

Las lentes Panchro de Cooke. Una evaluación cinematográfica.

Por Alfonso Parra AEC

En este artículo vamos a mostrar nuestras pruebas con el conjunto de lentes Panchro diseñadas por Cooke en Leicester, Inglaterra, por el mismo equipo que ha creado las S4. Vaya por delante mi entusiasmo personal por las lentes Cooke y más con estas que con su nombre hacen honor a las míticas lentes que durante los años veinte del siglo pasado dominaron el panorama de los rodajes en Hollywood. El juego de lentes se concreta en las distancias focales: 18,25,32,50,75 y 100 mm con un T de 2.8-22 e incluyen la tecnología /i dataLink; esta tecnología permite guardar como metadato todos los valores referentes a la lente: nº de serie, valor del foco, el diafragma y del zoom, el valor del foco más cercano y el más lejano desde el punto de enfoque (profundidad de campo), el ángulo de visión horizontal y también los valores de cámara como la velocidad o el ángulo de obturación.



Alfonso Parra AEC, durante las pruebas de los Panchro.

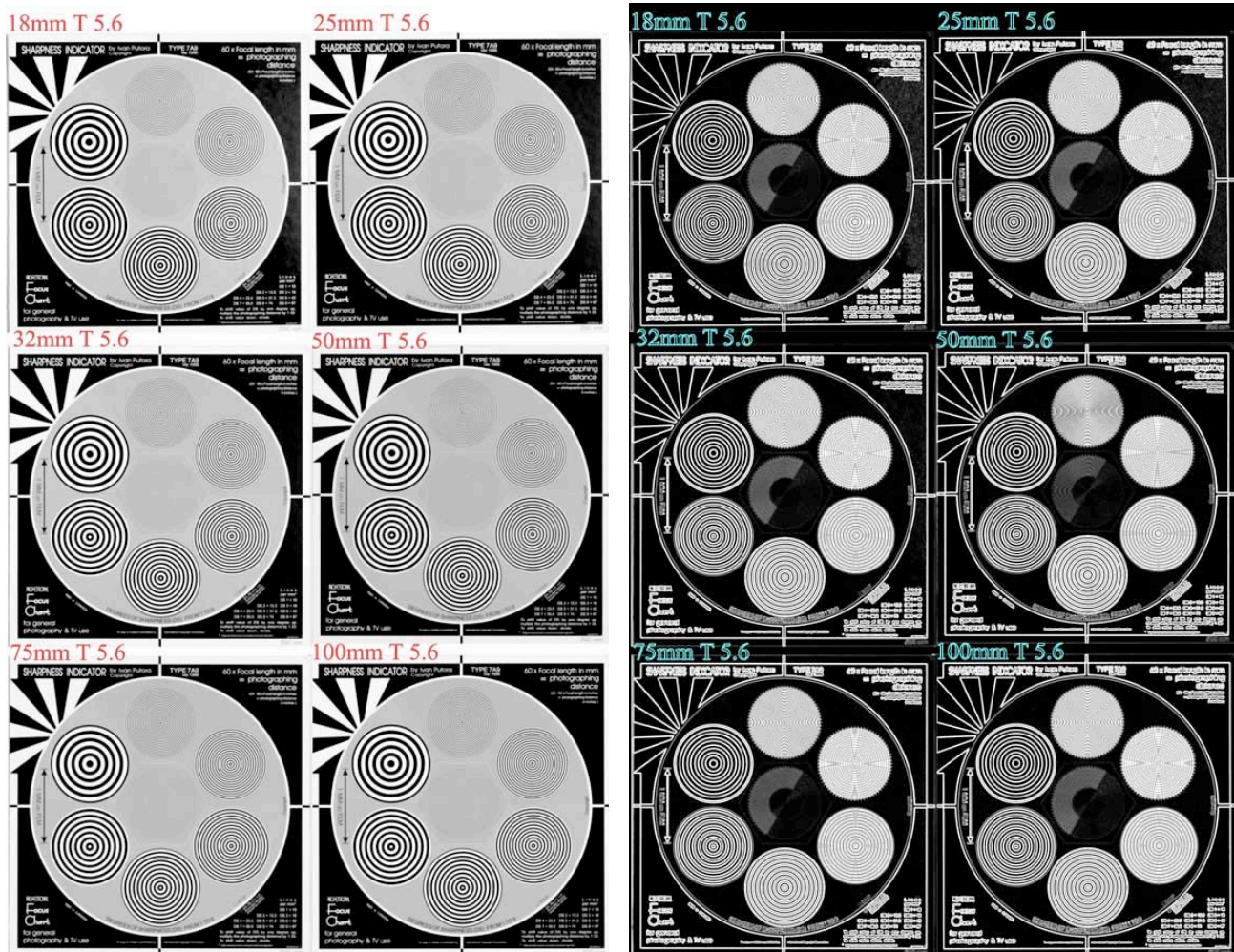
Hemos rodado todas las pruebas con la cámara REDOneMX en formato 4KHD, redcode 42. El material ha sido exportado mediante REDCineX y visualizado en un monitor Cinetal de Cineimage. También hemos realizado algunas pruebas con la cámara F35 de Sony para contrastar resultados. En todo caso las imágenes que aquí se muestran provienen todas de la RedoneMX.

En este estudio contrastaremos las Panchro con otras lentes de alta calidad para comprender mejor las condiciones de estas y no tanto por comparar unas con otras, ya que cada fabricante, buscando el mejor equilibrio entre todas las condiciones que rigen las características ópticas (Aberraciones, luminosidad, peso, tamaño, coste, etc.), utiliza diseños y conceptos distintos en la fabricación. También quiero dejar claro que como director de fotografía quiero comprender y aprender cómo las lentes reflejan el mundo que acabo retratando y que por ello, no quiero perder la visión global del comportamiento de las mismas aunque hayamos fragmentado este estudio en distintos bloques. Por eso, este no es el estudio de un óptico, sino de un fotógrafo con los medios que no son todo lo preciso que requiere un examen científico pero que son más que suficientes para ayudarme a elegir un tipo de lente u otro en función de la imagen que quiero crear.

Para guiarnos en el estudio de las lentes Panchro hemos contratado los servicios de la agencia de calificación Standard & Parr's que nos dará la habitual calificación para estos casos que es tan solo orientativa y no vinculante.

La resolución/Nitidez. AA

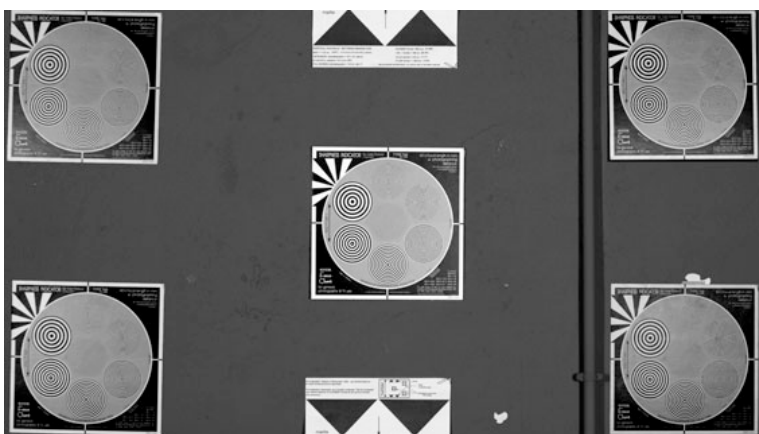
Para determinar el poder de resolución hemos utilizado nuestras cartas de resolución habituales, pero quiero volver a reseñar aquí lo que ya manifestamos en el anterior artículo que realizamos sobre las lentes UniQoptics: *“Como directores de fotografía nos interesa conocer el poder de resolución del sistema, y es por ello que hemos elegido la cámara REDOneMX para valorar estas ópticas, (aunque esta vez, también las hemos probado en algunos aspectos con la F35). Por un lado la cámara proporciona a día de hoy las imágenes con mayor resolución y de otro es una cámara que hemos probado y utilizado en muchas ocasiones con otras lentes y por tanto tenemos elementos para contrastar. Es claro que la resolución final esta determinada por las condiciones de la cámara, entre estas, el sensor y la electrónica que lleva asociada. Desde este punto de vista, no vamos a valorar el poder de resolución de cada una de las lentes sino ver hasta donde resuelven en las altas frecuencias con esta cámara en particular y nuestra carta Putora.”* Es decir, la pregunta es, ¿Estas lentes resuelven hasta el límite marcado por la propia cámara?, o por el contrario ¿resuelven menos?. Así, podemos afirmar después de las pruebas realizadas que los Panchro resuelven el mismo detalle que otras lentes (hasta 55.5l/mm), pudiendo trabajar sin problema alguno en formatos 4K. Veamos ahora esto con detenimiento.



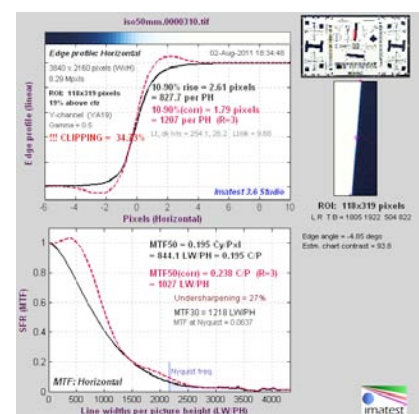
Hemos comprobado que todas las focales mantienen el mismo poder de resolución. En la imagen de la izquierda enseñamos la carta Putura fotografiada por cada una de las lentes. La carta está fotografiada en el centro del cuadro. A la derecha, la misma imagen pasada por un detector de bordes para visualizar mejor el límite de la resolución.

Contemplamos ahora dos factores que afectan al poder de resolución, por un lado la difracción y por otro la valoración de la resolución en las esquinas y laterales del cuadro. Como sabemos la resolución en todas la lentes no es igual en el centro que en los laterales, de forma que está disminuye cuanto más nos alejamos del centro de la imagen; y el efecto de difracción, ya bien conocido por nuestros lectores, tiene que ver con diámetro del disco de Airy en relación al tamaño del píxel.

Para observar como se modifica la resolución hemos fotografiado la carta Putura tanto en el centro como en los laterales e igualmente hemos utilizado la carta ISO12332 obteniendo la curva MTF en el centro y en los laterales mediante el programa Imatest.



Panchro 50mm T4. Y su curva MTF obtenida con IMATEST en el centro de la imagen.



Como era de esperar se advierte una pérdida de resolución en los laterales, siendo mayor en las focales más angulares que en las más largas. El 75mm y el 100mm son los que presentan menos diferencia y el 18mm el que más. A continuación mostramos la tabla obtenida mediante imatest:

LENTE PANCHRO	CENTRO	L A T E R A L	DIFERENCIA %
18MM	1021 LW/PH	596.7 LW/PH	41.5%
25MM	1040 LW/PH	612.8 LW/PH	41.07%
32MM	983 LW/PH	704.5 LW/PH	28.3%
50MM	844.1 LW/PH	599 LW/PH	29%
75MM	956 LW/PH	860.1 LW/PH	10%
100MM	983.4 LW/PH	884.6 LW/PH	10%



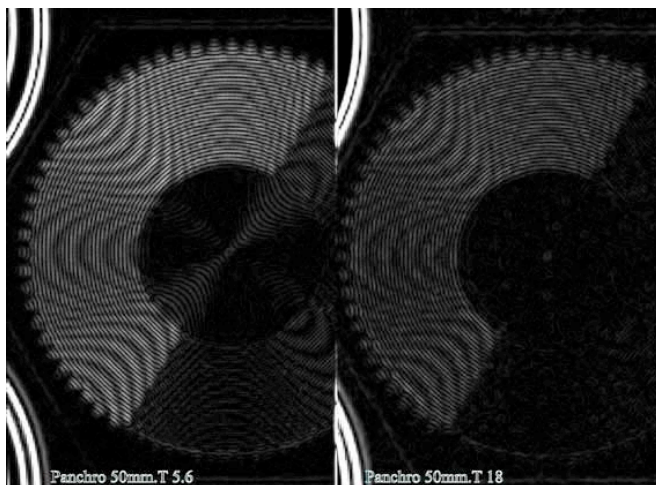
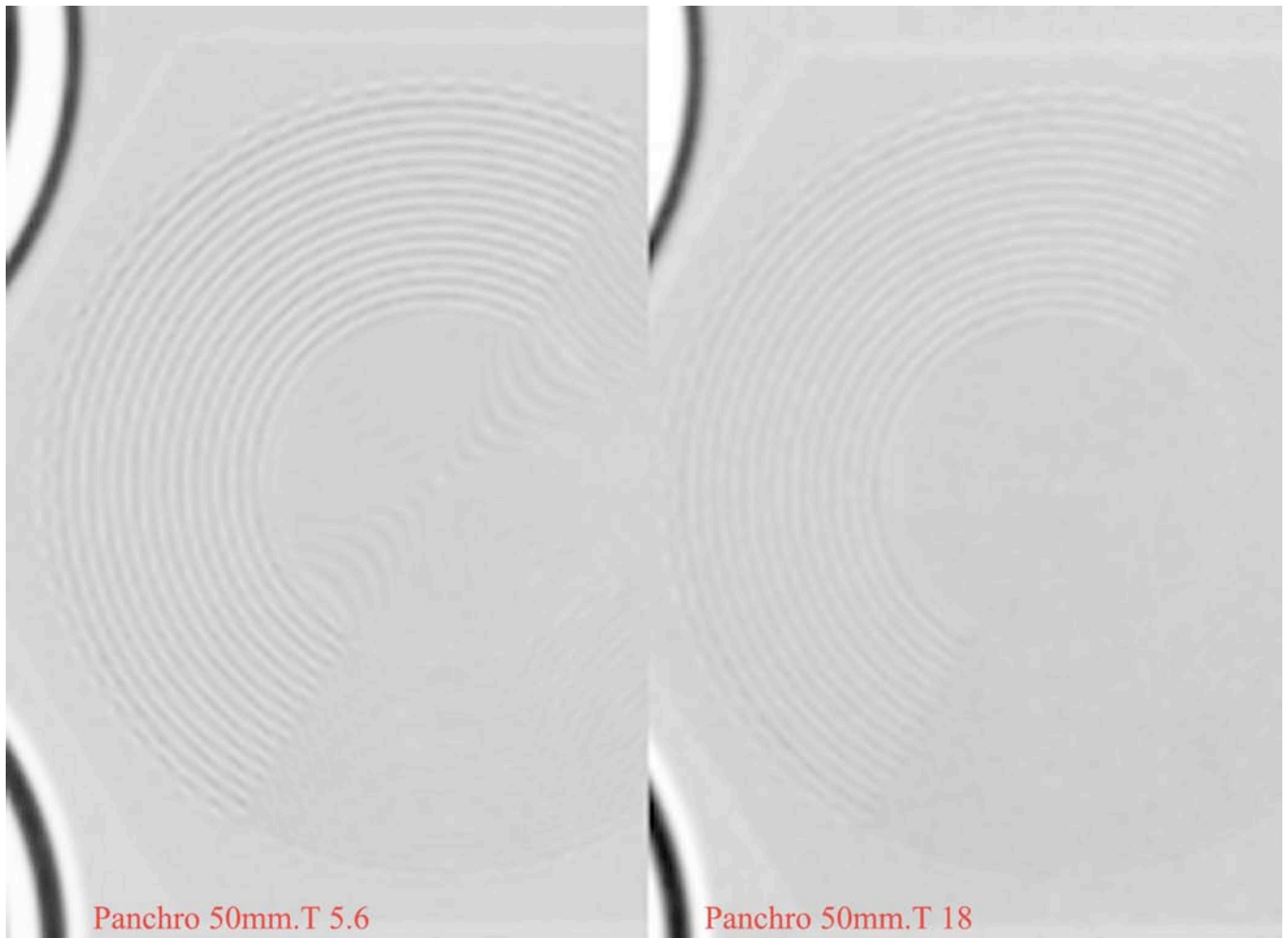
Panchro 18mm. T 7.1. MTD640. 6000°K..Obt180°25fps. RedGamma2. Redcolor2. (Madrid). El perfil de los bordes presenta no solo menos nitidez sino también menor luminosidad.

Es difícil visualizar esta pérdida fuera de las cartas pero lo he intentado con esta imagen de Madrid desde el templo de Debod. Los recuadros en el interior de la imagen corresponden a la zona señalada de la misma pasada por un detector de bordes; se puede apreciar como en el lateral, estos se muestran menos nítidos (menos definición).

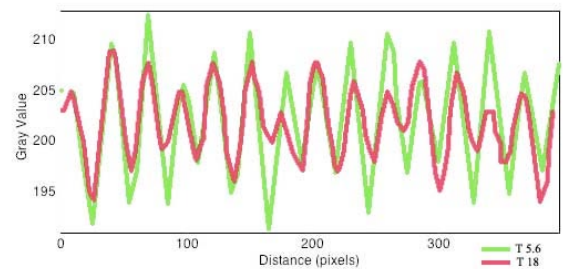
En cuanto a la difracción hemos observado una pérdida de nitidez (contraste) muy ligera a partir de un T 16. Esta valoración la hemos hecho sobre el límite de resolución a 55.5 l/mm



Equipo de rodaje en el templo de Debod (Madrid)



La carta Putora con un Panchro 50mm pasada por el detector de bordes.

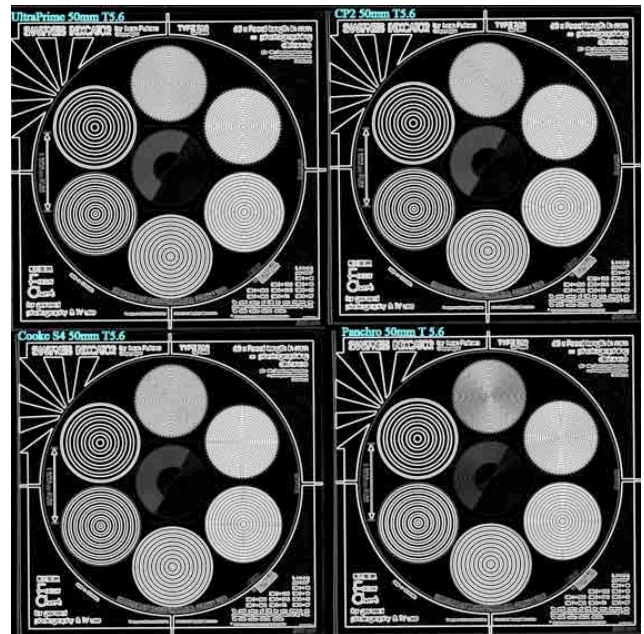
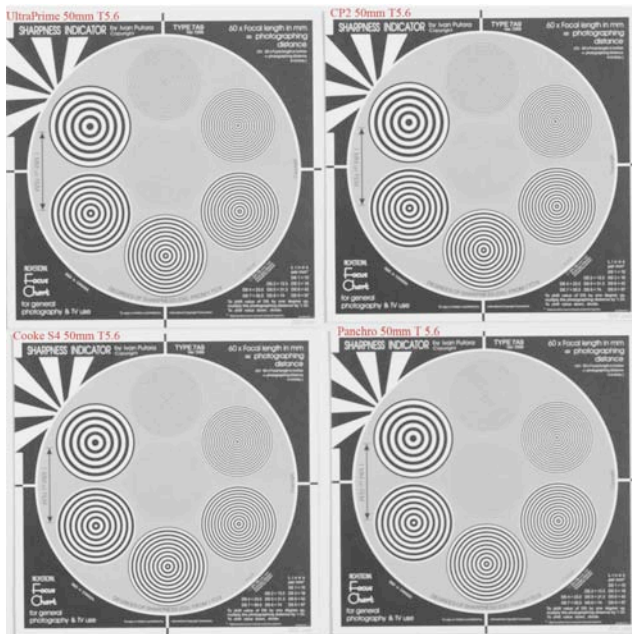


A la izquierda mostramos los contornos de la carta con dos diafragmas y en el gráfico superior un perfil de la resolución a 55,5 l/mm. Podemos observar como con un T18 la nitidez es ligeramente menor que con un T 5.6 debido al efecto de difracción

Para hacernos una idea más precisa de cómo ven estas lentes, las hemos comparado con otras. En la imagen que mostramos a continuación se ve como las Panchro igualan la resolución límite determinada por la cámara al igual que las otras lentes. Donde vamos a ver diferencia es en la nitidez que se muestra al límite de resolución, los 55.5 l/mm

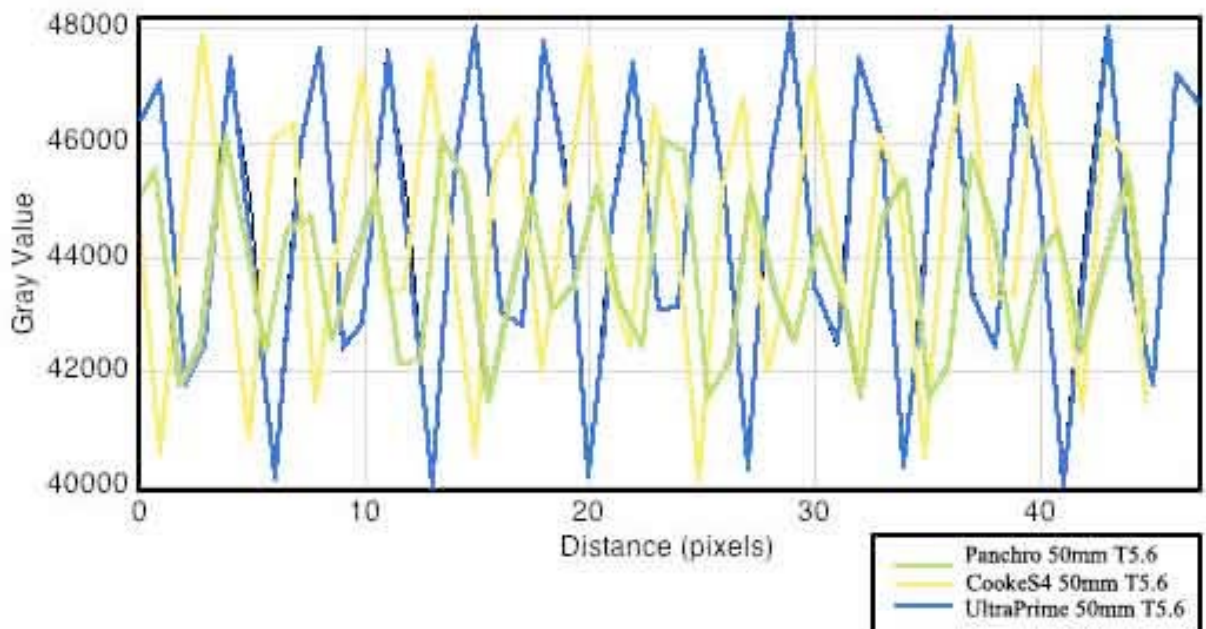


Preparando una prueba en INFOTV con la F35 y el Panchro 75mm



La carta está fotografiada en el centro del cuadro, todas con un 50mm y a T 5.6 (lentes de izqda a dcha y de arriba abajo: Ultraprime, CP2 CookeS4 y Panchro). A la izquierda la imagen original de cámara y a la derecha la misma pasada por un detector de bordes.

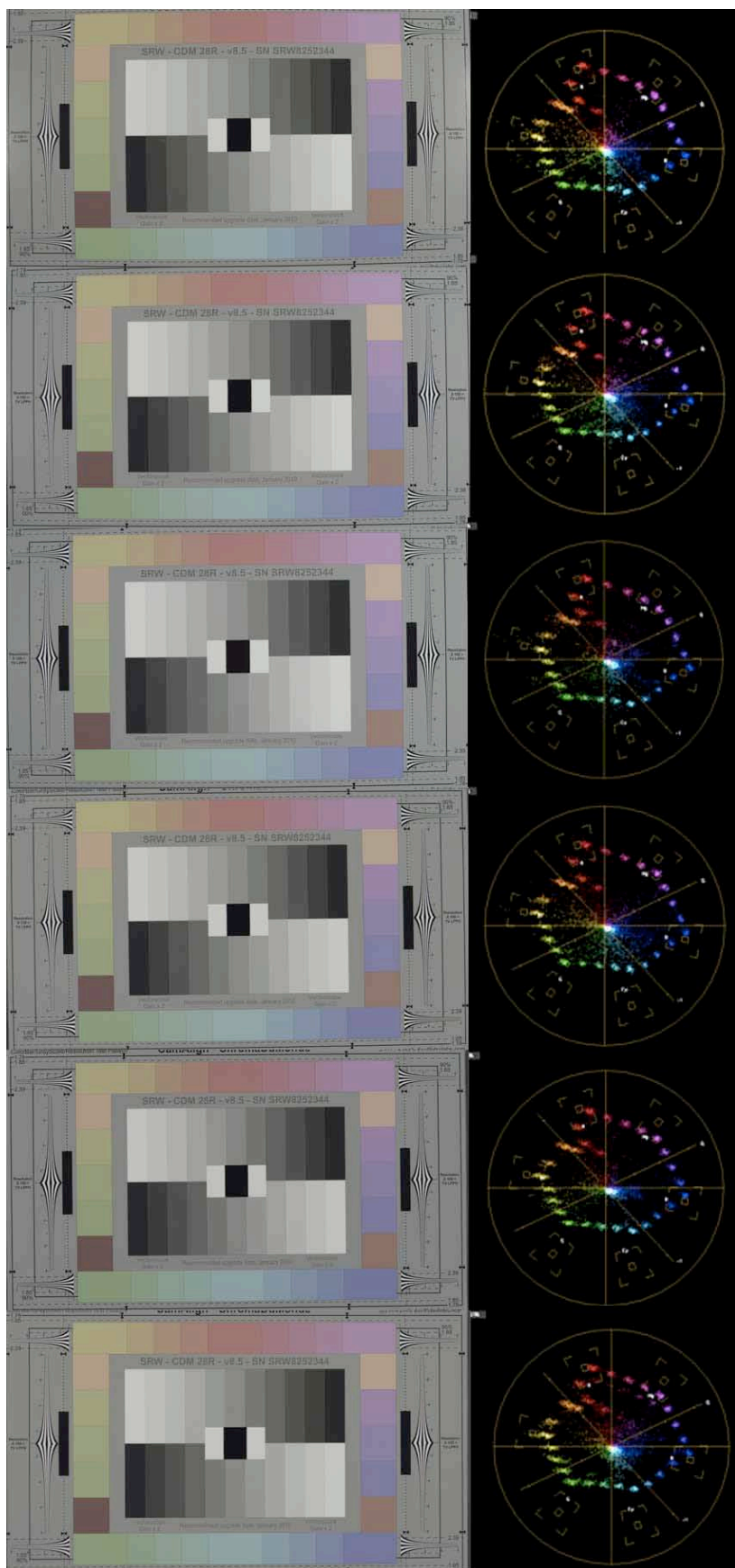
Comparación de perfiles a 55,5 l/mm



Pruebas con la carta de resolución Putura realizadas en Technok

En el perfil que mostramos más arriba se observa que en las frecuencias más altas las Panchro presentan menos contraste que las S4 o las Ultraprime, es decir que aún mostrando las líneas de resolución claramente en las 55.5 l/mm estas son ligeramente menos nítidas que con otras lentes. Esta condición de las lentes puede interpretarse como la “personalidad” de las mismas: su suavidad a la hora de mostrar los detalles más finos, en línea con el espíritu de los antiguos Panchros y la filosofía que distingue a todas las lentes Cooke: suaves pero sin perder detalle.

El color. AAA



Para todas la focales, de arriba abajo: 18, 25, 32, 50, 75 y 100mm. T4 MTD800.3800°K. Tint - 6. Obt180° 25fps. RedGamma2. Redcolor2. Fotogramas originales de cámara sin etalonar.

El color lo hemos estudiado sobre una carta ChromaDuMond y los tonos de piel. Hemos fotografiado la carta con cada una de las lentes a T 4 en idénticas condiciones de iluminación, parámetros de cámara y “revelado”.

Constatamos que todas y cada una de las lentes reproduce correctamente los parches de color, estando estos en su tono correspondiente con mínimas variaciones dentro de los márgenes aceptables. Para ver la consistencia en la reproducción del color entre las diferentes focales hemos tomado como referencia la imagen del 50mm y hemos etalonado para tener el gris medio neutro, aplicando esta corrección al resto de imágenes capturadas con cada una de las lentes. Hemos ajustado a idénticos valores de luminancia el negro, el blanco y el gris medio de las imágenes, esto es, el blanco al 100%, el negro de la cavidad de la carta al 0% y el gris al 50%.

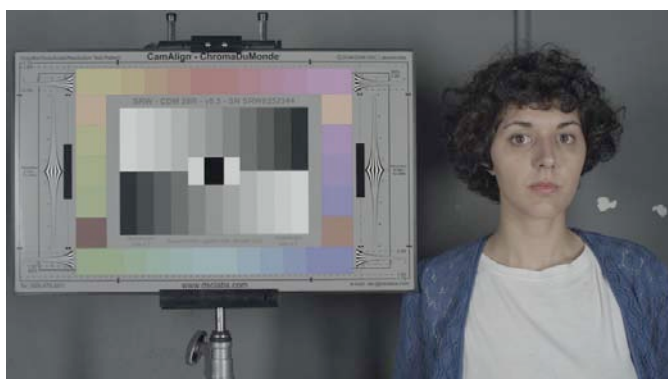
Hemos observado en el vectorscopio las diferencias y constatamos que son mínimas, aunque se puede ver que el 32mm da un tono algo más frío que el resto de la gamma y que el 18mm y el 100mm son algo más cálidos que el resto (amarillo/naranja). Podemos observar este efecto en el parche azul de la carta por ejemplo.

Estas variaciones son prácticamente inapreciables en imágenes naturales y cotidianas fuera del maravilloso mundo de las cartas.

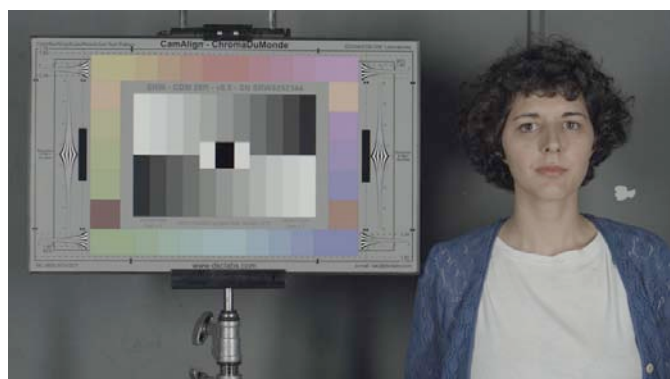
En lo que se refiere al tono de piel no puedo dejar de manifestar mi entusiasmo por la textura de muestran los rostros con los Panchro: natural, suave, ciertamente sutil y muy elegante; tan solo constatar que como ya comprobamos en las cartas, el tono del rostro de Gema resulta mínimamente más fría con el 32mm que con el 75mm.



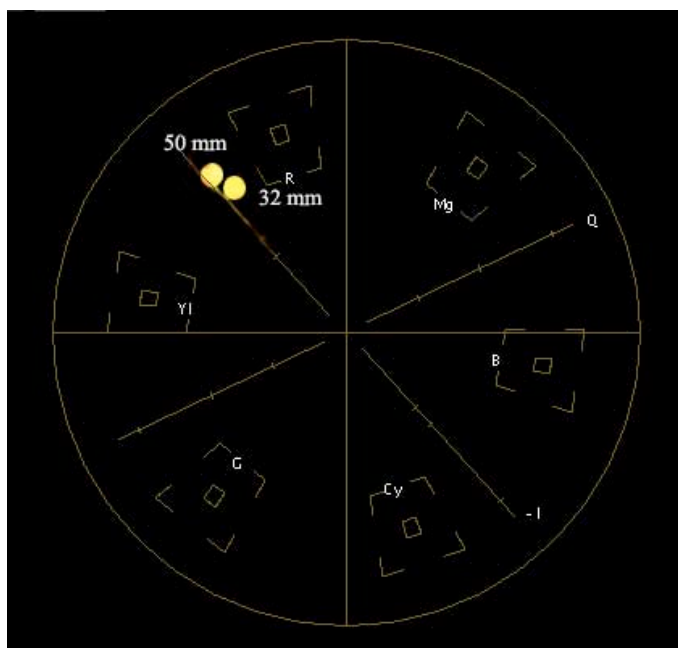
Para ambas imágenes T 2.8 MTD800.3700°K.Tint -6. Obt180° 25fps. RedGamma2. Redcolor2
Fotogramas originales de cámara sin etalonar.



Panchro 32mm T4 MTD800.3700°K.Tint -6. Obt180° . 25fps. RedGamma2. Redcolor2. Originales de cámara.



Panchro 50mm T4 MTD800.3700°K.Tint -6. Obt180° 25fps. RedGamma2 Redcolor2. Originales de cámara



En el vectorscopio mostramos el valor de tonos de piel de la imagen de Gema con la carta de DSClab. Ambas imágenes están fotografiadas en las mismas condiciones de luz, valores de cámara y de “revelado”. Se aprecia que con el 32mm el tono es mínimamente más frío y menos saturado que el 50mm y en general, respecto del resto de focales. Esta diferencia es francamente irrelevante a la hora de trabajar en condiciones normales.

Podemos concluir que los Panchro muestran no solo una precisa reproducción de color en toda la serie, sino que además favorecen claramente una amable reproducción de los tonos de piel como podemos comprobar de nuevo en este plano rodado en el parque del Templo de Debod

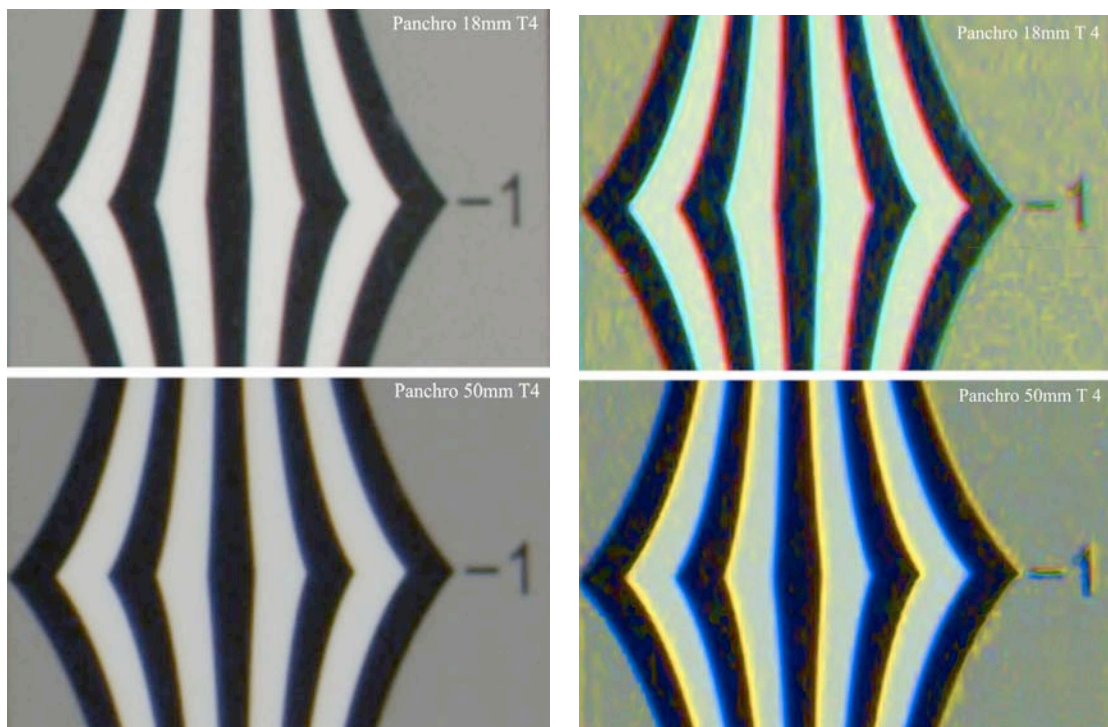


Panchro 100mm. T 2.8. MTD640. 6000°K..Obt180°.25fps. RedGamma2. Redcolor2. Fotograma Etalonado ajustando para el gris neutro. Templo de Debod (Madrid).

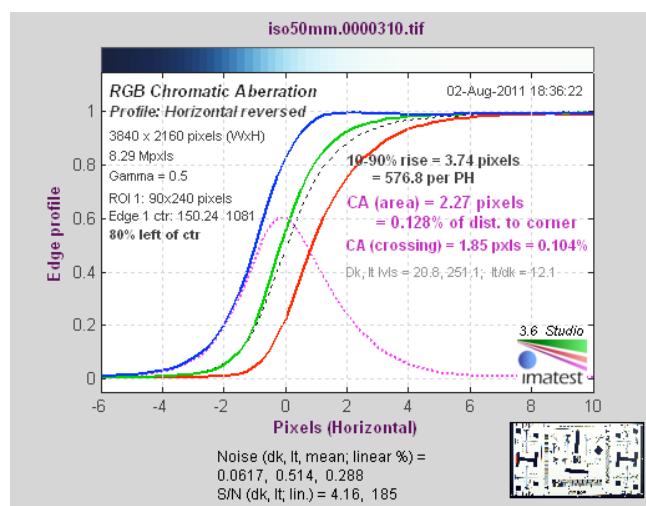
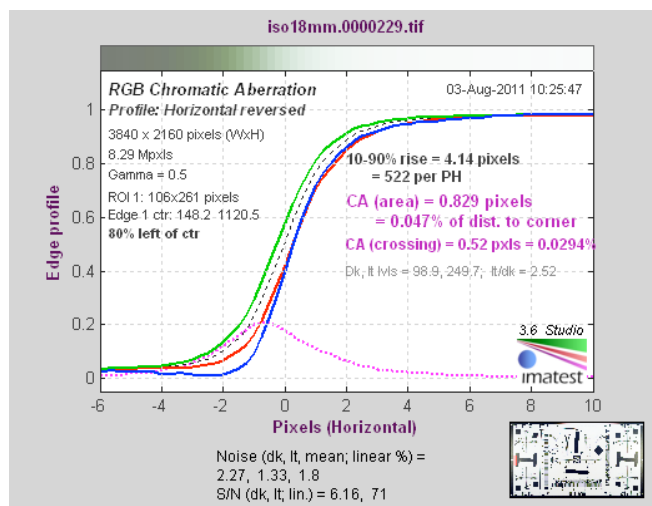
Las aberraciones cromáticas. A

Una de las aberraciones mas comunes y notorias que nos encontramos en las imágenes digitales es la aberración cromática, bien sea lateral o longitudinal y que se caracteriza por una serie de franjas de color contorneando la líneas de la imagen ,siendo especialmente visibles en los bordes más contrastados. La aberración lateral se incrementa según nos acercamos a los extremos de la imagen mientras que la longitudinal se muestra en la totalidad de la misma, tanto en el centro como en los laterales.

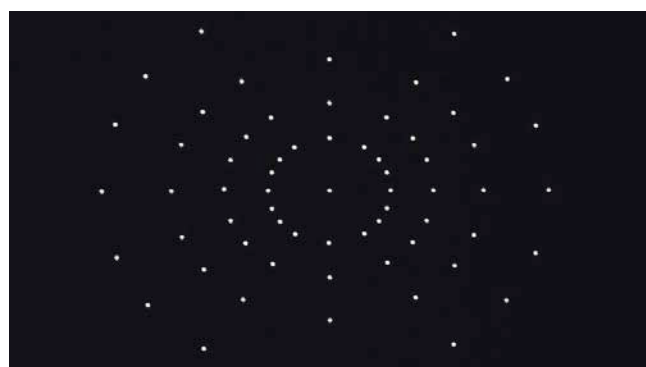
Del estudio de las lentes Panchro hemos observado que muestran distintas aberraciones cromáticas laterales, en los más angulares, 18, 25 y 32mm, está es Rojo/Cyan, mientras que en las focales más largas, 50mm, 75mm y 100mm es azul/amarilla. En la siguiente imagen se observa este hecho.



A la izquierda mostramos un recorte de la carta ChromaDuMonde, concretamente de la trompeta lateral derecha ampliada un 800% para poder apreciar la Aberración Cromática lateral. En la imagen derecha y a efectos de visualizar dicha Aberración en la impresión de papel he sobresaturado ferozmente la imagen. Con el programa Imatest podemos visualizarlo de esta otra manera, estudiando la carta ISO12332.



Estos gráfico muestran la aberración cromática lateral valorando esta por el Área CA en píxeles. En este caso se puede ver efectivamente la diferencia de color de la aberración entre el 18mm y el 50mm además de constatar que la aberración es algo más notoria en el 50mm que en el 18mm (un valor CA de 2.27 píxeles frente a 0.82 píxeles). Una buena visualización de lo dicho anteriormente se obtiene fotografiando nuestra carta *Vía Stellae* que consiste en una chapa perforada con minúsculos agujeros que hemos fotografiado con todas las focales y a distintos valores T



La carta *Vía Stellae*.

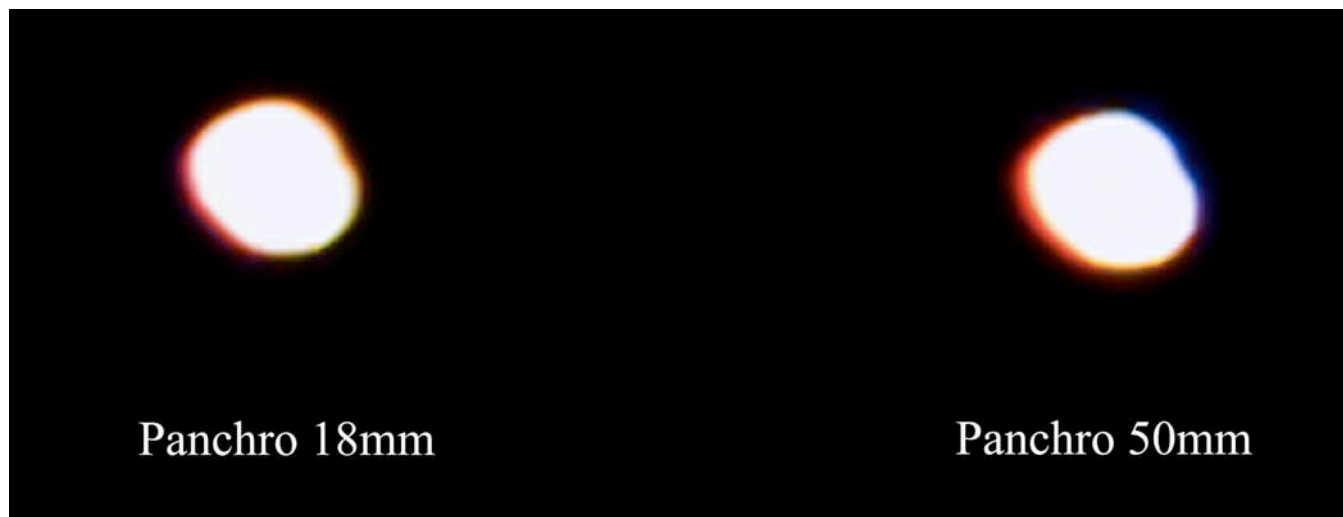


Imagen detalle de una de las perforaciones más laterales de la carta *Vía Stellae* ampliada un 2000%

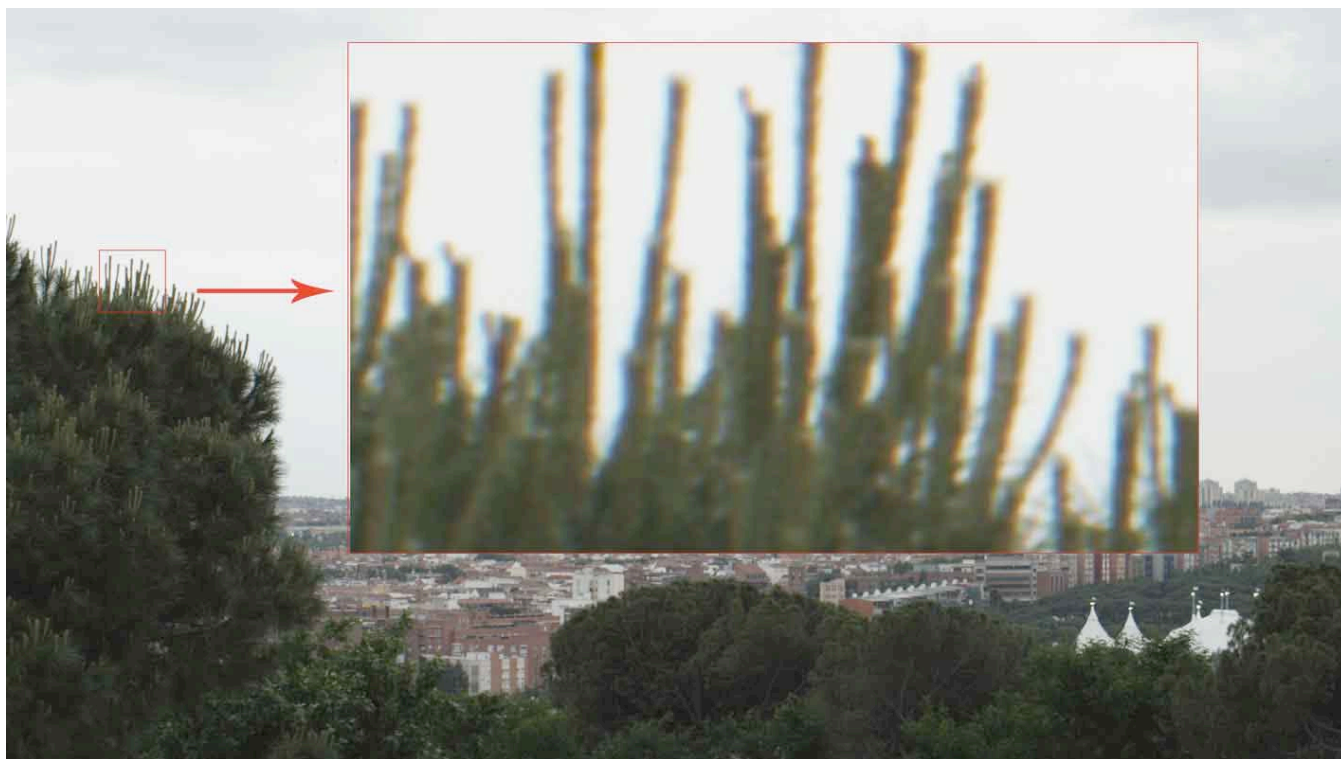


Pruebas de velo.

Veamos esto mismo pero en un plano de exterior.



Panchro 18mm T 7.1. Fotograma original de cámara. Hemos ampliado la zona de la imagen marcada en un 1000%



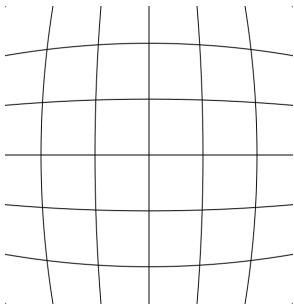
Panchro 50 mm T 5.6. Fotograma original de cámara. Hemos ampliado la zona de la imagen marcada en un 1000%

Del grupo de ópticas, el 75mm presenta la menor aberración cromática y en general el conjunto muestra una moderada aberración de este tipo, siendo lo más destacable como ya hemos indicado, que el color de los bordes sea distinto entre el grupo de lentes más angulares y los más Teles.

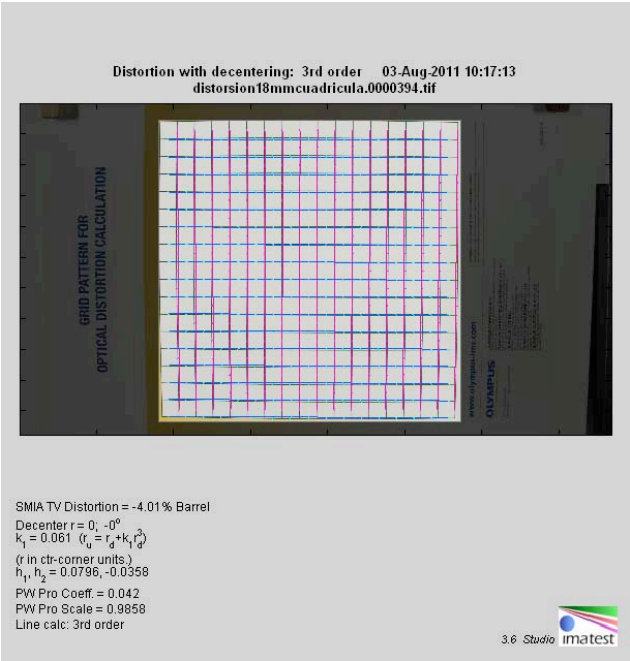
Distorciones. AA

Las aberraciones geométricas.

La distorsión geométrica en Barril, se produce por una diferente magnificación en el campo cubierto por la lente. Para valorar esta distorsión hemos usado una cuadrícula analizándola con el programa Imatest, una carta ESSER y el rodaje de planos en los exteriores. En el siguiente cuadro mostramos la distorsión medida con Imatest en valores SMIA* TV. El valor SMIA difiere de la definición tradicional de la industria televisiva, de tal forma que el valor de la distorsión SMIA es el doble que la utilizada tradicionalmente.



Distorsión en Barril



Panchro 18mm T2.8. Patrón cuadrículado.

Las líneas magentas representan las verticales correctas y las azules las horizontales.

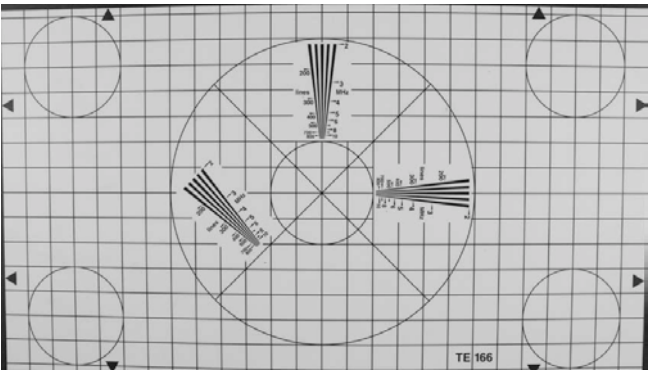


Panchro 100mm T2.8. Patrón cuadrículado.

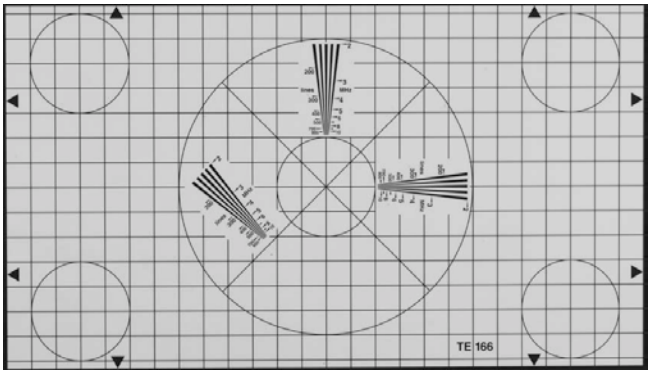
LENTE PANCHRO	SMIA TV Distorsión %
18MM	-4.01% Barril
25MM	-2.41% Barril
32MM	-1.76% Barril
50MM	-1.11% Barril
75MM	-0.62% Barril
100MM	-0.15% Barril

Como es de esperar la focal 18mm es la que presenta una mayor distorsión en barril y la focal más larga la que menos. Podemos decir que a partir del 32mm la distorsión es irrelevante.

Veamos esta diferencia observando las dos imágenes de la carta ESSER TE 166 que mostramos a continuación.



Panchro 18mm T5.6.

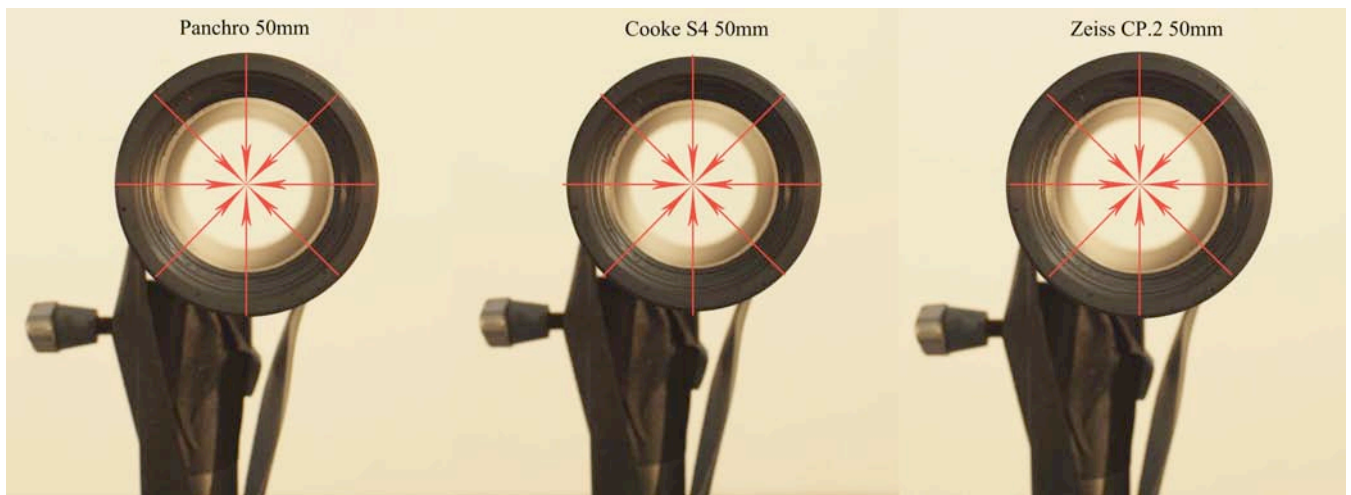


Panchro 100mm T5.6.



Panchro 18mm. T 5.0. MTD640. 6000°K..Obt180°.25fps. RedGamma2. Redcolor2. Fotograma Etalonado. Templo de Debod (Madrid). En esta imagen "real" podemos comprobar el efecto de la distorsión en Barril que ya observamos en las cartas.

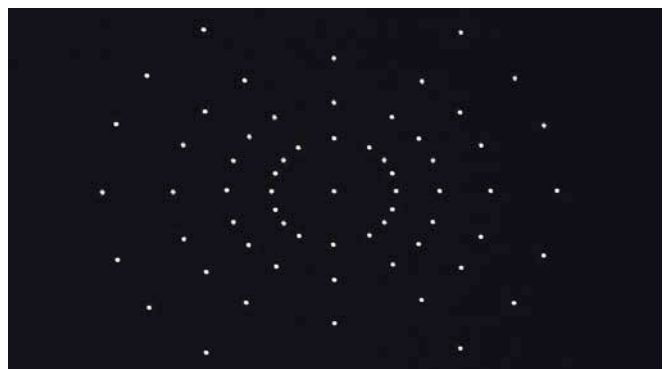
La distorsión perspectiva y otras. AAA



En la imagen superior mostramos la distorsión perspectiva sobre un cilindro cuyo eje coincide con el eje óptico. Las tres lentes muestran una idéntica perspectiva y solo podemos señalar que la magnificación producida por el S4 es menor que la de los Panchro o los Zeiss.

Para ver si encontramos otro tipo de aberraciones hemos usado de nuevo la carta *Via Stellae*, examinando con detalle cómo las lentes muestran los orificios perforados.

No hemos hallado aberraciones esféricas, astigmatismo, coma o efectos de la curvatura de campo significativas.



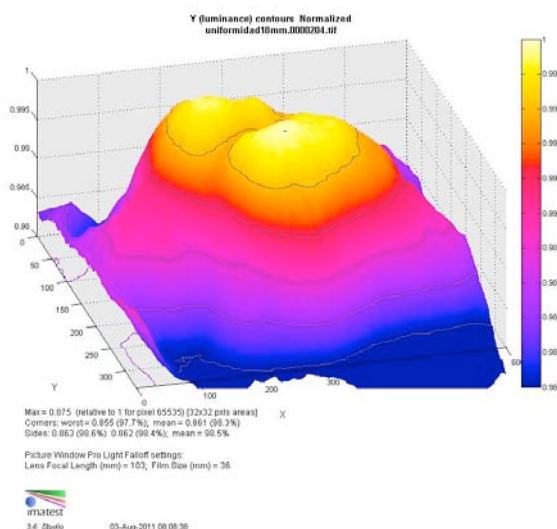
La carta Via Stellae. Panchro 18mm T 2.8

La uniformidad luminosa.

-En cada lente AA

En esta parte del test hemos comprobado la buena uniformidad luminosa de cada una de las focales. La uniformidad luminosa evalúa si la luminosidad de todo el plano de la imagen es uniforme o si hay desviaciones en los laterales y esquinas (viñeteado). Para realizar esta evaluación hemos utilizado la esfera luminosa LV5 que da una superficie iluminada de forma homogénea.

Hemos analizado con Imatest cada uno de los distintos fotogramas de las diferentes focales. A modo de ejemplo ponemos el resultado con el 18mm.



Pruebas de uniformidad luminosa con la esfera LV5 de INFOTV

En la grafica se observa el valor de luminosidad normalizado a valor 1 (tono amarillo) en el centro y como este valor se hace menor a medida que avanzamos hacia las esquinas y los laterales (violeta y azul). El programa expresa en valores % estas diferencias de brillo. A continuación mostramos una tabla con los resultados obtenidos para cada una de la lentes.

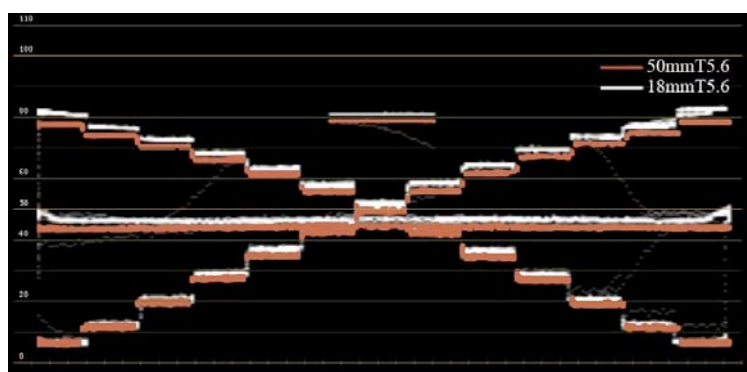
La lente que más pierde en las esquinas es el 32mm, un 2.1% frente a los 1.7% del 18mm. Sin embargo, el 75mm presenta una gran uniformidad.

En general podemos concluir que el comportamiento de cada una de las lentes es bueno, siendo las diferencias observadas irrelevantes en un rodaje “real” alejado de cartas test.

LENTE PANCHRO	Promedio esquinas %	Promedio laterales %
18MM	98.3	98.5
25MM	98.9	99
32MM	97.9	98.3
50MM	98.5	99.2
75MM	99.1	99.3
100MM	98.5	99

-En toda la serie. AAA

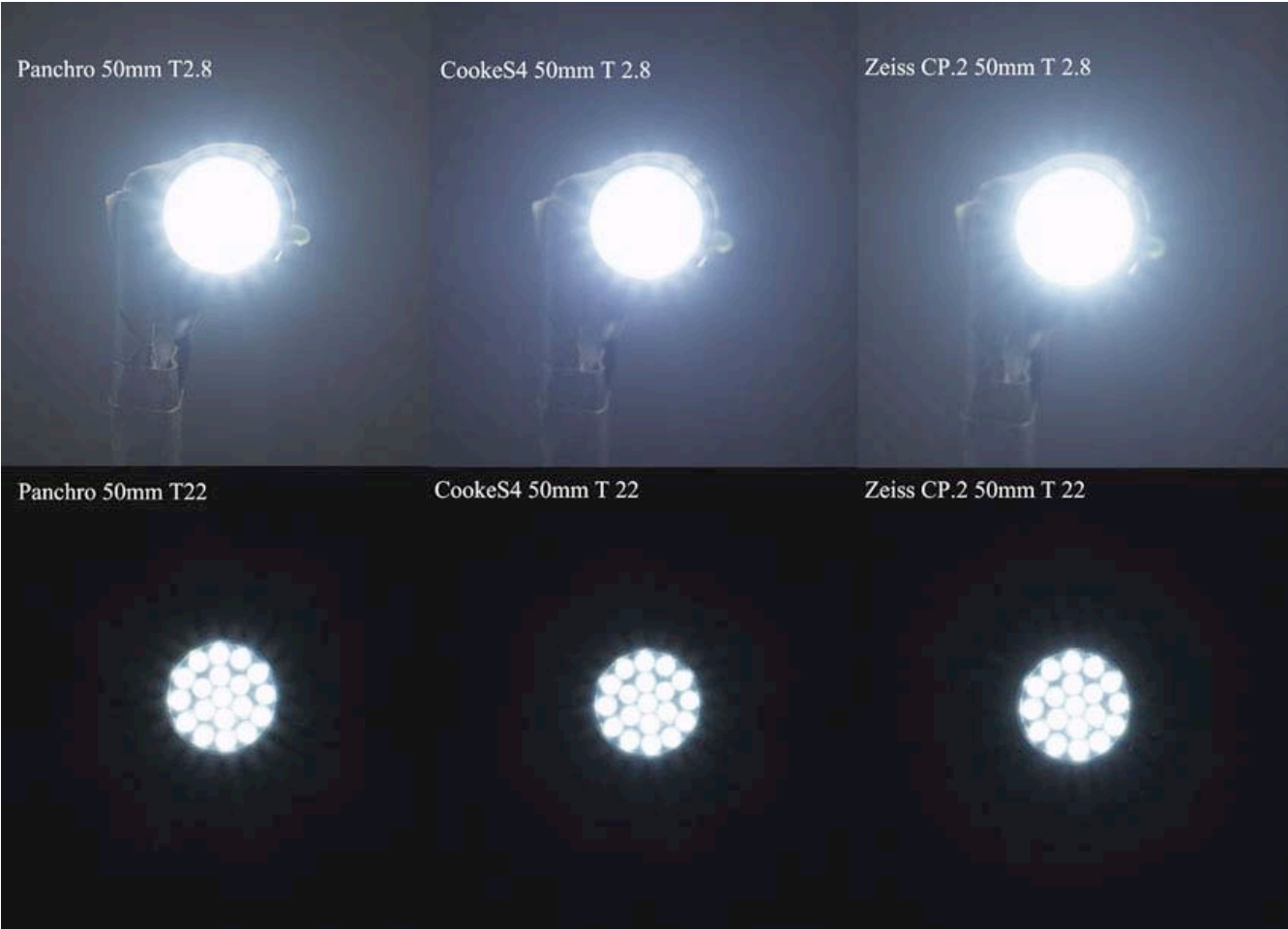
Hemos fotografiado la carta ESSER con cada una de las lentes a igual diafragma y variando solo la distancia a la carta para hacer encuadres similares. La única diferencia reseñable la hemos encontrado en el 18mm que se muestra un poco más contrastado que el resto de la serie; en este, el blanco se sitúa ligeramente por encima del 80% en el monitor de ondas mientras que el resto de las focales lo hacen algo por debajo de este valor.



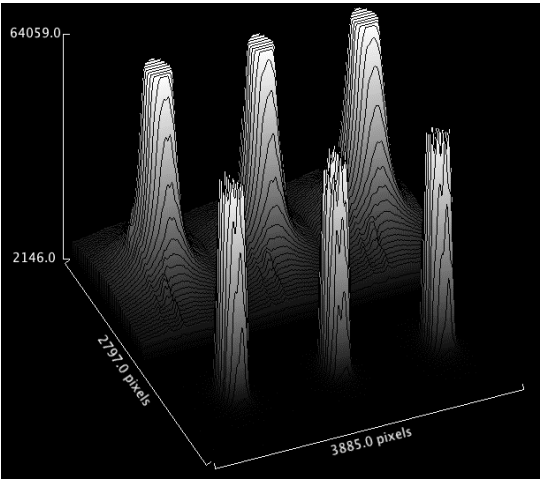
Superposición de las dos señales de la escala de grises de la carta con un 50mm y un 18mm respectivamente.

Flare y veiling glare. AAA

Para la observación del Flare hemos dirigido una linterna directamente a cámara y la hemos fotografiado con tres tipos de lentes para ver mejor así la diferencia. Junto con la óptica de Panchro hemos utilizado una S4 y una Zeiss CP2, todas con igual T y por supuesto la misma distancia focal.



L E N T E PANCHRO	VELO (VEILING GLARE) %
18MM	0.09%
25MM	0.10%
32MM	0.13%
50MM	0.28%
75MM	0.26%
100MM	0.25%



Se observa el excelente comportamiento de las Panchro que son prácticamente iguales al S4, tanto con el diafragma abierto como con el más cerrado. Las Zeiss muestran en comparación algo más de Flare con el diafragma más abierto. En el grafico 3D hemos visualizado estas diferencias representando los valores de brillo. La columna de la izquierda corresponde a la lente Panchro, la del centro a la S4 y la derecha a la Zeiss, se puede observar como está ultima en el valor 2.8 muestra una columna mas ancha y elevada (menos contraste porque hay más valores de gris)

Mediante el uso del negro absoluto de la escala de grises (Black Hole) hemos valorado con Imatest el nivel de velo (veiling glare). También vemos como está muy minimizado dicho efecto. Mostramos en forma de tabla los resultados obtenidos para cada una de las lentes.

En la imagen apreciamos el *Flare* producido por las velas.



La echadora de cartas. Panchro 32mm T 2.8 MTD3200. 3700°K..Obt180°.25fps. RedGamma2. Redcolor2. Fotograma Etalonado..



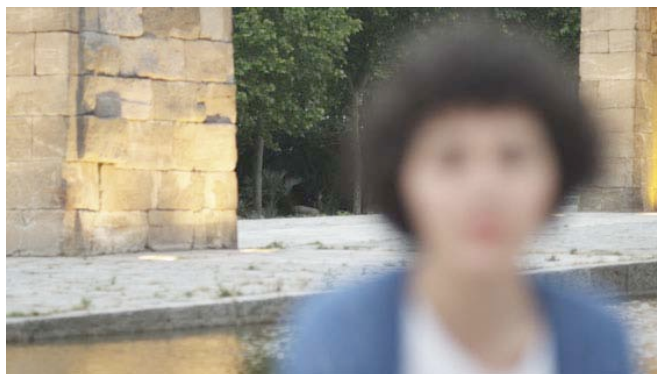
Plano enfocado y desenfocado. Panchro 100mm.T2.8. MTD800. 3700°K..Obt180°.25fps. RedGamma2. Redcolor2. En esta imagen se aprecia el mínimo flare producido por la llama y el excelente desenfoco de las mismas.

En conjunto, podemos decir que las lentes tienen un excelente comportamiento en lo que al velo se refiere y con un flare muy moderado especialmente con las focales más largas, siendo algo más relevante en las focales más cortas, especialmente con el 32mm.

El Foco. AAA

No hemos observado variación alguna en el tamaño de cuadro al modificar el foco, incluso cuando este tiene un amplio recorrido. El cambio del foco es muy suave y uniforme en toda la superficie del plano no apreciándose aberraciones durante la modificación del mismo.

Las escalas del anillo del foco son bien visibles con un suave desplazamiento del aro, adaptándose este a todos los accesorios habituales.



Panchro 75mm. T 2.8. MTD640. 6000°K..Obt180°.25fps. RedGamma. Redcolor.Templo de Debod (Madrid). En esta imagen apreciamos el cambio de foco.



Panchro 50mm. T 2.8. MTD640. 6000°K..Obt180°.25fps. RedGamma. Redcolor.Templo de Debod (Madrid).

El peso, el volumen y otras características. Conclusiones.

Para una detallada descripción técnica de las lentes se puede acudir a la web de Cooke. Nosotros hemos encontrado muy confortable trabajar con las lentes, que no son voluminosas y de un peso moderado. La mecánica es muy suave tanto en lo que al foco se refiere como al iris, con marcas muy visibles tanto con luz como en oscuridad.

En conclusión, las lentes resuelven lo suficiente para trabajar en 4k sin problemas con un límite de difracción muy alto, por encima de T16 y una nitidez que se muestra *suave* en la frecuencias más altas. El juego de lentes es homogéneo y uniforme en lo que se refiere a la resolución siendo tan solo reseñable la pérdida de nitidez en los laterales de la imagen de las distancias focales más angulares. De ello se concluye que las panchro son lentes “suaves”, algo más incluso que las S4, con un moderado contraste y nitidez, sobre todo en las frecuencias más altas. En cuanto al color, el juego se presenta muy parejo con mínimas variaciones entre las distintas focales, siendo la parte negativa las aberraciones cromáticas observadas. Las lentes tienen igualmente un buen comportamiento en lo que a las aberraciones ópticas se refiere. Es de reseñar el excelente comportamiento con el velo y la ausencia de aberraciones esféricas.



Tengo que decir que después de estudiar las lentes no puedo por menos que mostrar mi entusiasmo por las mismas, seguramente porque el aspecto que generan coincide con mi gusto personal; lentes suaves, de moderado contraste, que civilizan la primitiva y salvaje nitidez digital sin perder detalle. El tono y textura del rostro adquiere una belleza y elegancia a la que me entrego, especialmente trabajando con el 75mm. Por otro lado, no me parece inconveniente alguno que el T de la serie sea 2.8, salvo que uno quiera una mínima profundidad de campo por cuestiones narrativas, ya que en lo que al nivel de exposición se refiere, no hay problema con las actuales cámaras digitales que trabajan ya con un valor de referencia ISO 800. Este diafragma ha permitido a Cooke reducir el tamaño de las lentes y por lo tanto el coste. Lo que si hecho en falta es tener más distancias focales, entre ellas, un 40mm, por ejemplo.

Aunque la calificación de la agencia Standard & Parr's es de **AA-** todos sabemos lo mucho que estas agencias se confunden y equivocan por lo que para mi, las Panchro son y serán siempre una triple A



Una vista de todas las lentes. De izquierda a derecha y de arriba abajo: Panchro 18mm. T 6.3 Panchro 25mm. T 6.3 Panchro 32mm. T 3.3. Panchro 50mm. T 2.8 Panchro 75mm. T 2.8 Panchro 100mm. T 2.8. Todos con MTD640. 6000°K..Obt180°.25fps. RedGamma2. Redcolor2. Fotograma Etalonados.

Créditos:

Dirección de Fotografía: Alfonso Parra AEC

Ayudante de cámara: David Panizo.

Auxiliar de cámara: Gema Segura

Agradecimientos a Carlo Rho, Geoffrey P.Chappell, Julio Paniagua, Miguel Ángel Capitán, Jaime García (J) y a todos aquellos amigos que con paciencia se leen los borradores.

Referencias:

<http://www.cookeoptics.com/>

<http://www.imatest.com>

<http://www.alfonsoparra.com/>

Han colaborado



EL FUTURO ES AYER
ALFONSOPARRA.COM



Leyenda Standard & Parr's

AAA: La más alta calificación de una característica, completamente fiable y estable.

AA: Características de gran calidad, muy estables y de bajo incidencia en la calidad final

A: Características que pueden comprometer la calidad final.