

Pintura y Barniz en Modelismo Naval



*Tercera parte
El Acabado y Recomendaciones Generales*

*Ignasi Martínez Figuerola
Barcelona Dic. 2006*

ACABADOS INTRODUCCIÓN

Hasta ahora hemos visto como entender y usar las pinturas para llegar a un resultado final exitoso. En este capítulo veremos conceptos algo más técnicos, como el brillo, color y poder cubriente (opacidad), y como afectan estos al acabado. También se hablará de la confección de colores. Al final veremos algunos breves trucos para mejorar los acabados.

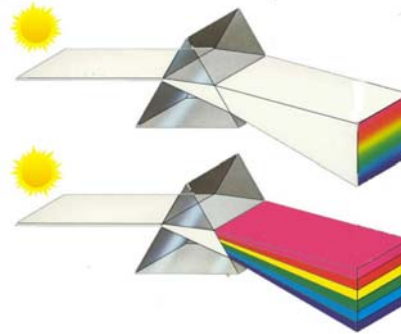
Vamos a dar una pequeña vuelta por la ciencia y ver de forma sencilla los conceptos de brillo, color, y poder cubriente. Con un mínimo de conocimiento de la física de la luz, y la morfología del ojo humano, es muy fácil entender como funciona la visión humana

LA LUZ

Para ver y apreciar el entorno, formas, colores, matices, etc.. es imprescindible la luz, bien sea solar o artificial.

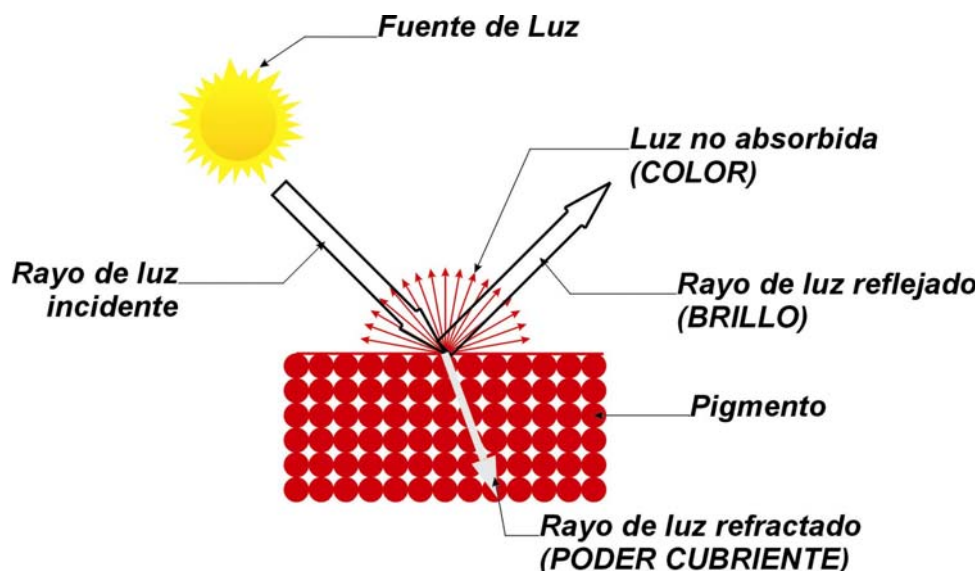
La luz es energía radiante, como lo son las ondas de radio, TV, U.V. rayos X, etc.. Nuestros ojos son sensibles a las radiaciones comprendidas entre los 380 y 720 nanómetros, por debajo están las radiaciones ultra-violetas, y por encima las infrarrojas. Este intervalo se le denomina espectro visible y todo lo que vemos son las radiaciones comprendidas en él.

El espectro visible se puede subdividir en intervalos más pequeños y que dan lugar a lo que se conoce como colores espectrales, (el arco iris). La suma de todos los subintervalos lo conocemos como luz blanca.



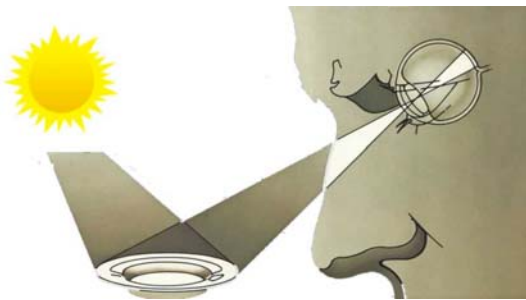
Al incidir un rayo o haz de luz sobre la superficie de un cuerpo, suceden una serie de reflexiones y absorciones de luz, estos fenómenos son parte de la causa por la cual vemos las formas, color y brillo de nuestro entorno.

Si nos fijamos en el gráfico inferior, podemos ver que fenómenos físico-químicos suceden al incidir un rayo o haz de luz sobre un cuerpo. En la superficie se produce una reflexión de luz que es la causante del brillo, y tiene que ver con las características de la superficie, en nuestro caso serán las características del acabado de una pintura. Otra parte de luz penetra hacia el interior cuerpo y es absorbida en parte, la luz no absorbida es devuelta al exterior en forma de luz difusa, y es la causante de la sensación de color. La luz no absorbida depende de la composición química del cuerpo y de la calidad de luz (natural – artificial). Ocurre otro fenómeno físico que se conoce como refracción, esto sucede por la variación de velocidad que sufre la luz al pasar de un medio a otro. La refracción es muy importante porque es la causante del poder cubriente u opacidad de una pintura, a mayor índice de refracción más poder cubriente.



EL OJO HUMANO

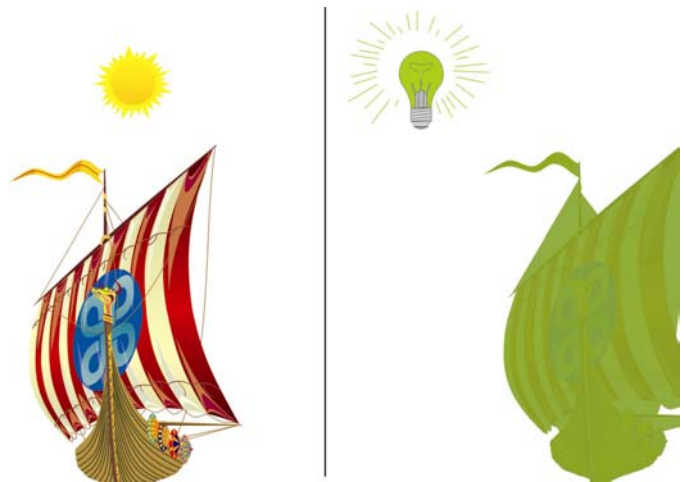
Anteriormente se dijo que la luz era indispensable para poder ver, pero obviamente también es necesario el sentido de la vista. El ojo humano es una sofisticada e inigualable cámara fotográfica que no sólo es capaz de apreciar todo tipo de contornos, contrastes, matices, colores y brillos, sino que además dispone de auto-foco ultrarrápido y ajuste automático de diafragma, que junto a la sofisticada circuitería del cerebro, es capaz de ver imágenes en tres dimensiones, retener estas, y memorizarlas sea cual sea las condiciones de luz ambiental.



La luz reflejada por los cuerpos u objetos es captada por el ojo y el cerebro la interpreta. Los rayos de luz inciden sobre la retina, donde tenemos unas células fotosensibles conocidas con el nombre de bastones y conos. Los bastones son los responsables de la intensidad de luz, es decir blanco y negro. Los conos en cambio, son los responsables de la

captación del color. Existen tres tipos de conos y cada uno de ellos son sensibles a luz, roja, verde y azul. Estos tres colores los conocemos como primarios, que como más adelante veremos son las bases para la confección de colores.

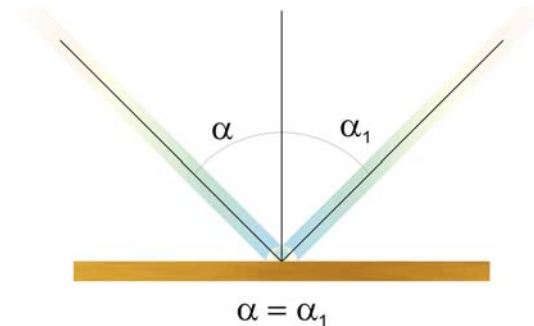
La calidad y el tipo de luz afecta al color, un mismo objeto puede tener colores diferentes según sea el tipo de luz, no es lo mismo ver con luz de día, que ver con luz de una bombilla de color verde p.ej.



Para acabar este capítulo, lanzo una pregunta entre científica y filosófica, ¿Existe el color, o por lo contrario es una ilusión?.

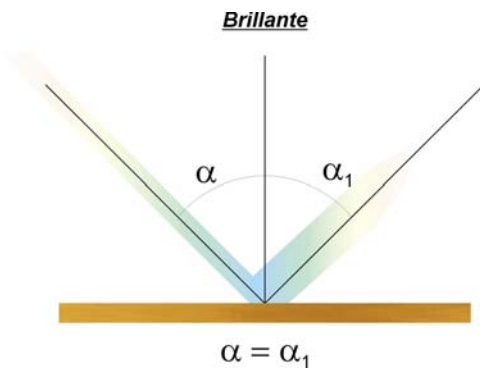
EL BRILLO

Como se dijo anteriormente el brillo es la luz reflejada en la superficie de un cuerpo, es decir que se trata de una consecuencia de la reflexión de luz.

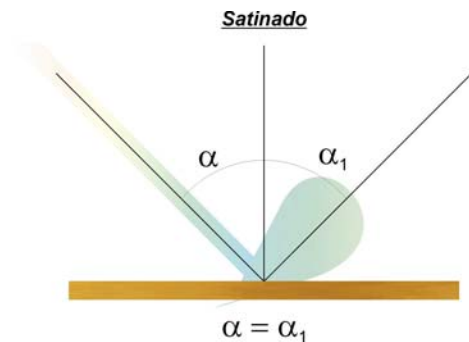


Todas las superficies reflejan luz, algunas parcialmente y otras casi totalmente como lo haría un espejo. Si miramos la superficie de un espejo, podemos apreciar imágenes nítidas de los objetos o personas del entorno, lo mismo ocurre si miramos la superficie de un coche nuevo, a pesar que este no refleja el 100% de la luz que le incide, se pueden apreciar según sea el ángulo de visión imágenes muy nítidas.

El brillo no depende de la cantidad o de la calidad de la luz, tampoco del color del cuerpo, el hecho que una superficie sea brillante, satinada o mate, se debe a como esta refleja la luz superficial. En los gráficos⁽¹⁾ podemos ver como se comporta una superficie brillante, otra satinada y una mate.

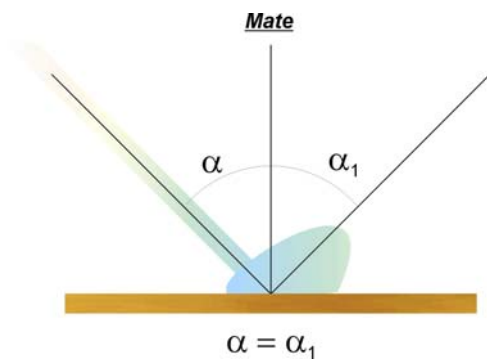


Al incidir un rayo de luz en una superficie brillante, vemos que el reflejo de esta es muy concentrado, tal como lo haría un espejo, por esta razón podemos ver imágenes reflejadas en prácticamente cualquier ángulo.

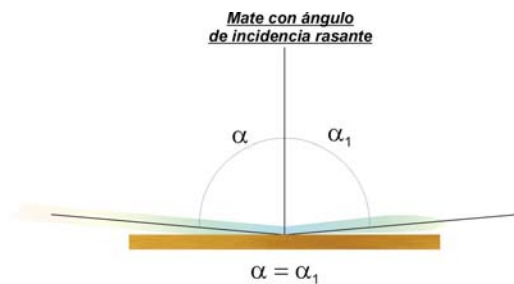


Cuando se trata de una superficie satinada, vemos que el reflejo es más disperso, se puede ver reflexión de luz en ciertos ángulos, pero en ningún caso se pueden apreciar imágenes.

(1) El gráfico aunque muy aproximado no obedece exactamente al comportamiento del brillo, sólo se trata de un gráfico orientativo para entender el comportamiento del brillo según sea la superficie, asimismo los colores son para ver mejor el efecto



Una superficie mate dispersa mucho la luz reflejada y apenas se aprecian reflejos de luz.



Los reflejos de luz en superficies satinadas y mates, sólo son apreciables en ángulos de incidencia rasantes a la superficie, cuanto menor sea el grado de brillo, más rasante ha de ser el ángulo de incidencia, en cambio en las superficies brillantes podemos ver reflejos de luz en cualquier ángulo como ya se mencionó anteriormente.

El grado de brillo de una pintura depende de la micro rugosidad de su acabado, atención no confundir con la rugosidad del sustrato, esta micro rugosidad se obtiene mediante aditivos, como también los hay para aumentar el brillo, así podemos ver pinturas del mismo tipo y color con grados de brillo diferente, que básicamente son brillante, satinado y mate.

COMO AFECTA EL BRILLO EN EL ACABADO

El principal efecto es el estético, los tonos satinados son muy apreciados por los modelistas pues dan al barco un aspecto magnifico. En realidad un tono satinado o mate da la sensación de homogeneidad. Generalmente cuando se construye una maqueta suceden una serie de errores menores que un acabado brillante los delataría y posiblemente los magnificaría, ya que las superficies brillantes definen más las formas y relieves por pequeños que sean, además son apreciables en cualquier ángulo de visión. En cambio si el acabado es satinado o mate los fallos sólo se ven según sea el ángulo de visión, ya que como hemos visto anteriormente no refleja la luz con la misma concentración según sea el ángulo de incidencia de la luz.

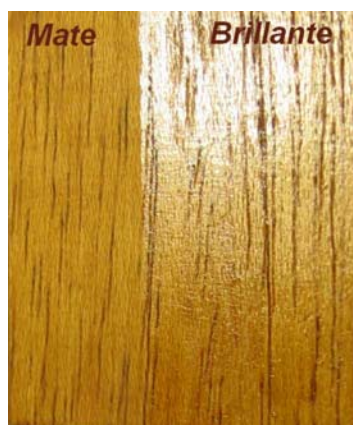
Veamos unas imágenes a modo de ejemplo, en las tres superficies se ha reproducido el mismo error, se trata de una raya hecha a profesos en la parte superior, las imágenes hablan por si solas.



COMO VARIAR EL GRADO DE BRILLO DE UNA PINTURA

Es muy habitual, que no dispongamos de una pintura con un acabado deseado, en ocasiones nos encontramos que queremos un acabado mate, y lo que tenemos es una pintura brillante, o viceversa, la solución es muy sencilla, basta con disponer de barniz incoloro mate, satinado o brillante según sea la necesidad, una vez pintada y seca la pieza, le daremos una mano de barniz del grado de brillo deseado. **Atención recordad las compatibilidades que se indicaron en la primera parte del artículo.**

Las fotos muestran dos situaciones opuestas, una plancha pintada de negro mate a la que aumentamos su brillo con una capa de barniz incoloro brillante, y otra plancha barnizada con barniz tinte de roble brillante, a la que matamos el brillo con una capa de barniz incoloro mate.



En el mercado podemos encontrar productos para matear una pintura, pero no para abrillantarla, estos productos son de colores neutros (grises), pero siempre acaban afectando al tono por razones que veremos en el apartado del color, por esta razón no los recomiendo a pesar de ser productos interesantes.

EL COLOR

En ocasiones los modelistas nos encontramos que no tenemos el color deseado y nos vemos obligados a comprar un bote de pintura aunque sólo necesitemos una pequeña cantidad, también puede suceder que no encontremos el color que queremos y debamos decantarnos por otro parecido.

Con un poco de práctica y conocimiento del tema, se pueden confeccionar colores más ajustados a nuestras expectativas, además ahorraremos tiempo y dinero.

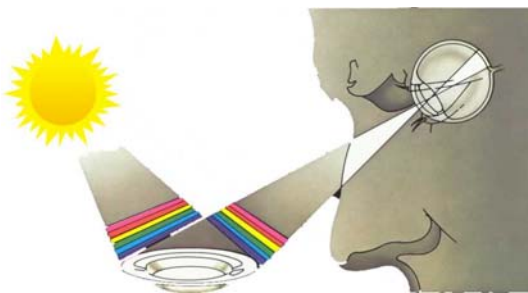
Antes de empezar a mezclar colores, es interesante que profundicemos un poco más en el concepto de color y entender como es su mecanismo.

Como ya se dijo anteriormente, el color es el la luz no absorbida por un cuerpo (no la debemos confundir con el brillo, que es la luz reflejada en la superficie).

La explicación del color es más compleja que la del brillo, porque intervienen conceptos como la química del objeto, el sentido de la vista, calidad de luz y cantidad de esta.

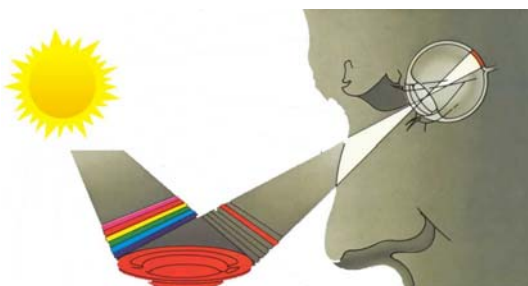
Si miramos un paisaje durante todo un día, es decir desde alba hasta que oscurece, vemos que los tonos van cambiando, al amanecer los colores son poco vivos un poco pastel, al mediodía todos los colores son contrastados y se aprecian con nitidez las siluetas, pero cuando la luz va escaseando, los colores se vuelven más indefinidos y empiezan a tomar tonalidades grises. Esta variación de la tonalidades nos propicia una pregunta; ¿El color es una cualidad de la materia o lo es de la luz?. Se podría decir que es de ambas, pero la verdadera razón de que apreciemos el color no es otra que nuestros ojos y cerebro.

Como ya se dijo llamamos luz blanca aquella que contiene todas las radiaciones con longitudes de honda entre 380 y 720 nm.



Al observar los gráficos, vemos que cuando una superficie es de color blanco apenas absorbe luz y la devuelve en forma de luz blanca .

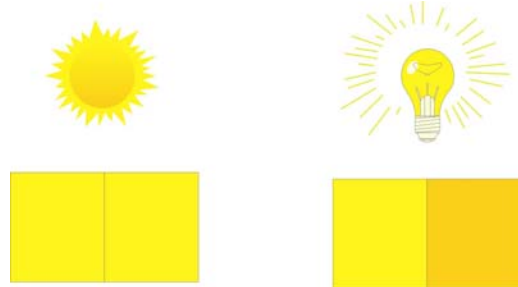
En cambio cuando la superficie es de color rojo p.ej. se absorben todas las radiaciones de luz excepto las rojas



Asimismo si la fuente de luz no contiene todas las radiaciones, el resultado será un color también variará

Como podemos apreciar el color esta estrechamente ligado al tipo de luz por esta razón es muy importante tener luz de calidad cuando se trabaja, la mejor luz es la solar y después la producida por tubos fluorescentes.

Existe un caso en que colores idénticos en un tipo de luz, lo dejan de ser cuando cambia con una luz diferente, este fenómeno se le conoce como metamería, no obstante es difícil que se nos presente en nuestra afición, por esta razón no voy a profundizar en el tema.



CONFECIÓN DE COLORES

Confeccionar un color siempre es una tarea compleja que requiere sobre todo buen criterio, antiguamente los coloristas eran los mejor pagados en las fábricas de pinturas, en la actualidad existen tecnologías como los espectro-colorímetros que facilitan mucho la obtención de colores. Como fuere en nuestro caso lo haremos a la vieja usanza, es decir mezclando pinturas de diferentes colores.

COLORES PRIMARIOS

Cuando hablamos del ojo humano, vemos que este tiene unas células llamadas conos que son fotosensibles a los colores primarios es decir Rojo, Verde y Azul. Llamamos colores primarios aquellos que no se pueden obtener por mezcla de otras luces.



Todos los tonos cromáticos se obtienen mezclando cantidades diferentes de colores primarios, la tonalidad clara o oscura se obtiene por la adición de blanco o negro.

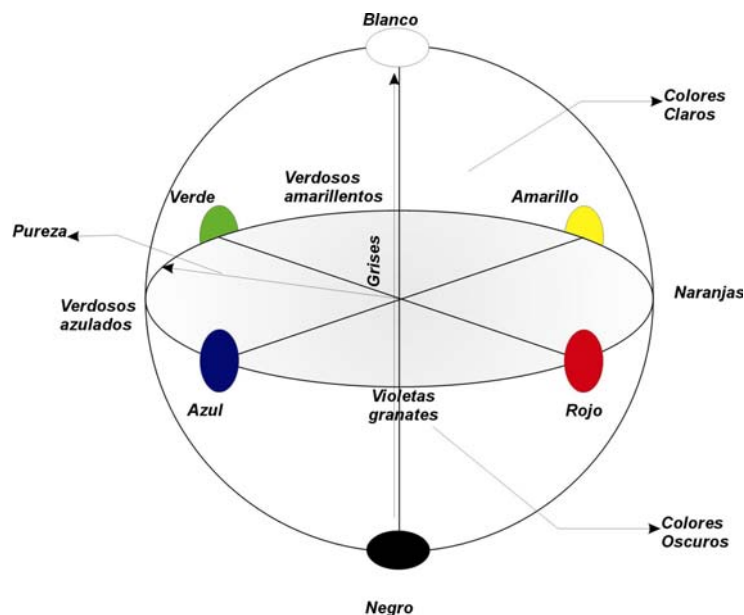
Hasta el momento sólo se ha hablado de mezclar luces y no pinturas, es importante tener claro que no es lo mismo mezclar una cosa u otra. Ya que el color de los cuerpos u objetos depende de la luz no absorbida, es decir que a medida que se incorporan colores el tono va oscureciendo también conocido como "ensuciando".

OBTENCIÓN DE COLORES

Para la obtención de un color lo mejor es usar dos bases de color más blanco o negro según sea la luminosidad. A ser posible las pinturas han de ser del mismo fabricante para evitar posibles problemas.

Al confeccionar un color, debemos tener claro de donde partimos y a donde queremos llegar, para ello lo mejor es tener un mapa, que nos indique el mejor camino que en el caso del color será el único. El gráfico que abajo se muestra es nuestro mapa, se trata del sistema CIE-lab. que distribuye los colores en una esfera cromática, y los localiza mediante tres coordenadas, en la realidad esta esfera es muy irregular y se parece más a una patata que a un balón. Este sistema de distribución de colores es uno de los varios que existen y personalmente es el que más me gusta por que es muy sencillo de interpretar.

Nota: en este sistema el amarillo es considerado color primario



Como podemos apreciar en el hemisferio norte se encuentran los colores claros, cuanto más al norte, más claro, en el hemisferio sur está, lo tonos oscuros y evidentemente cuanto más al sur más oscuros. En el ecuador se encuentran los colores primarios definidos en cuatro puntos, de un color a otro se puede apreciar los tonos intermedios que hay. En el eje central de la esfera tenemos las tonalidades grises, que serán más o menos claras u oscuras según su posición. Cuando más nos alejamos del eje central y más nos dirigimos al ecuador, los colores son de mayor pureza.

Veamos algunos casos prácticos

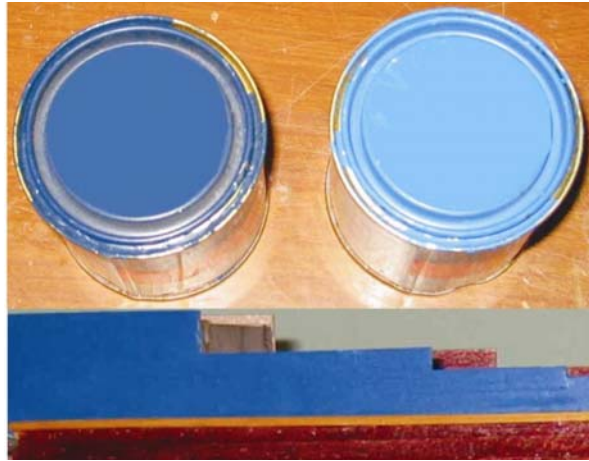
Como ya se ha dicho, para obtener un color es necesario saber el punto de partida y a donde queremos llegar. Si pongamos que deseamos obtener un granate como el que muestra la obra viva del barco de la foto, vemos que se trata de un granate algo oscuro. Si miramos a la esfera, encontraremos que ese tono está entre el rojo y el azul, no obstante domina más la coloración roja, así que partiremos de un rojo puro (rojo vivo o amapola), al que le añadiremos azul, poco a poco. También podemos apreciar que se trata de un granate algo oscuro, por lo que el azul debería ser oscuro (azul marino), o corregir al final con una gota de negro.



El casco que se aprecia en la foto, está pintado con un blanco roto. Para obtener este color debemos partir del blanco y le añadiremos amarillo, de forma que nos desplazaremos del norte de la esfera hacia la zona de tonos amarillos claros.

La amurada del barco, es un azul intenso pero no marino, para su obtención, mezclamos azul claro y oscuro, de esta forma llegamos a un punto intermedio sin ensuciar en exceso el color.

Como veis siempre tenemos que situarnos y a continuación ver hacia donde queremos ir. Al principio puede que sea algo tedioso, pero con un poco de práctica y criterio es más sencillo de lo que podemos pensar.



CONSIDERACIONES

Hacer las mezclas de forma razonable y poco a poco, ya que ciertos colores tienden a teñir mucho y es fácil que nos pasemos de largo, en tal caso no hay solución buena.

Partir siempre del tono dominante, y añadir el color oportuno para modificarlo

No se deberían de mezclar más de dos colores, y usar blanco o negro, si conviene aclarar u oscurecer el tono. Cuanto más mezclas realicemos peor será el resultado.

No hay que mezclar colores opuestos es decir rojo y verde, o azul y amarillo, ya que nos desplazamos hacia el centro de la esfera cromática, obteniendo un tono "sucio"

Tener siempre presente que no mezclamos luces si no pinturas, es decir que a cada adición de un color diferente, obtenemos una nueva absorción de luz con lo que apagamos el color y nos desplazamos hacia el centro de la esfera, es decir "ensuciamos"

Lo mejor es tener pinturas de colores primarios y lo más puros posible, asimismo no es mala idea tener además de cada color un tono más oscuro de estos.

En nuestra afición la confección de un color no ha de ser un problema ya que en mi opinión lo que se buscan son tonos aproximados y no exactos.

Es recomendable hacer una cantidad suficiente como para dar un par de manos.

Es muy recomendable anotar las cantidades de cada color que mezclamos para futuras necesidades, asimismo guardar siempre una muestra que bien puede ser una traca o listoncito pintado

Recordad que una pintura muestra su tono verdadero cuando está seca, ya que generalmente el tono sube en el proceso de secado. Para tener un impresión rápida del resultado podéis acelerar el secado usando un secador con aire caliente p.ej. al tratarse de una pequeña muestra esta secará con cierta facilidad.

Si se trata de una reparación lo mejor es pintarlo todo de nuevo, de esta forma evitaremos ajustar el color con exactitud.

Siempre hay que agitar muy bien las pinturas que vamos a mezclar y también haremos lo propio con la mezcla obtenidas.

No me cansaré de decirlo, JAMÁS MEZCLEIS PINTURAS DE DIFERENTES FAMILIAS.

PINTURAS METALIZADAS

Son pinturas a las que se le añade partículas de aluminio, este se mezcla con el color, el aluminio refleja casi el 100% de la luz en su superficie dando una sensación de metal, es importante saber que si a un color se le añade aluminio este tiende a clarear por la mezcla de luces.

Existe otro sistema de color metálico que consiste en una capa o dos de pintura metálica (purpurina) y una capa de barniz tinte el resultado es muy bueno.

MEJORAR EL ACABADO

Es muy habitual, que los modelistas en general deseemos dar un toque de realismo a nuestras maquetas, el modelismo naval no se escapa, un barco con aspecto de haber navegado miles millas, siempre da sensación de autenticidad y reconocimiento, no obstante son muchos los modelistas que dejan sus obras tal cual sin “envejecerlas”, bien por miedo a destrozar la labor bien hecha, o por puro deseo de no modificarla, en mi opinión, una buena maqueta bien vale la pena de dejarla como nueva.

Yo no soy ningún experto en envejecer modelos, y he de confesar con cierta vergüenza que jamás lo he hecho por puro miedo de estropear el trabajo, no obstante si he realizado pruebas en retales, que son las que a continuación expongo, y que son eso, pruebas en retales

Antes de empezar a profundizar en el tema, me gustaría comentar algo que he oído a muchos y excelentes modelistas, estos opinan que no es lo mismo envejecer que ensuciar, en la realidad podemos ver barcas y naves con mucha vida, pero no suelen estar descuidadas, por otra parte, hay que vigilar donde y como realizamos la modificación del acabado, p.ej. una cubierta estará más gastada en la zona donde hay más tránsito.

Aunque no son las únicas, ciertas técnicas de envejecimiento se realizan con pintura líquida y otras una vez ha secado está.

PINTURA LIQUIDA.

Pincel o brocha seca

Consiste en usar un pincel o brocha bastante seca, es decir con apenas pintura, esto lo conseguiremos pasando la pintura por papel o trapo hasta que apenas quede pintura, a continuación podemos pintar la superficie consiguiendo un efecto de pintura gastada en la que se aprecia trazas del sustrato, así como manchas propias del paso del tiempo. Otro efecto muy interesante es el de realzar los relieves, como manchas en los engranajes de un cabestrante, de un motor, anclas, etc.



Ha que tener muy presente que esta es una técnica muy agresiva con los pinceles y brochas, por lo que es recomendable usarla pinceles y brochas viejas o baratas.

Diluir la Pintura



La pintura diluida, y el pincel o brocha bastante escurrido, podemos crear un efecto de pintura gastada, para conseguirlo sólo deberemos pintar las aquellas zonas con le pincel o brocha en las condiciones mencionadas, es muy

interesante para aplicarlo en las tapas de regala. Podemos mejorar el aspecto con una lijada fina una vez seco. También es muy interesante haber pintado antes con pintura de otro color para dar la sensación que en algún tiempo estuvo pintado de otro color.

Mezclar barniz con productos sólidos



Podemos conseguir efectos de rastros de óxido, mezclando barniz incoloro con polvo de oxido obtenido al lijar una plancha o pieza metálica oxidada. Es muy interesante para dar el efecto de oxidación que aparece en el casco bajo los imbornales. También se puede aplicar en otras zonas donde la oxidación está presente.

Asimismo podemos mezclar arena fina de playa para manchas cascos de barcas que varan en la playa.

PINTURA SECA

Efecto de pintura gastada

Para conseguir este efecto, podemos usar algodón humedecido con aguarrás o alcohol según sea la pintura sintética o acrílica respectivamente. Frotaremos con intensidad en la zona en la que queremos producir este desgaste, la pintura ira desapareciendo hasta que se aprecie el sustrato. Este efecto es ideal para reproducir cubiertas gastadas por el tránsito.

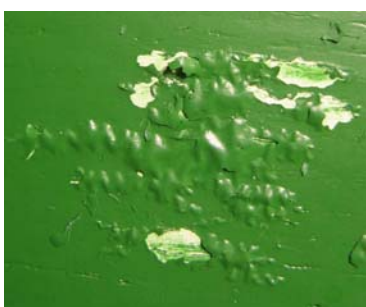


Efecto pintura arañada

Consiste en lijar directamente la pintura y arrancar parte de esta. Es interesante para aplicarla en aquellas partes del barco que están más expuestas a fricciones mecánicas o rozaduras.



Efecto de pintura saltada y/o arrugada



Lo conseguiremos colocando sobre la pintura seca y durante un cierto tiempo un algodón humedecido con disolvente o acetona según sea la pintura sintética o acrílica respectivamente, con esto conseguiremos que la pintura se arrugue (remueva), luego y con mucho cuidado frotaremos ligeramente el algodón contra la pintura arrugada consiguiendo así que la pintura salte. Este

efecto es interesante para dar sensación de abandono o poco cuidado de un barco

Mancha de óxido



Es muy habitual ver en las cubiertas de los pesqueros machas provocadas por un recipiente de hierro como podría ser un cubo. Este efecto lo conseguiremos colocando una pieza metálica p. ej. una arandela mojada, que dejaremos sobre la pintura durante algún tiempo, que puede ser horas o días, es conveniente que la pieza metálica este algo oxidada o que no tenga un tratamiento antioxidación.

Estas sólo son unas ideas muy generales, ya que podemos hacer multitud de efectos incluso modificando o preparando el sustrato.

RECOMENDACIONES GENERALES

CONSERVACION DE LA PINTURA EN ESTADO LÍQUIDO

En ocasiones suele pasar que cuando destapamos aquel viejo bote de pintura, nos encontramos un bloque totalmente seco o una capa seca conocida como tela, o que tenemos un fondo sólido o muy espeso y un líquido transparente en la parte superior. Esto son síntomas, de un producto de poca calidad, y/o también de una incorrecta conservación de la pintura. Las pinturas que habitualmente usamos, empiezan a secarse por la acción del aire desde el momento que estrenamos un bote, por esta razón hay que asegurarnos de cerrar bien los botes, que en definitiva es el mejor sistema de alargar la vida del producto.

En modelismo naval no se suele gastar grandes cantidades de pintura, por ello es preferible comprar botes pequeños, que renovaremos con más asiduidad.

También cabe mencionar que cuanto más vacío esté un bote antes se estropeará el producto.

Es más que recomendable que las pinturas se guarden en lugar con temperaturas no demasiado altas y donde no haya grandes corrientes de aire

ESTABLECIMIENTO ESPECIALIZADO

A mi modo de ver es el lugar más adecuado para comprar pinturas, barnices, masillas y elementos de aplicación. En los centros dedicados a la pintura exclusivamente, el personal está especializado y podréis preguntar e informaros adecuadamente. En los centros de bricolaje eres tú quien busca y decide, y en las tiendas de modelismo no venden otra cosa que pinturas muy caras en envases ridículos, muy apropiadas para pintar soldaditos, maquetas de plástico o detalles, pero inverosímiles para pintar un casco de 110 cm p. ej.

COSTE

El coste de una pintura es importante, cuando veíamos su composición, en un par de ocasiones se hizo mención sobre el abaratamiento de las pinturas, y es que como se dice popularmente “nadie da duros a 4 pesetas”. Desconfiar de los productos baratos, una pintura de calidad, ha de llevar un buen aglutinante, buenos aditivos, así como una buena combinación de pigmentos y cargas. Puede que en alguna ocasión veamos un producto de calidad con un bajo precio, en tal caso consultar la razón quizás se trate de una promoción, o este algo pasado.

EXPERIMENTAR

Todo lo dicho en este artículo es teoría probada y recomendada por los fabricantes, no obstante no dejéis nunca de hacer vuestras propias experiencias, para ver resultados diferentes, y nunca probéis directamente con el barco, lo mejor es usar un retal.

CONTAMINACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

El uso de pinturas genera residuos como botes vacíos, brochas gastadas, trapos manchados, etc., Estos residuos son altamente nocivos para nuestro ecosistema, y debemos ser escrupulosos antes de desprendernos de ellos alegremente.

Por favor, jamás tiréis, restos de pintura, brochas usadas, trapos de limpieza, botes vacíos, pinturas secas, envases de disolvente, etc, al contenedor de basura, vertedero, desagüe o alcantarillado, estos residuos deben ser depositados en los centros de recogida que tenemos en nuestros municipios, donde los tratarán de forma correcta para que no contaminen, PENSEMOS EN UN PLANETA TIERRA MÁS LIMPIO Y MEJOR PARA TODOS.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia por su paciencia y ánimos.

A mi amigo Eugeni Porta antiguo compañero de estudios y trabajo, que me ha ayudado en las partes más técnicas.

Muy especialmente a Joaquín Yarza, por su Web e inmejorable foro, en el que participo activamente

A todos los modelistas que habéis llegado hasta este punto final del artículo, sin vuestro interés de nada hubiese servido la labor de un año.

Publicado en modelismonaval.com