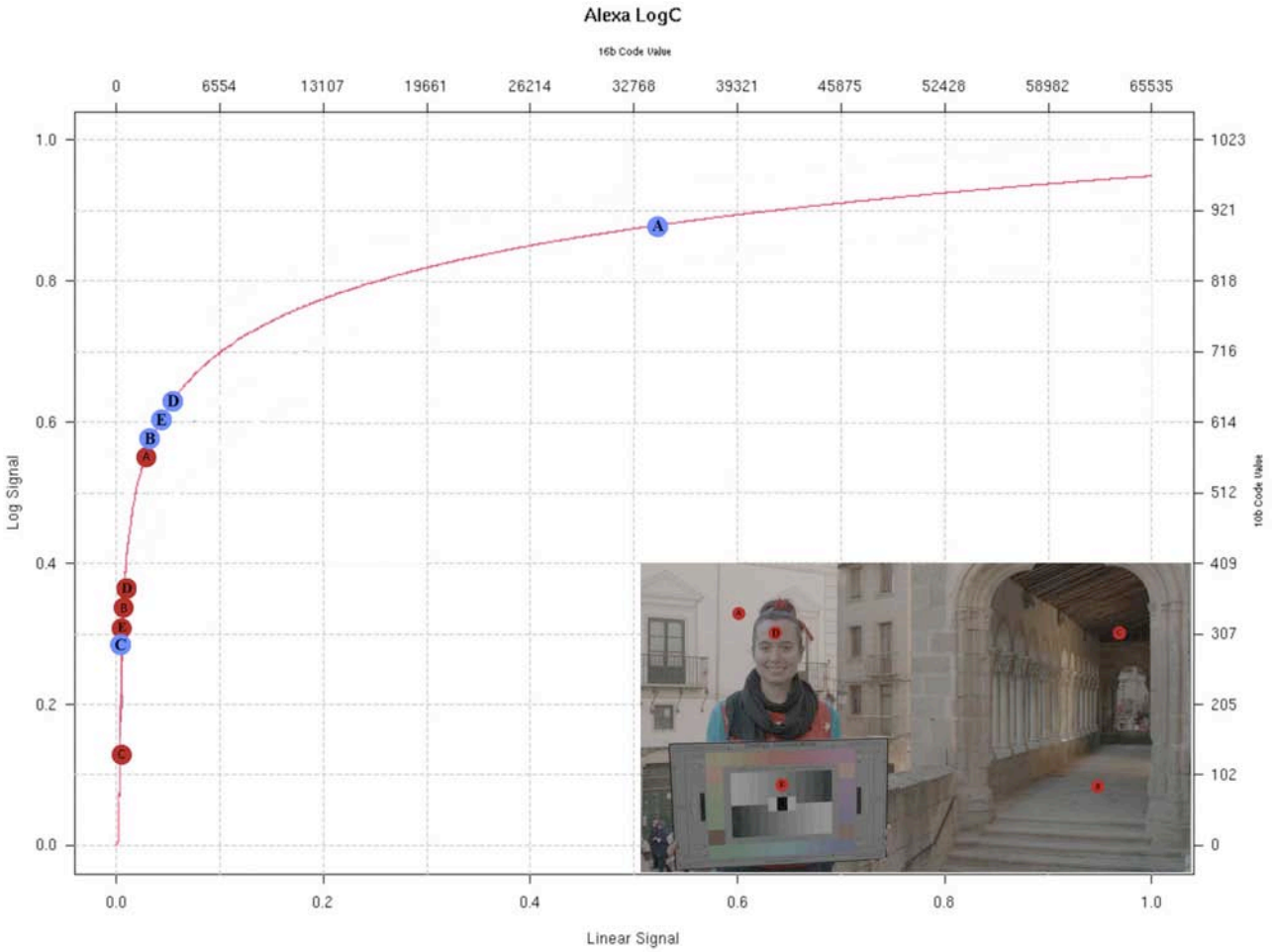
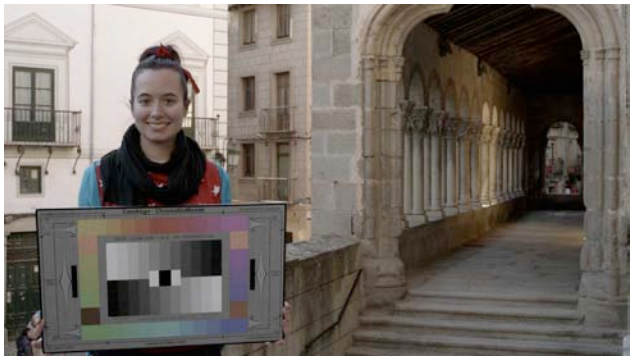


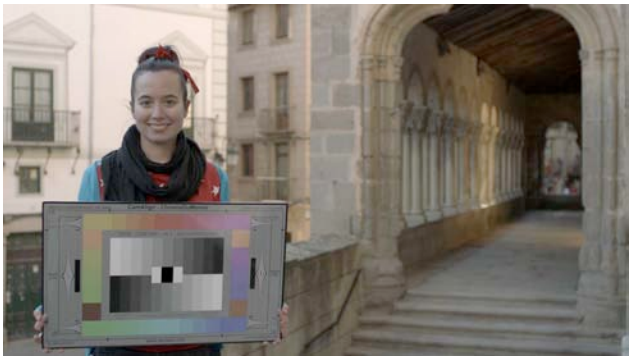
Imagen de la izquierda. Lente 32mm.T 11. LogC800.5.600ºK.25fps.Obt.180º. Filtro ND 0.3.
Imagen de la derecha. Lente 32mm.T 2.8. LogC800.5.600ºK.25fps.Obt.180º. Filtro ND 0.3



Valores de bits sobre la curva LogC800. Los valores en rojo consideran el valor del gris medio de la carta al 39% en el MO. Los valores en azul corresponden a la imagen sobreexpuesta 4 stops.



Plano etalonado de la exp.gris sombra al 39%.



Etalonado sobreexponiendo hasta 4 stops.

Una vez etalonadas las dos imágenes no muestran diferencia alguna en lo que a RD se refiere, si bien dado el uso de diafragmas tan distintos cambia la profundidad de campo así como el contraste y la nitidez.

Considerando todo lo que vamos viendo sobre el comportamiento de la cámara mi opción para trabajar en general es usar la curva LogC800 sobreexponiendo la imagen al menos un stop. En mis fotómetros pongo un IE de 500 y con ello hago las preiluminaciones, finalmente ajusto la exposición en el MO. Aquí muestro el resultado en el plano del interior/Noche de la garita del cortometraje "Concierto para dos violines" y una plano "navideño" en la plaza Mayor de Segovia.



Original. Lente 40mm.T 8. LogC800.3.200ºK.25fps.Obt.180º. IE 500 ISO.



Fotograma etalonado.



Original.Lente 32mm.T 2.8. LogC800.3.200ºK.25fps.Obt.180º. IE 500 ISO.



Fotograma etalonado.

En definitiva con todo esto que venimos viendo podemos concluir :

-El ***RD capturable*** por el sensor ronda los 14 stops

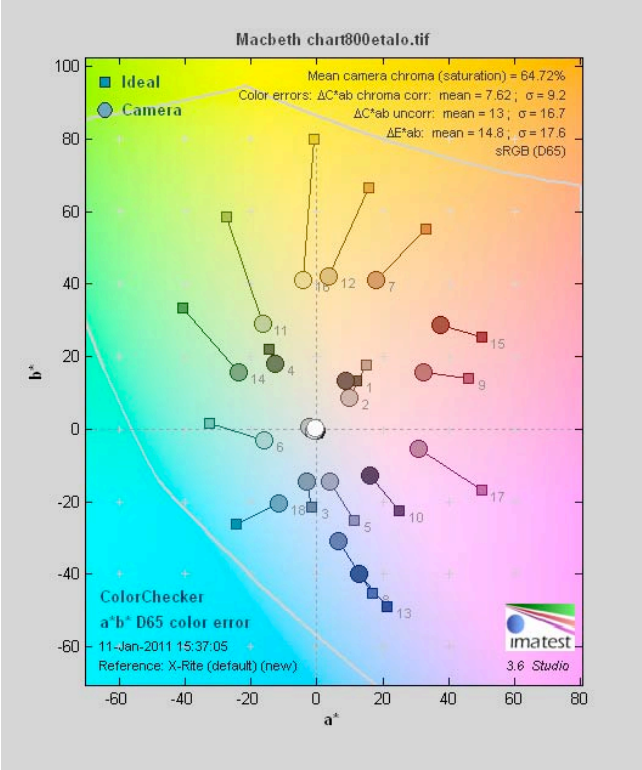
-El ***RD recuperable*** está entre los 11 y los 12 stops, siendo conservadores en lo que se refiere al detalle y textura en las sombras estaríamos en los 11 y si aceptamos cierto ruido y perdida de nitidez entonces en algo más de 12. Dependiendo del ISO aplicado a la curva LogC, la distribución del RD, considerando el gris medio, varía. En nuestro caso y utilizando la curva LogC800 la hemos concretado en 7 sobre el gris y 4 ½ por debajo del mismo.

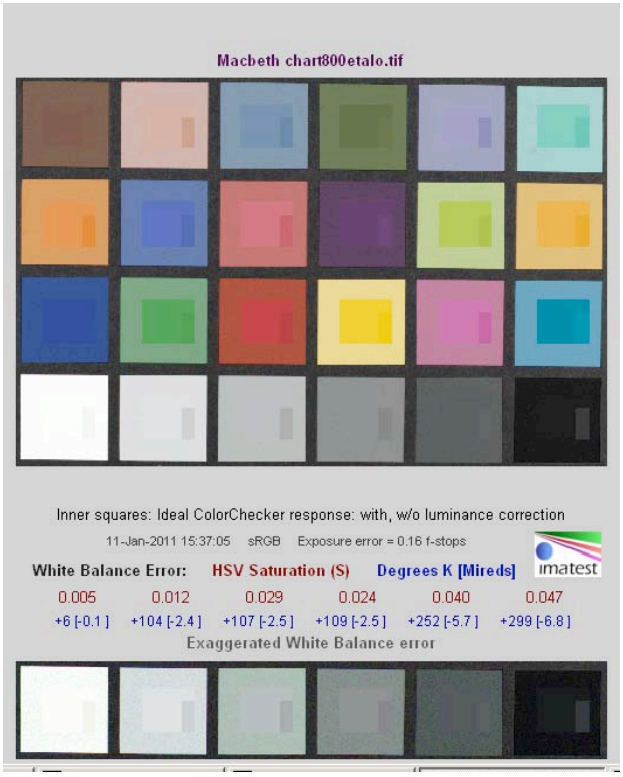
-El ***rango visible*** (sujeto a los distintos sistemas de visionado) ronda los 7.

Esto coloca a ALEXA en la cámara con mayor RD de las que hasta ahora hemos probado, rompiendo una de las últimas barreras, sino la última, en la ya olvidada comparación con el analógico, la latitud del negativo. Nos parece realmente excepcional que una cámara digital reproduzca tal rango dinámico con muchos menos años de desarrollo que los sistemas analógicos por lo que no nos sorprendería ver en el futuro auténticas maravillas como la que ya se anuncia por RED del proceso HDR.

El color

Para evaluar el color hemos usado, además de las modelos, una carta Macbeth grabada con la curva LogC ajustando la temperatura de color en 3200ºK y una carta ChromaDuMonde. En la carta Macbeth hemos ajustado los valores de blanco, negro y gris medio para colocarlos en sus referencias estándar HD (gris 18% al 45% en el MO) y hemos corregido una ligera desviación de color del gris medio sin tocar blancos o negros. Podemos considerar que las pequeñas desviaciones de ºK y el tono entran dentro de lo razonable considerando todos los parámetros que intervienen: Aparatos de iluminación, gelatinas de corrección, lentes, instrumentos de medición, etc.

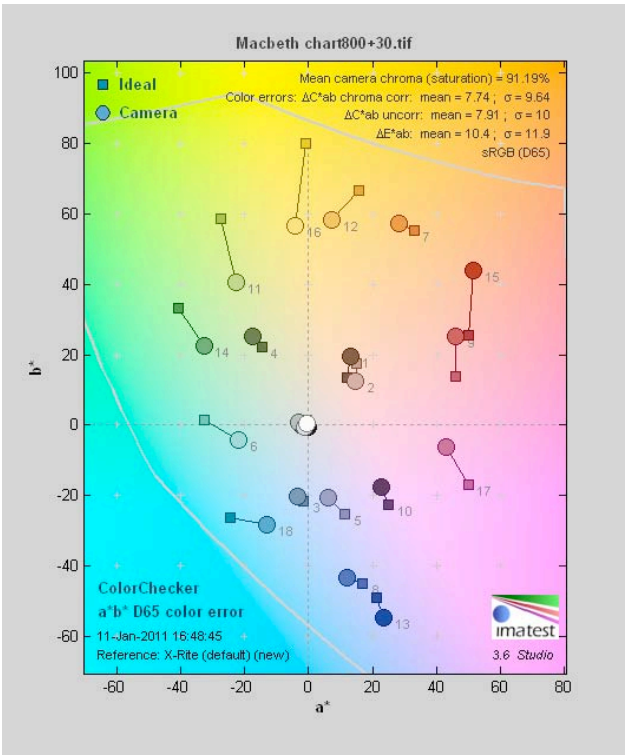




Sigma (RMS) indica el valor de desviación de los colores fotografiados por la cámara respecto de los "ideales" en el espacio de color correspondiente (en este caso sRGB/Rec709). El valor sigma con la saturación corregida es 9,2 y sin corregir de 16,7. El valor 9,2 es un valor que nos indica que la reproducción del color es buena.

Al observar el gráfico de Imatest lo que vemos es una fuerte desaturación, especialmente en los amarillos/verdes, a excepción de los tonos de piel, el parche 4 (verde follaje) y el parche 3 (azul cielo). En general todos los colores están bien entonados sin ninguna desviación exagerada.

La imagen superior derecha es interesante de estudiar; el cuadrado mas grande, es el color tal cual está fotografiado y se corresponde con los círculos del gráfico de la izquierda. El cuadrado más pequeño y situado en el centro del grande es el valor ideal del color de la carta corregido con la luminancia del fotografiado. Y por último el pequeño rectángulo es el valor ideal del color sin corrección de luminancia.

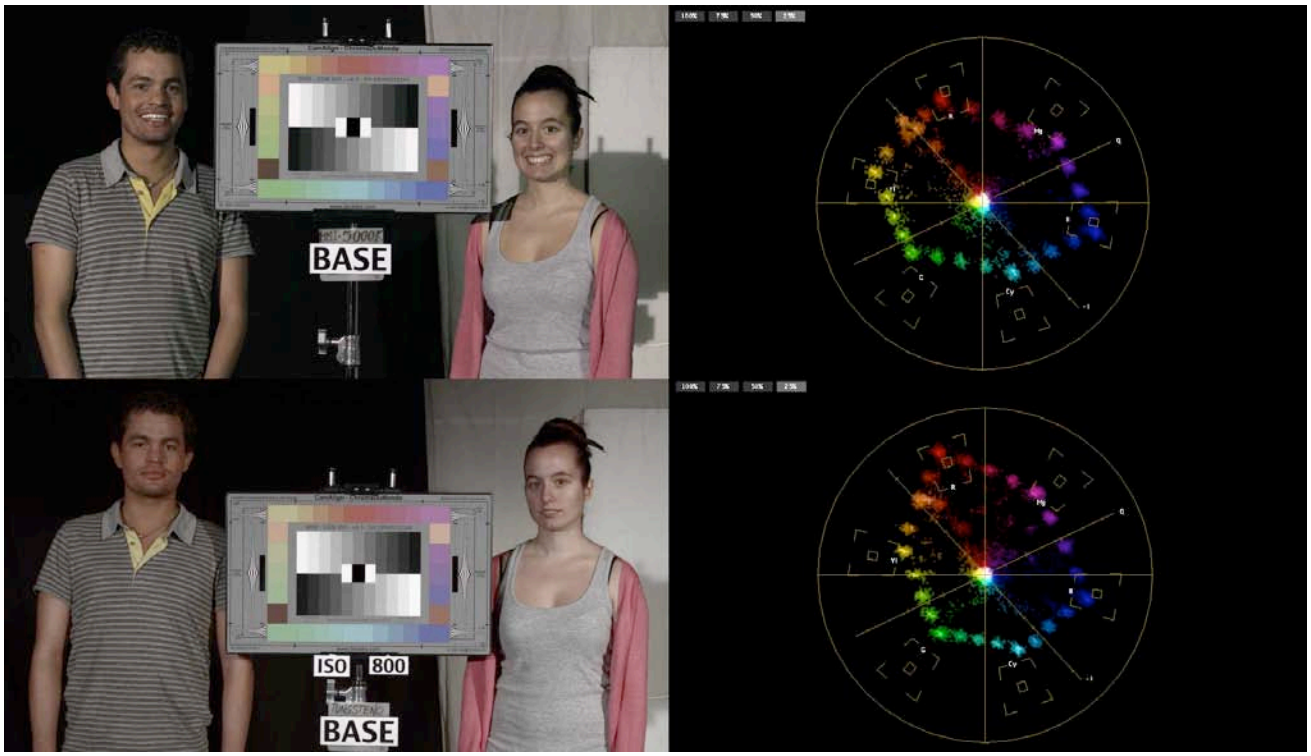


Valores de la carta saturando los originales

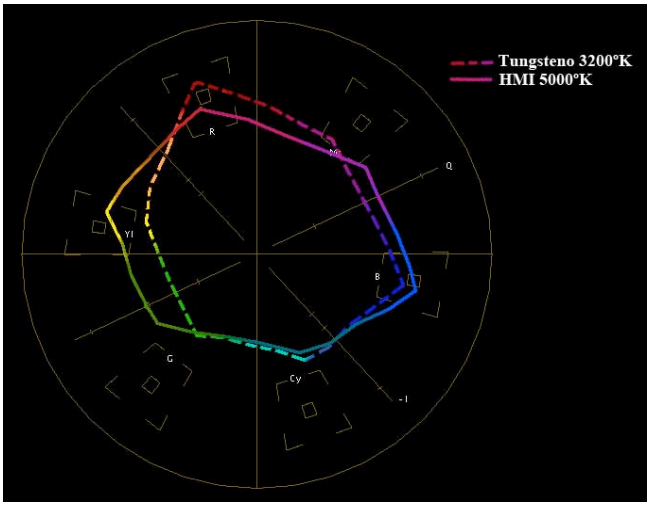
Podemos ver como efectivamente los tonos de piel se corresponden con el estándar, así como por ejemplo, el tono violeta (parche5) y el azul (p.13). El verde (p.14) está bien entonado aunque ligeramente cian. Los magentas son algo más "sonrosados" y los naranjas algo más amarillos. Al corregir la saturación, el valor sigma da 9.6 y 10 sin corregir. Como vemos los valores son parecidos al primer gráfico obtenido de la imagen original,

es decir, sin aumentar la saturación. La diferencia se debe a la sobresaturación de los rojos básicamente. Como efectivamente comprobaremos durante el etalonaje de las imágenes en posproducción hay que saturar estas ligeramente.

Podemos contrastar la carta Macbeth con los valores precisos REC709 de la carta ChromaDuMonde.



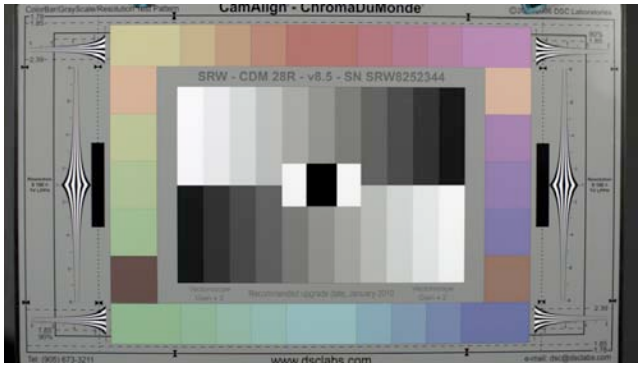
En la imagen superior la luz base esta a 5000ºK y en la de abajo a 3200ºK, etalonadas para tener un gris medio neutro. Con tungsteno al igual que con la Macbeth se aprecia una mayor saturación de los rojos y la menor saturación del amarillo. La distribución de los colores a 5000ºk es más equilibrada presentando una ligera desviación hacia el magenta en los blancos y hacía el cian en las sombras, esta desviación apenas significativa en las exposiciones normales se incrementa con sobreexposiciones y subexposiciones elevadas (de +3 y -3 en adelante). También hemos observado estas desviaciones en el bodegón que estaba iluminado con HMI a 5000ºK. Hemos elegido esta temperatura de color "día", por ser esta, en la que la amplificación del canal azul y el rojo es prácticamente igual.



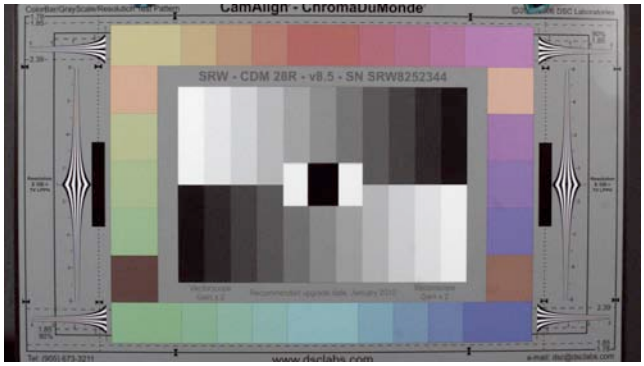
Comparación de las distribución del color de la carta ChromaDuMonde con tungsteno y HMI.

En el caso de la iluminación con tungsteno, tanto en las sobreexposiciones como en las subexposiciones muy elevadas, los blancos se entonan hacia el verde/cian y las sombras hacia el magenta. Estas desviaciones son apenas reseñables y perfectamente corregibles durante el proceso de etalonaje. Al estudiar los tonos de piel dejando el gris medio de la carta neutro, hemos visto que estos con luz día (HMI) están entonados ligeramente hacia el amarillo y con tungsteno hacia el rojo, algo que se puede comprobar en las imágenes que mostramos del vectorscopio.

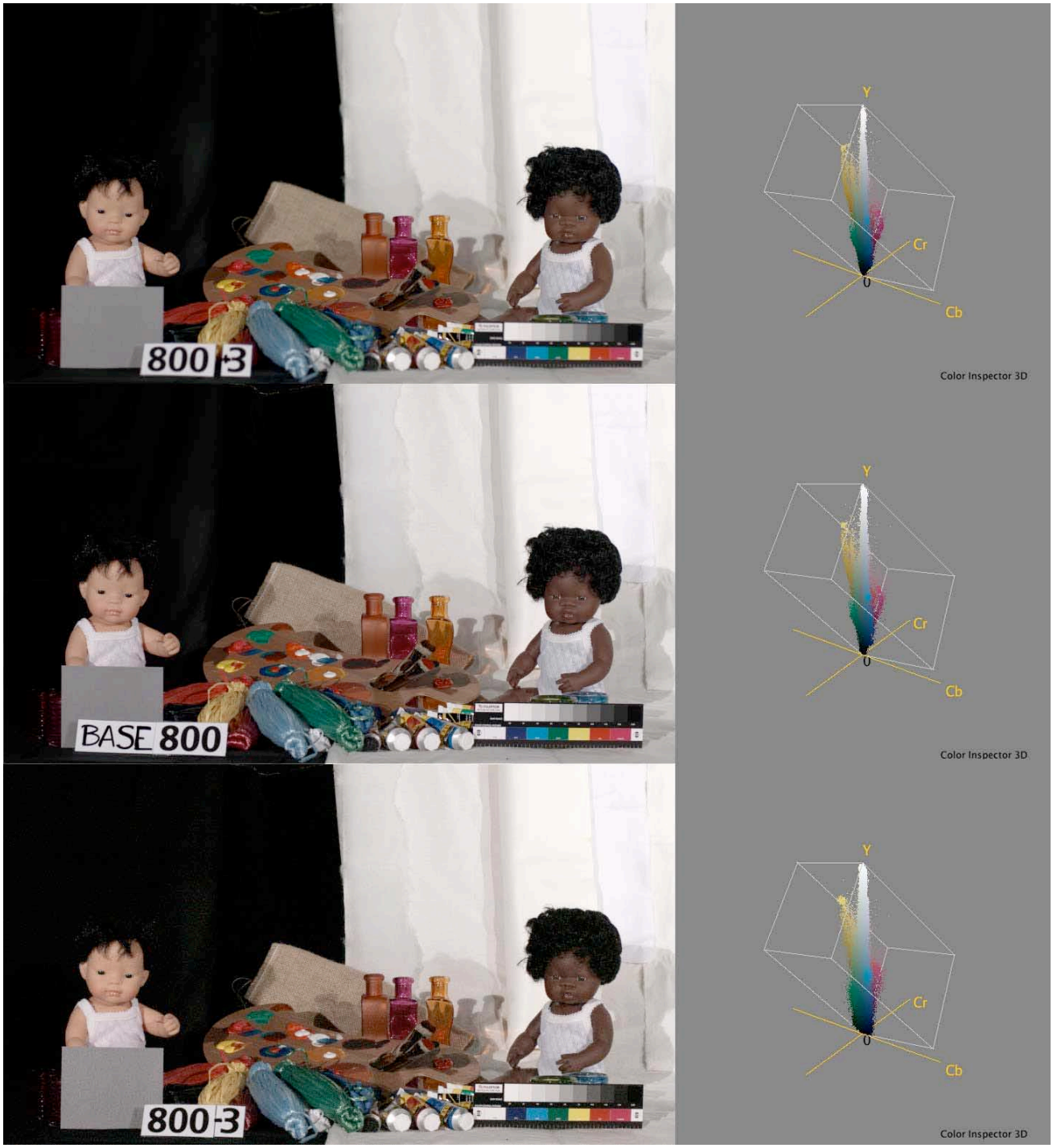
Por otra parte la entonación de los colores se mantiene bien tanto en las sobreexposiciones como en las subexposiciones, dando a la imagen en general una gran consistencia y coherencia.



Carta ChromaDuMonde sobreexpuesta 4 stop y etalonada. (Lente 50mm.T 2. LogC800.3200ºK)

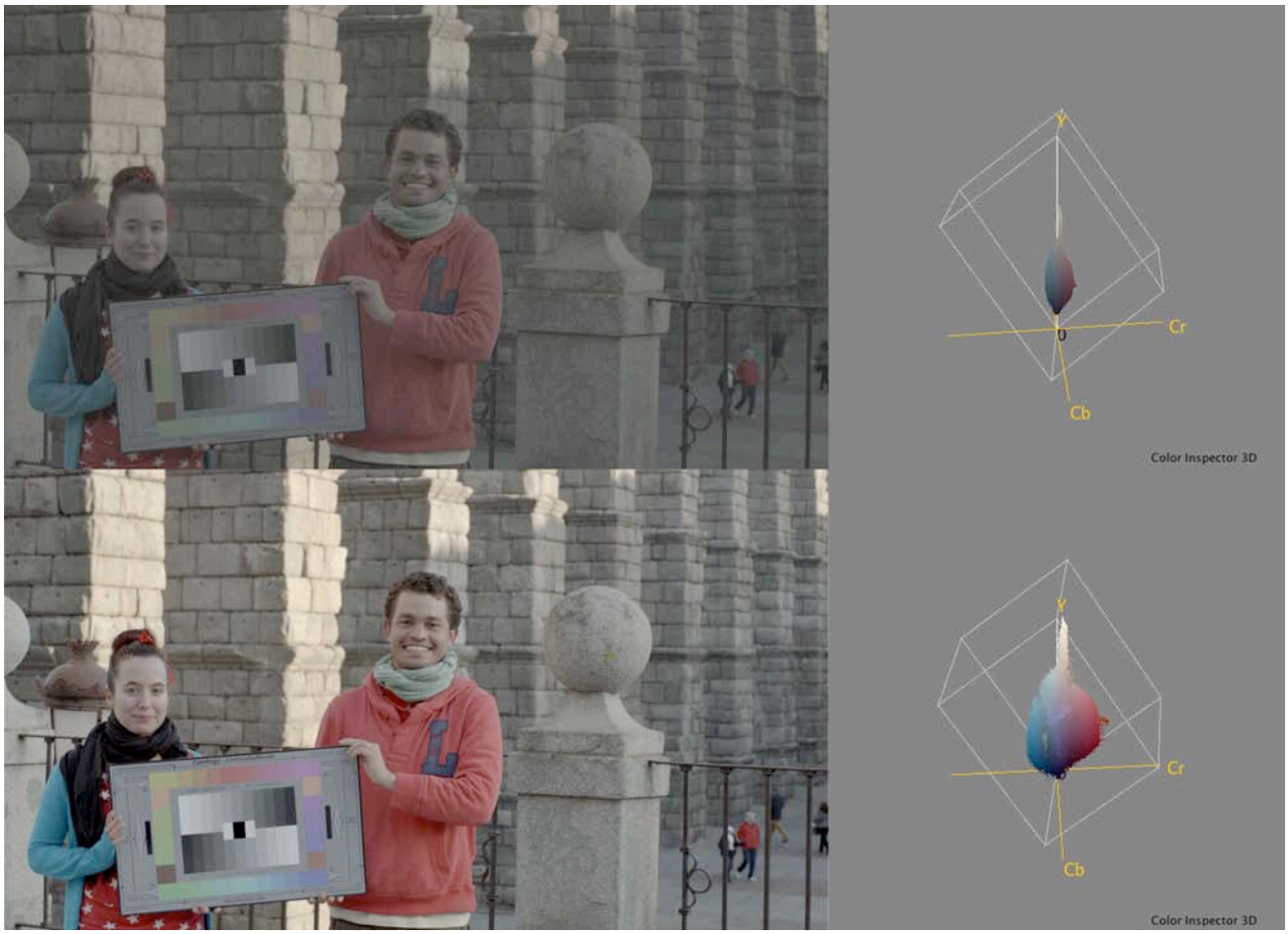


Carta ChromaDuMonde subexpuesta -3 stop y etalonada.



En esta imagen mostramos los fotogramas etalonados del bodegón con una sub y sobreexposición de 3 stops y su representación en YCbCr. Apenas si se nota diferencia en los tonos de color, una vez saturada la subexposición y desaturada muy ligeramente la sobreexposición.

Y a continuación una imagen “natural” sin corregir y otra etalonada. En el proceso de etalonaje hemos ajustado los negros, blancos y tonos medios saturando luego ligeramente.



Lente 50mm.T 6.8. LogC800.5.600ºK.25fps.Obt.180º.Exp gris medio 39 en la sombra.

Durante el etalonaje hemos comprobado que los tonos de piel, tanto en exteriores como en plató, son realmente agradables, muy naturales, sin ninguna sensación "plástico" o "electrónica". Y todavía más, en los casos extremos donde la luz está muy coloreada como en el cortometraje "Concierto para dos violines" la apariencia del rostro sigue siendo excelente.

Tampoco hemos observado diferencias de color a la hora de trabajar con distintos valores ISO en cámara.


Lente 50mm.T 2.8. LogC800.IE500.3.200ºK.25fps.Obt.180º.


Lente 32mm.T 2.4. LogC800.IE500.3.200ºK.25fps.Obt.180.

Hay que señalar que la cámara necesita cierta corrección IR cuando se utilizan neutros de densidad altos, a partir de 0.9, para evitar entonaciones rojo/magenta en las zonas oscuras, especialmente en ciertos tejidos negros. Este filtro IR es el mismo que hemos usado para la F35 y corrige el extremo visible del rojo, ya que la cámara posee su propio filtro de absorción de infrarrojos. Estos filtros IR no son dicroicos y no deben confundirse con los HOTMIRROR u otros similares. Confiamos en breve poder realizar un articulo específico sobre esta cuestión con el nuevo firmware 3.

Conclusiones:

No sé si ALEXA haciendo honor a su nombre conquistará el mundo civilizado de la fotografía cinematográfica, pero valores para ello no le faltan. ALEXA se sitúa entre las cámaras de alta sensibilidad, con un IE nominal de 400 ISO y con un IE efectivo "flotante" que se sitúa entre los 500 ISO y los 1000, lo que nos permite trabajar prácticamente en cualquier situación con cualquier nivel de luz. Aunque la resolución sigue siendo la convencional en HD de las cámaras de alta gama, mantiene una buena nitidez con suficiente textura y poder de resolución como para usarla en todos los ámbitos, ya sea TV, cine, Internet o cualquier otro. Y lo que más nos ha sorprendido ha sido su rango dinámico, especialmente su espectacular respuesta en las altas luces; este RD que se concreta en prácticamente 14 stops, nos permite tener un RD extraíble de entre 11 y 12 stops y dependiendo que ISO apliquemos a la curva LogC habrá un distribución distinta del rango, así por ejemplo, hasta 7 stops por encima del gris medio y unos 4 ½ por debajo con la curva LogC800. Si unimos a esto el bajo nivel de ruido y un tratamiento del color muy natural y consistente, especialmente los tonos de piel, podemos decir que ARRI se coloca en el mercado a la vanguardia de la tecnología digital en lo que a la captación de imágenes se refiere. Además es una cámara muy "amigable", fácil de manejar, con menús muy sencillos, con un nivel de ruido muy bajo, que no se calienta prácticamente y que como era de esperar tiene la robustez que siempre han mostrado las cámaras analógicas de la marca.

Con este paso adelante de ARRI tengo la impresión que en las altas gamas de cámaras digitales, cada vez más empieza a ser una cuestión de gustos elegir una u otra ya que "fotográficamente" las diferencias comienzan a ser pocas; y al igual que nos pasa con las buenas lentes preferimos estas o aquellas por la sensación que nos dan y no tanto por consideraciones puramente técnicas. En fin, que ALEXA entra ya en el imaginario colectivo de los directores de fotografía y por la puerta grande.

* las imágenes del cortometraje "Concierto para dos violines" son cortesía de Jazzfilms y Elbia Álvarez
* Las gráficas de las curvas de gamma que nos han servido de base para nuestro análisis son cortesía de ARRI.

Créditos:
Dirección de Fotografía: Alfonso Parra AEC
Ayudantes de cámara: Juan Carlos Vázquez y David Panizo
Auxiliar: Albatros Flández
Etalonador: Gabriel de la Merced.
Agradecimientos a Julio Paniagua, Carlo Rho, Neil Fanthom y Florian Martin y a todos aquellos amigos que con paciencia se leen los borradores.

Webgrafía:
http://www.arridigital.com/
http://www.alfonsoparra.com
http://www.imatest.com