

Lut, acrónimo del termino en ingles Look up table, es una estructura de datos en forma de tabla que relaciona unos valores de entrada con otros de salida. En términos de imagen, la lut permite la conversión de datos de cada píxel en un fotograma a otro valor. Las LUTs son usadas para hacer correcciones de gamma, conversiones LOG- LIN y para ajustes de colorimetría; normalmente para simular otros espacios de color distintos al original, por ejemplo para ver en un monitor la apariencia de la imagen con determinada emulsión fotográfica.

En el gráfico se puede observar sobre el espacio de color visible al ojo humano, la gama de tonos que puede reproducir tanto un monitor CRT como una copia positiva cinematográfica. Obsérvese como la emulsión capta colores Cyan/verde que el monitor no puede o como este utiliza colores rojos y magentas que la emulsión no reproduce. Como estos hay otros espacios de color de representación como el CYMK, Lab, Luv, HLS, o versiones distintas del mismo espacio, por ejemplo RGB en proyectores digitales o monitores LCD, TFT, etc.

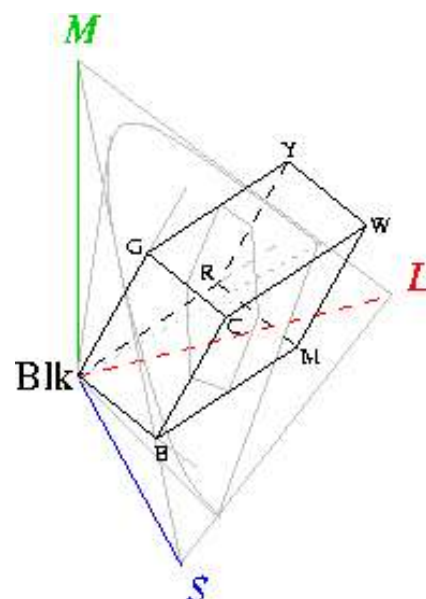
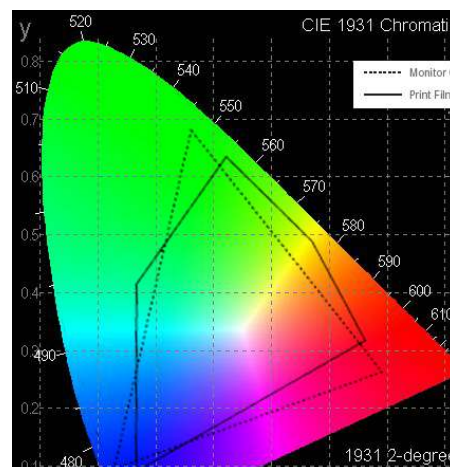
Podemos hablar de dos tipos de LUT según su uso: las que sirven para calibrar y simular procesos de otros espacios de trabajo y las que se usan de forma creativa para tener una determinada apariencia de la imagen. Las primeras sirven para asegurar que durante la posproducción veamos en los diferentes procesos de monitoreo el mismo resultado con relación a la imagen final, ya sea esta en 35mm, proyección digital o TV. Así las casas de posproducción crean sus propias LUTs para el ajuste entre todas las maquinas que intervienen en el proceso: monitores, software, escáneres, filmadoras, etc... El segundo tipo de LUTs sirven para dar a la imagen una apariencia determinada cambiando por ejemplo el balance de color, su saturación, el contraste, así como ajuste en las sombras y las altas luces, etc.

Un típico monitor CRT utiliza para generar el color, fósforos Rojos Verde y Azules (RGB), de forma que la gama de colores que puede reproducir viene determinada por la elección de dichos fósforos y así cada monitor tiene sus particularidades y no hay ninguno que responda igual, si bien los valores de color RGB vienen determinados por estándares (CIE) concretos. En una pantalla de tubo cada color primario es independiente de los otros dos y la suma de los tres primarios a su máxima intensidad produce el blanco, de forma que la suma de los componentes en diferentes valores genera los distintos grises: $x.R + x.G + x.B = x.Blanco$ donde x es mayor o igual que 0 y menor o igual que 1. Siendo esto así, un valor de entrada para un primario crea un valor de salida con sólo ese primario. Y esto es lo que conocemos como 1D Lut que funciona razonablemente bien en los entornos de los monitores CRT y LCD. Gráficamente:

3 1D LUTs

ENTRADA		SALIDA
R	.5	R .4
G	.3	G .27
B	.2	B .11

Los proyectores digitales así como las emulsiones fotográficas se comportan de otra manera, por ejemplo los primeros añaden un nuevo valor de blanco que sirve para incrementar el brillo y extienden los primarios para obtener un mayor rango de color, de forma que la suma de R G y B no da el blanco como en los monitores; la emulsión fotográfica por su parte no separa el rojo, el verde y el azul de forma independiente sino que siempre hay cruces de color entre las tres capas que forman la película además contando que esta utiliza el sistema sustractivo de color en vez del aditivo de los monitores. Para adaptarse mejor a estos entornos y tener una transformación entre ellos más precisa se recurre a lo que conocemos como 3D Luts que podemos exponer así: $[r \ 0 \ 0] - [rR \ rG \ rB]$ de forma que para una entrada de valor de un color primario corresponden tres valores, cada uno a un primario RGB, creando entonces un cubo de color.



Representación en 3D del espacio de color RGB sobre el cono de color definido por CIE con la dimensión del brillo añadido.
(<http://en.wikipedia.org>)

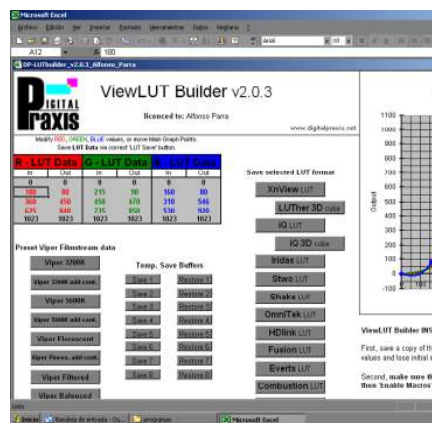
Gráficamente:

3D LUTs					
ENTRADA		SALIDA			
		R	G	B	
R	.5	.4	.01	.01	
G	.3	.01	.27	.01	
B	.2	.01	.02	.11	

Sirva esta breve introducción para ver ahora como los directores de Fotografía podemos crear nuestras propias LUT mediante programas específicos, dado que en la actualidad usamos las cámaras digitales con el mayor rango dinámico posible, modificando curvas de gamma bien lineales o logarítmicas, y necesitamos reconstruir las imágenes para un correcto visionado de las mismas durante el rodaje, pues estas, tal cuál se graban, suelen ser muy suaves, sin contraste y con desviaciones de color notorias.

Para ello vamos a ver el programa de digital Praxis LUTbuilder por su sencillo manejo. Este programa permite diseñar LUTs 2D y 3D tanto para la corrección de color así como curvas de gamma para utilizar con las cámaras de Sony F900 y 950 mediante el CVPFile Editor.

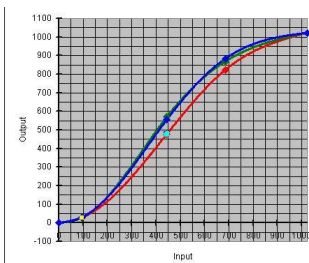
En el programa se pueden poner los valores de entrada y salida en RGB viendo las modificaciones sobre la curva gráfica y luego guardarla para cargarla en los distintos software, así se puede por ejemplo guardar para Combustión, Avid, Fusion, Xnview, IQ entre otros. También se pueden utilizar los valores prediseñados, por ejemplo para la corrección del tono verde de la cámara Viper o para visualizar correctamente las imágenes captadas por las cámaras Sony con las curvas DP diseñadas también por Digital Praxis o las de la cámara Genesis de Panavision. Estas LUTs las usamos en rodaje para visualizar las imágenes en los monitores de forma estándar teniendo en cuenta que la imagen original grabada no se ve afectada. Junto a esta primera corrección visual de la imagen añadimos otra más, que a través de distintos programas de corrección de color en la localización, nos permite llegar a tener una imagen muy cercana al resultado final en pantalla. Algunos ejemplos:



Aspecto general de LUTbuilder



Imagen original de cámara Sony F900/3 con la curva de gamma Curva 2 Cin Log 709 de digital Praxis.



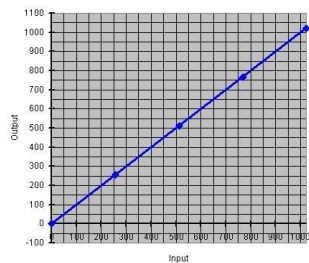
LUT aplicada a la imagen para su monitoreo



Resultado Final en el monitor de rodaje



Imagen original de cámara Sony F900/3 con la curva de gamma Curva 2 Cin Log 709 de digital Praxis.



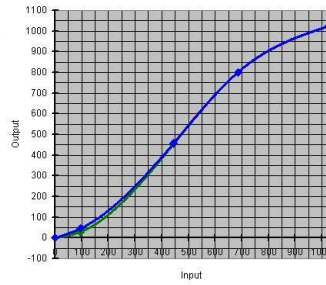
LUT lineal aplicada a la imagen para su monitoreo



Resultado Final en el monitor de rodaje



Imagen original de cámara ARRI-D20 con la curva de gamma Lineal ITU-R BT 709 EI 320



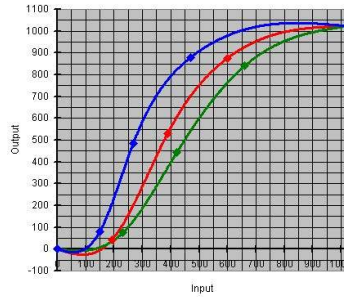
LUT aplicada a la imagen para su monitoreo



Resultado Final en el monitor de rodaje



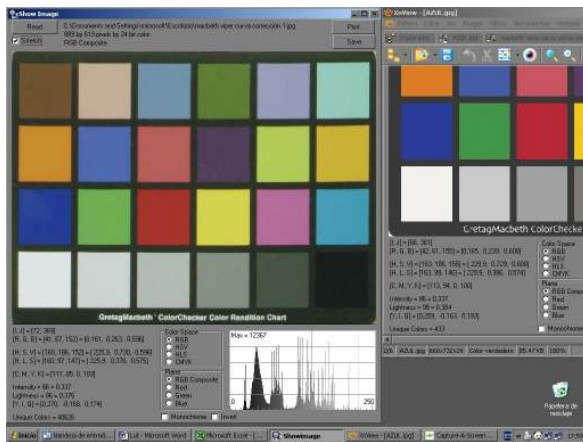
Imagen original de la cámara Viper. Filmstream



LUT aplicada a la imagen para su monitoreo



Resultado Final en el monitor de rodaje



Para equilibrar la carta fotografiada por la cámara Viper, hemos ido ajustando los valores de la imagen original comparándolos con una carta Macbeth de referencia en RGB. Según los valores medidos hemos ido modificando las curvas hasta obtener la más adecuada.

El proceso de trabajo para la creación de LUTs consistiría primero en ver que modificaciones vamos a realizar en la cámara, bien de gamma, de color, de detalle, etc. y una vez decididas estas fotografiar una carta de grises junto con una carta de color y capturando el fotograma aplicarle las diferentes LUTs creadas con el LutBuilder hasta obtener el resultado deseado. El proceso puede terminar aquí si no se desea un etalonaje específico para la imagen, pero si no es así, la LUT se puede cargar en programas de corrección de color en un portátil y hacer una aproximación de etalonaje que sirva de referencia tanto en rodaje como en posproducción. Lo importante en este segundo paso es tener la garantía de tener un monitor convenientemente calibrado y un entorno adecuado para el visionado.

www.alfonsoparra.com
www.digitalpraxis.com