

EL PROCESADO LITOGRAFICO DE PLANCHAS DE ALUMINIO

María de Mar Bernal
Universidad de Sevilla

RESUMEN

El éxito de una litografía sobre metal depende de las tres vertientes que influyen en una estabilización firme de la imagen; la primera, a la hora de dibujar; la segunda durante el procesado químico, estableciendo las soluciones y procedimiento más adecuados; y la tercera, durante la estampación, actuando fundamentalmente en el estado de la tinta y todas aquellas variables que ayuden a mantener una transferencia óptima en condiciones mínimas de presión y desgaste del soporte. Por entender que, a priori, es lo que queda más oculto a los ojos del artista, este artículo se centrará en la faceta físico-química del sensibilizado con la intención de acercar la comprensión del proceso para que se pueda actuar en el mayor número de casos posible. De la misma forma, aunque lo vertido aquí puede aplicarse a distintas superficies de aluminio, se incide en las planchas de grano fino (220) ya que, al ser adquiridas en el mercado ya graneadas, cada vez está más extendido su uso en los distintos talleres de impresión y facultades.

PALABRAS CLAVE: mordiente, goma arábiga, ácido fosfórico, ácido tánico, lacado.

ABSTRACT

The success of a metal lithograph depends on the three factors that influence the image's firm stabilisation; firstly, in the drawing; secondly, during the chemical process in identifying the best solutions and procedure; and thirdly, during printing, fundamentally acting on the condition of the ink and all the other variables that help to maintain an optimum transfer under minimum pressure and support wear conditions. Given that a priori this is the most hidden aspect from the artist's gaze, this article will focus on the physicochemical facet of the process with a view to creating an understanding of it that will allow actions to be taken in the largest possible number of cases. Similarly, although the solution applied here can be used on different aluminium surfaces, emphasis is made on fine-grained aluminium plates (220) that can be purchased already grained on the market and whose use is becoming more and more common in printing workshops and faculties.

KEY WORDS: Primer, Gum Arabic, phosphoric acid, tannic acid, lacquering.





El éxito de una litografía sobre metal depende de las tres vertientes que influyen en una estabilización firme de la imagen; la primera a la hora de dibujar; la segunda durante el procesado químico, estableciendo las soluciones y procedimientos más adecuados; y la tercera, durante la estampación, actuando fundamentalmente en el estado de la tinta y todas aquellas variables que ayuden a mantener una transferencia óptima en condiciones mínimas de presión y desgaste del soporte. Por entender que, a priori, es lo que queda más oculto a los ojos del artista y por una cuestión de espacio, este artículo se centrará en la faceta físico-química del sensibilizado con la intención de acercar la comprensión del proceso para que se pueda actuar en el mayor número de casos posible. De la misma forma, aunque lo vertido aquí puede aplicarse a distintas superficies de aluminio, se incide en las planchas de grano fino (220) ya que, al ser adquiridas en el mercado ya graneadas, cada vez está más extendido su uso en los distintos talleres de impresión.

Los dibujos sobre la plancha deben ser químicamente procesados para establecer las zonas a imprimir y las que no lo serán. Se consigue mediante el *sensibilizado*, que consiste en hacer las zonas dibujadas receptoras de grasa y las zonas blancas receptoras de agua, o lo que es lo mismo, por un lado hay que convertir la grasa que contienen los materiales de dibujo en partículas insolubles firmemente asentadas que atraigan la tinta y, por otro, desensibilizar la superficie del metal en las zonas sin imagen para que atraigan el agua. Este hecho se debe al fenómeno conocido con el nombre de *adsorción* y a las características químicas especiales de la goma arábiga que se adherirá íntimamente a la superficie del metal. Richard Vicary define la adsorción como el «fenómeno físico-químico que consiste en la fusión de ciertas sustancias sin que se produzca alteración alguna en su estructura química»¹ y ha de distinguirse del de «absorción», en el que una capa muy fina del material se introduce dentro de otra, efecto que se suma en la litografía sobre piedra pero que nunca se dará en el metal; en consecuencia, la formación de la imagen y los químicos usados para la sensibilización de un dibujo en aluminio no pueden penetrar más allá de la superficie y por tanto tampoco transforman la química básica de su composición. Ésta es la causa por la que tanto las zonas con o sin imagen dependen del correcto establecimiento de la película de goma adsorbida que al no formar parte integrante del metal puede ser fácilmente afectada, e incluso destruida, por una química mal aplicada o por el desgaste físico-químico que se produce durante el proceso.

En lo que respecta a la historia de la química litográfica, el tratamiento de las áreas sin imagen no ha progresado al mismo ritmo que las mejoras conseguidas en otros aspectos. Senefelder descubrió muy pronto que la goma arábiga formaba un depósito hidrófilo en la superficie de la piedra cuando se aplicaba correctamente. A pesar de la investigación moderna, aún no se ha descubierto una sola sustancia

¹ VICARY, R. *The Thames and Hudson manual of advanced lithography*. Thames and Hudson, London, 1977, p. 85.



que pueda sustituirla y que tenga sus propiedades tan poco comunes; tan sólo se ha conseguido algo con la llamada goma celulósica, pero es un producto que para el aluminio no ofrece muchas posibilidades ya que produce corrosión. Cuando se extiende una solución de la arábica en forma de delgada película sobre la plancha, se produce un cambio químico entre las moléculas de goma que están en estrecho contacto con ella. Estas moléculas llegan a quedar firmemente adsorbidas por lo que, cuando la plancha se lava con agua, el revestimiento de goma desaparece, dejando tras de sí un fino depósito de goma insoluble que es el que sostiene el dibujo.

Se piensa que este efecto es debido a la reorientación del «grupo molecular carboxilo presente en la goma»²: la molécula tiene una cabeza con afinidad para el agua y mientras la goma se va secando éstas llegan a unirse a la superficie de la matriz por su parte encrófila, dejando las colas que atraen el agua en la parte más próxima al aire y más alejada del metal (véase la ilustración). Este comportamiento se ve favorecido cuando se hallan presentes ciertos ácidos o sales de fósforo, por lo que puede comprenderse que el ingrediente normal de los mordientes sea precisamente, junto al tánico, el ácido fosfórico.

El establecimiento de las áreas con imagen está gobernado por la fuerza del mordiente y el tiempo que se le deja actuar sobre la plancha. Por ejemplo, dibujos muy negros requerirán acidulados relativamente fuertes durante cierto tiempo para permitir la conversión de los constituyentes grasos del material de dibujo. A ello hay que unirle que una de las características más significativas de las películas adsorbidas compuestas de distintas materias (tinta y agua) es la capacidad de desplazarse unas a otras dependiendo de cuál esté en mayor concentración. Estos desplazamientos ocurren de muchas maneras en litografía, siendo la causa más frecuente, si el resto del proceso es adecuado, la pérdida de estabilidad de las zonas hidrófila e hidrófoba, bien produciendo un empastado de la imagen o, todo lo contrario, un continuo aclarado de la misma hasta llegar, a veces, a su pérdida total. Recuérdese que dada la natural ausencia de porosidad del metal todo el proceso dependerá de la validez de esta capa.

La goma arábica es una sustancia orgánica vegetal obtenida de la corteza de la *Acacia Senegal*, una leguminosa que crece en Oriente Medio, normalmente en Sudán, y que produce dos cosechas al año. La segunda recolección es la más apropiada para litografía y se conoce como «goma arábica seleccionada». La forma de presentación común en el ámbito artístico es en forma de cristales o bolas irregulares de color ámbar con determinada cantidad de impurezas. También se encuentra en polvo. Esta última, si optamos por hacer las soluciones en el estudio, nos sacarán de un apuro, diluyéndola en agua caliente, si se necesitara obtener la goma líquida al momento. Para prepararla muchos autores optan por una parte de agua y otra de goma, pero el resultado es demasiado viscoso para su aplicación. Es preferible una solución de una parte de goma por tres de agua, que viene a tener de 12 a 14°

² FAUX, I. *Litografía Moderna*, Zaragoza, Acribia, 1977.



Baumé (medida de la viscosidad de las soluciones). Por ejemplo, para conseguir una solución de 14º Baumé se usarán 400 gramos de goma arábiga y 1.000 gramos de agua³.

Se depositan los cristales en un tarro, se añade agua hasta conseguir la medida adecuada dejándolo reposar toda la noche, y a la mañana siguiente se tamiza con un trapo de trama fina. Debe preservarse de la luz y el calor. Si disponemos de éter o fenol, se le añade un par de gotas que impida que la goma se agrie y resulte demasiado ácida. También bastará como solución de emergencia un poco de amoníaco. Todo esto concluye en que, si se decide preparar la goma, se debe medir siempre su acidez, renovarse cada semana y lavar el recipiente y las esponjas concienzudamente cada vez que se utilicen. El siguiente método es útil para comprobar si nuestra solución se ha agriado: en una probeta se pone un 50% de agua y un 50% de goma; la acidez resultante medida con un papel indicador no debe ser inferior a 4. Es útil también saber que una goma agria presenta siempre un color más oscuro del normal y cierto olor ácido.

La goma arábiga industrial es asequible en hechura líquida y suele denominarse *goma arábiga estabilizada*, manteniendo sus propiedades de acidez inalterables.

Por último están también los productos comerciales específicos para litografía artística, tipos *Agum* o *Strecker* o tantos otros nombrados aquí, que analizaremos más adelante. Son asequibles en España con relativa facilidad, si no estos mismos sus homólogos y, en su defecto, pueden prepararse una vez conocida su composición.

FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA QUÍMICA DE LA PREPARACIÓN

1. EL GRANO DEL ALUMINIO

El grano es un aspecto importante que incide en la fuerza de la preparación, ya que a un grano más fino corresponde siempre mayor acidez. Para decirlo de una forma fácil, la distinción entre zonas con y sin imagen es más inestable al retener menos agua debido al tamaño pequeño de sus receptáculos.

2. CARÁCTER Y CONTENIDO GRASO DEL DIBUJO

Se extiende a todos los soportes y radica simplemente en que mientras más fuerte o denso sea el dibujo, más ácida deberá ser la preparación. Los dibujos tenues

³ Fórmula propuesta por CASALS, R. *Offset: Planchas y Mantillas*, Publicaciones Offset, Barcelona, 1965. Se le puede añadir como conservante dos gramos de benzoato o, en su defecto, fenol.

o con gran variedad de tonos intermedios, necesitarán menos ácido en la solución para liberar sus contenidos y que se integren en la capa de goma adsorbida. Por esta diferencia de comportamiento es por lo que en dibujos contrastados se recomienda usar dos preparaciones simultáneas: una débil, que se aplicará sobre las zonas claras, y otra más fuerte, que actuará sobre las partes más oscuras.

3. EL FACTOR PH

El PH de la solución acidulante es la variable más importante dentro de la química del sensibilizado. Este valor es una medida que indica la relativa acidez o alcalinidad de una solución, y la utilidad de conocerlo radica en que si sabemos que una solución desempeña correctamente su papel a un PH determinado, podremos usarla con seguridad en dibujos similares. La normativa establece una escala de PH del 0 al 14, con el 7 como punto neutral (el PH del agua pura). Valores del 0 al 6 indican soluciones ácidas y del 7 al 14 refieren soluciones básicas. Existen diversos métodos para medir el PH, desde los muy simples hasta los más sofisticados; los papeles indicadores suelen dar buenos resultados, ya que dada la tolerancia crítica del aluminio a lo ácido y lo alcalino, es aconsejable tenerlos siempre a mano.

La relación matemática entre los distintos valores del PH es el logaritmo de base 10. Aunque parezca a primera vista que esto no afecta, debe saberse que, por ejemplo, una solución que tenga 2 PH es diez veces más ácida que una que mida 3, es decir: supongamos que tenemos una onza⁴ de goma acidulada (PH 2) y queremos hacerla la mitad de ácida. Un error muy frecuente es añadir a la solución otra onza más de goma, siendo el resultado una mezcla sólo ligeramente menos ácida que la mezcla original, ya que para bajar un punto en la escala, sería necesaria una gran cantidad. Por tanto si se ha preparado una solución demasiado ácida suele ser más económico, y seguro para el dibujo, tirarla y comenzar de nuevo.

4. EL MÉTODO DE PREPARACIÓN

Dada la multitud de formas de trabajo, se analizan más adelante los diversos métodos de sensibilizado, entre ellos los conocidos de un mordido o dos mordidos. Puede adelantarse que se han obtenido buenos resultados con el procedimiento de un solo mordido en las planchas de grano fino. Si se deseara hacer una edición copiosa habría que culminarlo con el lacado de la plancha.

⁴ La onza es una medida de peso que equivale a 28,7 gramos. El galón y la pinta son medidas de capacidad anglosajona que varían levemente según el país de aplicación. Según el sistema británico, la pinta (pint) equivale a 0,57 litros y el galón (gallon) suponen 4,546 litros. En EEUU una pinta (1 US liquid pint) equivale a 0,473 litros y un galón (1 US gallon) 3,794 litros. En los textos no suelen aparecer estas últimas.



5. ADICIÓN O SUSTITUCIÓN DE ÁCIDOS

Por su efectividad, el ácido más usado en la algrafía es el fosfórico. El ácido tánico no produce efecto alguno sobre el metal pero sí sobre la goma, haciéndola menos quebradiza y proporcionándole gran flexibilidad y capacidad para sujetar el dibujo. Las planchas tratadas con ambos muestran grandes diferencias en calidad y duración con las que sólo son aciduladas por el primero.

6. EL TIEMPO DE APLICACIÓN DEL MORDIENTE

En aluminio, la reacción principal para el asentamiento químico de las áreas de imagen y las zonas blancas ocurre durante los primeros 20 segundos, por lo que tras haber transcurrido este tiempo se debe aligerar al máximo el afinamiento y secado de la capa de goma. Siempre ocurren transformaciones ulteriores en las zonas de imagen al aplicar una nueva capa de mordiente, lo que aconseja que la siguiente preparación, si se usa el procedimiento de dos mordidos, esté compensada químicamente.

7. FACTORES AMBIENTALES

De manera simplificada puede decirse que la reacción química de las soluciones se acelera a temperaturas altas y se ve retardada a temperaturas menores y atmósferas húmedas, pero esta cuestión es más complicada de lo que parece a simple vista.

El Instituto Tamarind demostró que el efecto de la película de goma que se aplica sobre la superficie litográfica es constante una vez que se ha secado, no así cuando permanece húmeda sobre la superficie del metal. Si este secado se alarga mucho, como puede suceder en estaciones frías y lugares húmedos, la goma seguirá actuando sobre el dibujo de manera inversa a como el revelador actúa sobre la emulsión de un papel fotográfico. Por tanto, es conveniente aligerar este momento para que el acidulado respete exclusivamente el tiempo establecido y nunca más o menos por circunstancias adversas. La forma más eficaz es el uso del secador eléctrico, preferiblemente en la posición de aire frío; el aire caliente puede deteriorar la calidad del dibujo, reblandeciendo la grasa. En muchos talleres litográficos existen unos secadores instalados en la pared que expelen aire frío a dos velocidades de forma horizontal; esta máquina se coloca a unos 70 u 80 centímetros de altura sobre la superficie donde se colocan las planchas.

En verano se debe extremar el cuidado al aplicar la película, no ejerciendo demasiada presión con los trapos ya que podemos desplazar el dibujo reblandecido por el calor. Igualmente, la mayor fluidez de la tinta de impresión en esta época del año produce un elevado índice de empastamiento de la imagen.



RECOPIACIÓN DE LAS PRINCIPALES SOLUCIONES

A continuación se exponen las principales fórmulas encontradas para mordentar las planchas de aluminio⁵. Más adelante se hablará de los métodos, ya que cada grupo o escuela presentan distintas formas de preparación que, aunque similares en resultados, hacen variar el proceso. Simplificando, debería distinguirse entre el procedimiento de un mordido o de dos mordidos, siendo este último el más extendido. Igualmente dentro de ellos encontraremos el proceso en húmedo y en seco, dependiendo de si se deja secar la capa de goma o no.

También habría que diferenciar aquellos litógrafos que usan soluciones preparadas en el estudio a base de goma arábiga y ácido fosfórico fundamentalmente, y aquellos otros que optan por productos industriales específicos. Además encontramos mordientes al agua y mordientes a la goma, con lo que todo parece volverse demasiado complicado. Ciertamente son diversos los caminos que conducen a un mismo resultado, pero conociendo a fondo el proceso y sabiendo las implicaciones químicas de los pasos fundamentales, la esencia siempre es la misma. Comenzamos:

– VICARY, R. *ADVANCED LITHOGRAPHY*, THAMES AND HUDSON, LONDON, 1977

El autor muestra principalmente preparados comerciales que tienen una gran tradición de uso en el Reino Unido. Suelen usarse indistintamente tanto para el zinc como para el aluminio. Creo conveniente citar su composición ya que se pueden utilizar los sustitutos adecuados.

1. *Aguafuerte Victoria*. (*Victory etch*). Se cita en la mayoría de los manuales anglosajones y se compone principalmente de ácido tánico. Es un líquido incoloro y puede diluirse tanto en agua como en goma. Según Vicary, para formar un mordiente útil debe diluirse ocho veces su propio volumen en goma arábiga. En soluciones con agua, las proporciones son de dos partes de *Aguafuerte Victoria* en una de agua, para dibujos fuertes, y para trabajos ligeros, a partes iguales. La experiencia demostrará si en algún momento hay que reducir aún más esta proporción.
2. *AGUM Z*: es una goma sintética especialmente preparada para planchas de zinc y aluminio. Muy similar en composición al *Aguafuerte Victoria*, se usa normalmente en conjunción con el *AGUM O*. Estos productos son afines a los productos *STRECKER* que se han usado también en España. El *AGUM Z* es el mordiente y el *AGUM O* el equivalente a la goma arábiga⁶.

⁵ Se ha subordinado el orden alfabético de los manuales citados a la claridad expositiva del texto y a la disponibilidad de los mismos en las bibliotecas universitarias españolas.

⁶ No confundir con las sales *STRECKER*, que siguen un proceso distinto de preparación en húmedo.



3. *ATZOL*: es un mordiente a base de goma arábiga y ácido gálico que suele diluirse con más cantidad de ésta (a partes iguales) para debilitarlo y funcionar con trabajos delicados.
4. *HANCO*: mordiente a base de goma celulósica muy popular en Estados Unidos. Puede diluirse si se desea con goma arábiga y usarse para el primer mordido. Muchos autores no aconsejan su uso para aluminio.

Vicary también expone brevemente un mordiente compuesto por ácido fosfórico. La solución que propone es de una parte de ácido y diez de goma, una vez diluido éste en proporción de cuatro partes si se presentase concentrado. También una fórmula alternativa, usada tanto para zinc como para aluminio, es de 30 onzas (850 gr) de goma y 10 onzas (283 gr) de ácido fosfórico. A la mezcla obtenida añadimos polvo de ácido tánico en la cantidad de media onza (14 gr).

Otra solución es la fórmula preparada a base de agallas de roble y de tanino, según indicó en su momento el propio Senefelder: «Se mezclan media libra de agallas de roble en medio galón de agua, durante 24 horas. Hervir la mezcla durante un corto período de tiempo y cuando el fluido se ha enfriado, se cuele y se incorpora con la goma arábiga en la proporción de 20 partes del líquido obtenido, 10 partes de solución de goma arábiga y media parte de ácido fosfórico»⁷.

En su primer trabajo, *Manual de Litografía* (Hermann Blume, Madrid, 1986), Vicary cita solamente un mordiente a base de ácido tánico y goma arábiga sin usar el ácido fosfórico y sin especificar la proporción. De la misma forma alude al posible uso del ácido crómico y la aceptación que tuvo dentro del campo de la litografía sobre metal. Pero este ácido produce un peligrosísimo efecto en la piel llamado «corrosión crómica» o «envenenamiento crómico», que ataca progresivamente los tejidos humanos⁸. Son sales que se usaron para el curtido del cuero y su acción es similar a la del ácido tánico pero de efecto más definitivo. Por su toxicidad no es en absoluto recomendable.

Así pues, una vez conocidos los ingredientes, el autor propone las siguientes fórmulas:

- 1 *VICTORY ETCH* (Acido tánico)

1a	1 parte de V.E	8 de goma arábiga
1b	2 partes de V.E.	1 de agua (para dibujos fuertes)
1c	1 parte de V.E	1 de agua
- 2 *AGUM O* (goma arábiga pura) y *AGUM Z* (mordiente)

⁷ *Op. cit.* VICARY, Richard *Advanced Lithography*, Thames and Hudson, London, 1977, p. 27.

⁸ El «envenenamiento crómico» está ampliamente explicado por Paul J. Hartsuch en *Chemistry of Lithography*, Lithographic Technical Foundation, Londres 1972, p. 135 Es una sustancia altamente recomendada para su uso litográfico pero que ha tenido que ser abandonada con el paso de los años por sus graves perjuicios para la salud.

- 3 *ATZOL* (ácido gálico y goma)
1 parte de *Atzol* 1 parte de agua
- 4 *HANCO*
- 5 **ÁCIDO FOSFÓRICO**
5a 1 parte de ácido fosfórico 10 de goma arábica
5b 10 onzas de ácido fosfórico 30 onzas goma arábica y 1/2 onza de tánico
- 6 *GALL NUTS*
20 partes de fluido 10 de goma 1/2 ácido fosfórico
- 7 **GOMA ARÁBIGA** Acido tánico
- 8 **GOMA ARÁBIGA** Acido crómico

– ANTREASIAN, G.Y ADAMS, C *THE TAMARIND BOOK OF LITHOGRAPHY: ART AND TECHNIQUES*, H.N.ABRANMS INC. PUBLISHERS, NEW YORK, 1971

TABLA DE MORDIENTES PARA PLANCHAS DE ALUMINIO		
TIPO DE DIBUJO	PROPORCION DEL MORDIENTE	DURACION
Lápiz o barra Números 4 y 5	75% Goma Arábica 25% Sol. Stock	30-45 s.
Lápiz o barra dureza media: números 4 y 3	50% Goma Arábica 50% Sol. Stock	30-45 s.
Lápiz o barra oscuros: números 1 y 0	100% Sol. Stock	1 m.
Tinta de Frotar	25% Goma Arábica 75% Sol. Stock	45 s. a 1 m. y medio
Sólidos fuertes y líneas (Tusche)	75% Goma Arábica 25% Sol. Stock	30-45 s.
Aguadas claras (Tusche mezclado con agua)	50% Goma Arábica 50% Sol. Stock	30-45 s.
Aguadas claras (Mezcladas con disolvente)	75% Goma Arábica 25% Sol. Stock	30-45 s.
Aguadas medias (diluidas en agua)	50% Goma Arábica 50% Sol. Stock	45-60 s.
Aguadas medias (diluidas en disolvente)	25% Goma Arábica 75% Sol. Stock	1 a 2 m.
Aguadas oscuras (diluidas en agua)	100% Sol. Stock	1 a 2 m.
Aguadas oscuras (diluidas en disolvente)	100% Sol. Stock o una Sol. de PH 2	1 a 2 m. 30-45 s.

La Solución Stock o solución reserva está compuesta de goma arábica y ácido fosfórico, hasta conseguir un PH de 2,5. La goma arábica pura tiene de PH 4,0. Su proporción exacta es:

Ácido fosfórico al 85%, 2 onzas y media.
Goma arábica (14° Ba.), 3/4 de galón.



El proceso seguido por el Tamarind es de dos mordidos, habiéndose convertido en referencia de gran parte de la literatura litográfica, y por ende, de la mayoría de los talleres de impresión,

Otras soluciones ofrecidas son:

1. Ácido fosfórico (85%) 20 cm³. Nitrato amoniacal, 11,5 grs y arábica 1.000 cm³
Esta fórmula es de 11° Baumé y PH 2,8.
2. Ácido fosfórico (85%) 31 cm³ Goma arábica (14°Ba.) 1000 cm³
Esta fórmula es de 10° Baumé y PH 2,0.
3. Ácido fosfórico (85%) 2 onzas Goma arábica (14° Ba.) 1 galón
Esta fórmula tiene 13° Baumé y PH 3,0.

Otra fórmula que presenta el texto está extraída del ámbito industrial y es universalmente conocida como el *mordiente 1:32*, es decir, una parte de ácido fosfórico a treinta dos partes de goma arábica. Por último, el producto industrial usado por este centro es el *54 Pro-Sol Fountain Solution*⁹.

Es imprescindible nombrar la última publicación de esta fundación concerniente a planchas de aluminio. Puesto que esta última separata asienta sus bases sobre el capítulo de este texto no se exponen de nuevo: AA.VV *Aluminum plate lithography*, Tamarind Institute, New Mexico University, Albuquerque, 1999 asequible en la página www.unm.edu/~tamarind/aboutus.html

– TRIVICK, HENRY H. *AUTOLITHOGRAPHY*, FABER AND FABER, LONDON, 1960

Henry Trivick destaca la idoneidad de los mordientes comerciales que deben ser usados según las instrucciones del fabricante. Como fórmulas ideales para preparar en el estudio cita:

1. 6 a 8 gotas de Ácido fosfórico 1/2 pinta de agua
Es uno de los llamados mordientes al agua de los que ya hablaremos más adelante. Se mezcla completamente la solución con una varilla de vidrio, y aplicada sobre la plancha producirá una capa adherida de fosfato de aluminio.
2. Nitrato amoniacal y bifosfato amoniacal a partes iguales.

⁹ ANTREASIAN, Garo Z y ADANSM Clinton. *The Tamarind book of lithography: art and techniques*, Harry N. Abrams, Inc. Publishers, New York, 1971. Más descripción sobre este producto la encontraremos en la página 147 del texto.



– HARTSUCH, PAUL J. *CHEMISTRY OF LITHOGRAPHY*, LITHOGRAPHIC TECHNICAL FOUNDATION, INC., LONDON, 1972

Hartsuch cita también el mordiente «1:32»:

Un buen mordiente desensibilizador para planchas de aluminio es el mordiente «1:32», el cual consiste en una parte de ácido fosfórico al 85% en 32 partes de goma arábiga. Esta solución tiene un PH de aproximadamente 1,8 a 2,0, y aunque es demasiado ácida, no es dañina para este tipo de planchas, probablemente porque la plancha está recubierta por una capa de óxido de aluminio que reacciona muy lentamente con este tipo de mordiente¹⁰.

Un aspecto muy interesante del texto destaca las pruebas realizadas con soluciones alcalinas: «Se encontró también que el aluminio (y el cromo) pueden ser desensibilizados con soluciones alcalinas de goma arábiga o goma celulósica. Se ha obtenido una desensibilización satisfactoria con mordientes que contienen un PH tan alto como 9.0 y 10. En tales mordientes la goma desensibilizadora se encuentra siempre en forma de sales»¹¹.

– JONES, STANLEY. *LITHOGRAPHY FOR ARTISTS*, OXFORD UNIVERSITY PRESS, LONDON, 1974

Para el mordido de las planchas, Jones establece una clasificación de dos tipos de mordientes: primero, aquellos realizados a partir de sustancias orgánicas tales como el que se produce con la decocción del tanino, y segundo, los que son de origen inorgánico, en los que se encuentran principalmente todos los productos comerciales. Distingue también las dos formas de aplicar las soluciones, bien diluidas en agua, bien en goma. Entre los productos comerciales recomienda el uso de *Atzol*, *Prepasol* y los productos *Agum Z* y *Agum O*.

¹⁰ *Ibidem* 7, p. 129. Con respecto a la terminología usada debe apuntarse que, al derivar de tratados anglosajones, en español encontramos diferencias de uso. Por ejemplo, Faux aludirá al término «desensibilizar» como «un término utilizado para denotar dos distintos efectos producidos en la superficie de la plancha litográfica: a/ para hacer la superficie de la plancha insensible a la tinta y b/ para formar una capa hidrófila sobre la superficie de la plancha». El traductor al español de la obra francesa de Faux es Ángel Sánchez Gómez. El mismo caso ocurre con la traductora Catalina Martínez del texto inglés de Richard Vicary, *Lithography*, quien nombrará este proceso como «resensibilizado», término que nosotros utilizamos para la despreparación. Lo cierto es que vocablos como acidulado, preparación, mordido, preparado, desensibilizado o sensibilizado son usados para definir el efecto a que nos referimos en este artículo.

¹¹ *Ibidem*, p. 130.



– GRIFFITS, THOMAS E. *THE TECHNIQUE OF COLOUR PRINTING BY LITHOGRAPHY*, FABER AND FABER, LONDON, 1948

Recomienda el uso de *Atzol* y *Aguafuerte Victoria*.

– SAFF, DONALD Y SACILOTTO, DELI. *PRINTMAKING: HISTORY AND PROCESS*, HOLT, RINEHART AND WINSTON, INC., USA, 1978. (LITHOGRAPHY. CAPS. 5 Y 6)

1. Una onza y media de ácido fosfórico Medio galón de goma arábica.

Según estos autores, un PH cercano a 3 es el valor ideal para los mordientes sobre planchas, aunque la que proponen tiene un PH de 1,8 a 2,2 al igual que recomienda el Tamarind, se usará como solución reserva. Puede utilizarse sin diluir para los trabajos de barra o lápiz muy oscuros y para todos los de tusche. Para las aguadas delicadas se debilitará añadiendo goma arábica pura.

De entre los productos comerciales destacan el preparado *Pro-Sol* combinado con goma arábica, dando las proporciones de partes iguales para dibujos fuertes y 25% de Pro-Sol y 75% de goma para dibujos más delicados.

La tabla general de mordientes para aluminio que proponen es de similares características a las que ofrece el Tamarind:

A = Solución de Goma Arábica Pura, PH 4,0 a 4,5.

S = Solución reserva de medio galón de Goma Arábica (14° Baumé) y onza y media de ácido fosfórico.

MATERIAL DE DIBUJO	FUERZA DEL DIBUJO		
	CLARO	MEDIO	FUERTE
Barra y lápiz 5, 4	A-75%	A-75%	A-50%
	S-25%	S-25%	S-50%
3, 2	A-50%	A-50%	A-25%
	S-50%	S-50%	S-75%
1, 0, 00	A-25%	A-25%	A-20%
	S-75%	S-75%	S-80%
Aguadas con tusche líquido o barra disuelta en agua	A-25%	A-50%	A-10%
	S-75%	S-50%	S-90%
Aguadas con tusche barra disuelta en litotina	A-50%	A-25%	S-100%
	S-50%	S-75%	
Tinta de frotar	A-80%	A-50%	A-25%
	S-20%	S-50%	S-75%
Tinta autográfica zincográfica o tusche en spray	A-75%	A-50%	A-40%
	S-25%	S-50%	S-60%
Tinta autográfica trabajo línea o tintas planas	A-80%	A-60%	A-60%
	S-20%	S-40%	S-40%



- CUMMING, DAVID. *A HANDBOOK OF LITHOGRAPHY*, ADAMS AND CHARLES BLACK, LTD., LONDON, 1948

Ácido fosfórico al 20% 1 onza. Goma arábica 10 onzas.

- FAUX, IAN. *LITOGRAFÍA MODERNA*. ACRIBIA, ZARAGOZA, 1977

Ácido fosfórico al 85% 40 cm³ Agua 1.000 cm³

- TRIVICK, HENRY. *AUTHOLITHOGRAPHY*, FABER AND FABER, LONDON, 1960

Solución saturada de ácido oxálico 5 partes Agua 100 partes

Aunque produce buenos resultados, en mi opinión debería también descartarse el uso del ácido oxálico ya que es un poderoso veneno por inhalación.

- HACKING, NICHOLA. *PRACTICAL PRINTMAKING*, WINCHMORE PUBLISHING, LONDON, 1983

También establece la diferencia entre mordientes al agua y mordientes a la goma. De los primeros destaca el uso del *Aguafuerte Victoria*. De los segundos el *Atzol* (ácido gálico y goma) y el *Agum Z* (1 ml de ácido fosfórico por 50 ml de goma) en conjunción si se desea con *Agum O*. Para aquellos preparados en el estudio, se hará uso de la goma arábica con pequeñas adiciones de ácido fosfórico, gálico o tánico.

- KNIGIN, MICHAEL Y ZIMILES, MURRAY *THE TECHNIQUE OF FINE ART OF LITHOGRAPHY*, VAN NOSTRAND REINHOLD, NEW YORK, 1977

Estos dos autores proponen la misma tabla de mordiente para el aluminio que el Tamarind. También es de gran interés cómo explican de forma concisa los diversos pasos del procedimiento, incluyendo el lacado, por lo que este manual se recomienda a los artistas que se inician.

- BANISTER, MANLY *LITHOGRAPHIC PRINTS* STERLING PUBLISHING CO, INC, 1972

Media onza de ácido fosfórico al 20% Cinco onzas de goma arábica.



– RIDDEL, GEORGE. *A PHYSICO-CHEMICAL STUDY OF CERTAINS ASPECTS OF LITHOGRAPHIC PRINTING*, THE LONDON SCHOOL OF PRINTING AND KINDRED, TRADES AND BELLERSEA POLYTECHNIC, LONDON, 1929

- | | | |
|----|-----------------------------------|--------------------------------|
| 1. | Acido sulfúrico 1 parte | Agua 10 partes |
| 2. | 4 onzas de ácido fosfórico al 20% | Cuarenta onzas de goma arábica |

OTRAS SOLUCIONES DE PROCESADO DE PLANCHAS DE ALUMINIO

Puede comprobarse que la diversidad de soluciones expuestas es sólo aparente ya que la mayoría se fundamentan en la goma arábica y el ácido fosfórico y/o tánico, oscilando en valores de PH entre 2 y 2.5. Existe otra forma distinta de procesado litográfico con sales que, aunque está poco extendido, creo conveniente nombrar para completar el trabajo de recopilación¹². Obsérvese que, igualmente, precisa de la goma arábica:

1. En una pila o fregadero vertemos la solución al 15% sobre la plancha sin frotar, y esperamos de un minuto y medio a dos minutos.
2. Enjuagar abundantemente con agua.
3. Secar muy bien, de lo contrario perderemos todo el dibujo al aplicar la siguiente capa de goma.
4. Engomar con goma arábica pura, dejando una capa muy fina y uniforme.
5. Secar.
6. Aplicar betún.
Si en este momento la plancha estuviese muy oscura querrá decir que la solución de sales era muy débil, por lo que deberá mordirse de nuevo, esta vez con la proporción del 4%.
7. Lavar.
8. Aplicar otro baño de sales y repetir el proceso (secar, engomar y aplicar betún de nuevo). Si la plancha hubiera estado en buenas condiciones en el paso número 6, evitaríamos el 6 y el 7 y continuaríamos de la siguiente forma:
9. Tras la capa de betún, lavar con abundante agua hasta eliminar toda la goma.
10. Entintar.
11. Estampar.

¹² Procedimiento realizado con sales Strecker: *STRECKERSALZ*, *Strecker SALT for etching of zinc and aluminum plates*, asequibles en España. Las sales mordientes son muy distintas a la sal de alumbre usada en la despreparación, por lo que no debe confundirse. La proporción adecuada de esta marca es de 40 mililitros en un litro de agua. Tras esto y debido a su fortaleza, se tomará de un uno a un cuatro por ciento, según dibujo, para el primer mordido.



PROCEDIMIENTO CON PREPARADOS INDUSTRIALES A BASE DE GOMA ARÁBIGA

Son muy útiles para talleres de facultades ya que el alumno se desentiende de la preparación del mordiente. El procedimiento usado es de dos mordidos; se describe brevemente

1. Tras haber dibujado y entalcado la plancha, se aplica una capa muy fina con la goma rojiza¹³. Para ello se puede usar una esponja natural.
2. Secar.
3. Limpiar la imagen con Cornelín o Betún de Judea.
4. Lavar la plancha con abundante agua.
5. Pasar el rodillo con tinta de reporte o la correspondiente de entintar. Pasar unas dos o tres veces.
6. Secar la plancha.
7. Aplicar talco.
8. Aplicar la goma verdosa (mordiente) durante un minuto aproximadamente. Con un pincel se pueden repasar las zonas más oscuras.
9. Lavar la plancha.
10. Engomar de nuevo con la goma rojiza.
11. Dejar una película muy delgada y dejar reposar unas cinco o seis horas antes de la impresión.
12. Cuando la tomemos para estampar, lavar la tinta con trementina y betún.
13. Lavar la goma de la plancha.
14. Entintar y estampar.

ANÁLISIS METODOLÓGICO DEL PROCESADO

A continuación se razonan exhaustivamente los pasos que requiere el sensibilizado de una plancha de aluminio, eligiendo para ello el procedimiento de dos mordidos. No soy partidaria en desglosar las fórmulas de las soluciones mordientes hasta los extremos que propone el Tamarind ya que cada artista, tanto en su labor de dibujante o pintor como en su labor de estampador, funciona como un universo único y la manera de dibujar o la forma de aplicar los mordientes, la pericia y la habilidad con que son secados, la composición del agua o el estado de la tinta son algunas de las múltiples variables que afectarán al proceso, y por ende, a la cantidad

¹³ Cada casa suele dar un color distinto a los productos. Éste corresponde a la marca *Strecker* y no se ha omitido para darle claridad al texto, ya que así es como aparece en todo los manuales. Sepa el lector que lo fundamental es distinguir entre la goma arábica pura y el mordiente. La rojita es goma arábica pura.



de ácido por verter en la solución. Daré valores que deben entenderse como ejemplares insistiendo en los fundamentos de cada paso para adaptar el proceso a cada forma de trabajar. Hubiera sido interesante dar una visión pedagógica de lo expuesto, ilustrándolo con los distintos procedimientos usados en algunos talleres y facultades, tanto españolas como extranjeras, pero no dispongo ahora mismo del espacio requerido para ello, optando por desglosar el procedimiento general. Las formas de trabajo varían en el mismo sentido que se han ido explicando en el texto.

PROCEDIMIENTO DE DOS MORDIDOS

Es importante tener todos los utensilios preparados para su uso inmediato (soluciones y material para aplicarlas, recipientes con el agua, papel y tinta).

1. Mordido de la plancha con sales para eliminar el dibujo anterior. Previamente habremos eliminado todo el exceso de tinta con benzol. (Si procede).
2. Despreparación (si procede).
3. Lavar con agua, tanto si se ha procedido a la despreparación como si no. Quitará todo resto de suciedad en la plancha.
4. Secar completamente.
5. Aplicar talco.

El talco (silicato de magnesio deshidratado) y la resina (colofonia) son denominados en el campo litográfico como «acidorresistentes». Se emplean para proteger la imagen antes de acidular la plancha. En el caso del aluminio es suficiente el uso del primero ya que la segunda, si no está bien molida, podría dañarlo por abrasión.

Puede establecerse que sus funciones son tres:

- en primer lugar como protector del dibujo, preservándolo del polvo y suciedad ambiente una vez que se ha completado la fase de dibujar. Si no se va a procesar inmediatamente, se resguardará adicionalmente con un papel de seda;
- en segundo lugar, decía, como acidorresistente. Su misión consiste en proteger el metal para que los ácidos contenidos en la goma no lo ataquen tan directamente;
- en tercer lugar, y fundamental, se encarga de reducir la tensión superficial de la plancha. El término de «tensión superficial» alude a la resistencia que opone la superficie de la plancha a ser humedecida y se mide por el ángulo de contacto que forma una gota del fluido con la superficie. Si se aplicara la solución mordiente sin él, la goma se agruparía en gotas demasiado gruesas para poder formar una película delgada y uniforme. A ello se uniría la naturaleza grasa de la tinta que tendería a rechazar aún más esta capa hídrica.



Para aplicarlo se aconseja no verterlo directamente sobre la plancha, no sólo porque se desperdicia material, sino porque un exceso disminuiría la capacidad desensibilizadora de la goma. Lo mejor es que se almacene en un recipiente de boca ancha lo suficientemente holgado para que quepa la mano. En él introduciremos una bola bien grande de algodón, cuidando de cambiarla cuando se ensucie. Se tomará esta bola impregnada de polvo talco y se pasará suavemente sobre toda la superficie.

Si se diera el caso de que hubiésemos puesto demasiado, nunca se eliminará soplando, ya que los puntos de saliva son unos de los principales responsables de suciedad. Debe guardarse el envase bien cerrado.

6. Aplicar el primer mordido.

Recuérdese en este punto que hay que tener muy claro el proceso que se va a seguir (uno o dos mordidos) para determinar la fuerza del mordiente. Atendiendo a criterios de calidad y simplicidad, se analizan por orden de preferencia los dos siguientes tipos de acidulado:

Primero soluciones industriales tipo *Agum* o *Strecker* (según manuales) sustituibles por cualquier otro a base de goma arábica estabilizada. Como primer mordido se usa la goma pura y, como segundo, el mordiente ya preparado en solución ácida de PH entre 2 y 2,5. Si al principio de familiarizarnos con el trabajo se dudara de la fuerza de éste, se irán compensando ambos, es decir: imaginemos un dibujo muy delicado para el que la fuerza del mordiente tal y como viene de fábrica pueda ser demasiado ácido. Sólo basta aplicar por esa zona goma arábica pura e inmediatamente verter la segunda solución de manera que la primera actúe como amortiguante. Lo mismo puede hacerse en caso contrario: si un negro profundo no respondiera a la fuerza establecida bastaría insistir en esa zona con un pincel para estimular el efecto de los ácidos. Si el problema se extendiera a la plancha completa se compensaría con dos acidulados.

Se ha comprobado que cuando se trabajan las planchas con productos comerciales, suelen darse con más frecuencia errores por defecto de solución que por exceso. Téngase en cuenta que el aluminio que manejamos, en su defecto de retener poca agua, es muy receptivo a la grasa y muchas veces se piensa que el mordiente va a ser demasiado fuerte para el dibujo, pero lo más probable es que haya que compensar su fortaleza, aumentándola, durante el segundo acidulado. No obstante, la experiencia será la que dicte un buen resultado. Tras pocas pruebas, incluso a veces innecesarias con este tipo de productos, se determinará con facilidad la cantidad de mordiente a utilizar.

La segunda forma recomendada es establecer tres fuerzas de mordiente a base de ácido fosfórico, tánico y goma arábica (en el caso de que no contemos con *Atzol* o similar) hasta alcanzar en soluciones distintas un PH de 2 (fuerte), 2,5 (medio) y goma arábica pura (débil).

Una vez preparada la solución, se pone la cantidad justa en el centro de la plancha y se procede a extenderla para que cubra toda la superficie.

Muchos litógrafos usan una esponja natural para la aplicación de las soluciones y podría pensarse que ningún tipo de química está conectada con el uso de





este material pero, según Harstuch, se encontró en el laboratorio de investigación LTF (L.T.F. Research Progress N° 24, Dec, 1951)¹⁴ que el uso de una esponja natural nueva en la aplicación del mordiente de la plancha incidía directamente en el empastamiento de ésta: «Otra esponja similar se sumergió en agua destilada durante 15 minutos. Cuando se sacó el PH del agua estaba entre 11 y 12. Esto indica que una considerable suma de material alcalino se había disuelto de ésta. Las esponjas contienen también restos de animales marinos y conchas. Tales conchas están compuestas fundamentalmente de carbonato cálcico insoluble en agua que reaccionará químicamente con el ácido del mordiente. El resultado es una neutralización parcial de éste, perdiendo cualidades como agente desensibilizador. En orden a prevenir problemas de este tipo, una esponja natural nueva debería ser sumergida en una solución despreparadora de ácido clorhídrico (1 onza por galón) que neutralice su alcalinidad. No todas las esponjas producirán este problema ya que algunas son tratadas con una solución ácida antes de ser vendidas».

Una vez preparada, si procediese, debe mantenerse siempre muy limpia. Otros litógrafos hacen uso de una bola de algodón y otros lo extienden con la misma mano, cuidando que la palma esté libre de toda materia grasa, sobre todo de restos de tinta.

La fase más crítica comienza a la hora de dejar la goma reducida a una película delgada y uniforme sobre la superficie. Algunos artistas tiene el hábito de aplicar el mordiente dejándolo en la plancha sin secar durante medio minuto o más, y luego lavarlo con agua, pero debe saberse que se obtiene una mejor desensibilización con aquél que se ha secado. Este efecto no fue conocido hasta que Joanne Lindgren Heal midió la suma de goma arábica y goma celulósica que se adsorbía en una plancha de zinc graneada. («A Method for Measuring the Amount of Gum Adsorbed on Zinc Lithographic Plates, Proceedings of Eighth Annual Meeting, Technical Association of the Graphic Arts, 1956, pp. 189-195»¹⁵.) Sus resultados mostraron que se adsorbía más cantidad de goma arábica si el mordiente era secado sobre la plancha en vez de ser lavado.

Para reducir la película de goma se usarán trapos de algodón hechos una especie de almohadilla suave y lisa y completamente limpios. El procedimiento debe hacerse cuidando de no dejar ninguna zona más gruesa que otra ya que el mordiente seguirá actuando hasta que se seque, produciendo una diferencia en el tiempo de aplicación que deja marcas muy características en la imagen. Los trapos de fibra sintética son poco absorbentes y muy propensos a crear este tipo de problemas. Se hará rápido, sin presionar apenas, buscando continuamente las zonas secas del trapo que se moverá en distintos sentidos de forma continua y uniforme (en vertical, en horizontal y en las dos diagonales). Basta mirar la plancha con luz rasante para observar si se está haciendo correctamente.

¹⁴ *Op. cit. Ibidem.*

¹⁵ *Ibidem*, p. 134.

Algunos litógrafos recomiendan que, tras haber aplicado el primer mordido, la plancha debe dejarse reposar durante unas horas para que adquiera una mejor desensibilización, pero otros impresores temen que siga existiendo cierta reacción química una vez que se ha aplicado el mordiente. Son diversas las teorías que existen al respecto. En mi propia experiencia he comprobado que las planchas que se han guardado con el mordiente sobre su superficie pierden vigor al recuperarlas, no así aquellas que conservamos con goma arábiga pura para una posterior reutilización. Es probable que si bien el ácido arábigo contenido en la goma no tiene efecto alguno sobre la imagen una vez que se ha secado, sí lo tienen los otros ácidos que están contenidos en las soluciones, por lo que se debe dejar reposar la plancha ese tiempo sólo si el primer mordido está libre de ácido añadido.

Es importante recordar que en este momento del proceso no debe caer agua o sustancia hidrófila en la plancha, ya que diluirá la capa de goma y la imagen quedará dañada. Atención a los restos que se acumulan debajo de la matriz, los bordes anchos ayudan a evitarlo.

7. Lavado del dibujo.

Consiste en eliminar a través de la capa de goma seca los materiales del dibujo, o lo que es lo mismo, borrar la imagen soluble sin adsorber que resta en la superficie del metal.

LAS BASES

El *lavado* del dibujo se hace con un material disolvente, trementina o litotina, y en él suele mezclarse lo que se llaman las bases de impresión. Esta base se entiende como un refuerzo que se aplica a las zonas de imagen y su misión es sustituir los materiales de dibujo y reforzar la capacidad encrófila de estas zonas. Esto es: muchas veces ocurre que al morder la superficie litográfica los negros toman bien la tinta mientras que los grises más claros se resisten y la receptividad de la imagen litográfica es directamente proporcional a la cantidad de sus depósitos grasos (por lo que depósitos muy fuertes tenderán a atraer la tinta del rodillo más rápidamente que los débiles). De aquí que, durante el entintado, las zonas oscuras aparecerán al momento muy cargadas de tinta mientras que los grises más claros no alcanzarán su plena tonalidad hasta, al menos, la tercera impresión. La base fortifica los depósitos grasos e iguala la receptividad evitando los perniciosos sobreentintados.

El asfalto líquido o Betún de Judea es el producto más usado. Cuando se aplica a la imagen la fortalece, dejando una capa adherida altamente receptiva a la tinta. El Cornelín es otro producto de fórmula universal compuesto a base de disolventes, goma arábiga y asfalto, similar al betún. Su diferencia radica en que no precisa ser secado para eliminarlo. La Tinta Triple, muy extendida en Norteamérica, es otra base de similares características. Ambos son poco frecuentes en España.

El disolvente más recomendable para eliminar el dibujo es la esencia de trementina. Debe evitarse por completo cualquier sucedáneo de aguarrás que puedan debilitar, e incluso destruir, las barreras entre las zonas con y sin imagen y





causar suciedad o empastamiento. La *Litotina* es una especie de aguarrás de lujo muy nombrada en los manuales anglosajones y relativamente fácil de adquirir en España que presenta ventajas frente a otros productos: aunque la trementina es excelente para quitar la tinta, es un irritante para la piel y algunas personas suelen sufrir dermatitis cuando están en contacto repetido con este producto. Ésta fue la causa para que R.F. Reed y el doctor Anthony George, personal de investigación de la Fundación Técnica Litográfica, crearan este sustituto en 1933. La litotina consiste en una mezcla de aceite de pino, y una pequeña cantidad de aceite de castor y éster añadido a una cantidad mayor de petróleo destilado tal como V.M. y P., o disolvente Stoddard americanos¹⁶. Según Hartsuch, «El aceite de pino confiere a la Litotina aproximadamente las mismas propiedades disolventes de la trementina. La pequeña cantidad de aceite de castor y goma éster (3,7%) dejan un residuo no volátil cuando se evapora. Este residuo es resistente al agua, receptivo a la tinta y no se seca nunca. Por ello la Litotina supera a la trementina y además cuenta con la gran ventaja de no ser demasiado irritante para la piel»¹⁷.

PROCEDIMIENTO

Nunca se debe aplicar el betún de Judea directamente sobre la plancha, sino que se hará mediante un trapo suave de algodón, nunca fieltro o tejido abrasivo para no dañar el dibujo, previamente impregnado en esencia de trementina (o litotina). La cantidad de betún y trementina debe ser proporcional al tipo de dibujo que hayamos realizado; si éste es muy claro, habrá que aumentar la proporción del betún, y si es fuerte y oscuro, reducirla. En casos de aguadas no suele ser necesario porque engrasaría demasiado la imagen, produciendo frecuentes problemas de empastamiento. Una vez impregnado el trapo, se aplicará a toda la zona de imagen mediante movimiento circulares con presión mínima para no dañar el dibujo al friccionarlo. Si la capa de goma está aplicada correctamente no deben presentarse problemas.

A pesar del uso recomendado, no soy partidaria de aplicar este producto en todos los casos, máxime en planchas de 220 porque es un factor que aumenta la receptividad a la grasa de la matriz. Solamente se usará cuando la imagen comience a aclararse y haya que reforzarla. Por último, digamos que cuando se eliminen los materiales de dibujo no es recomendable dejar la plancha desprovista de algún protector, por lo que se procederá de forma inmediata al humedecido y entintado.

¹⁶ En el caso español este producto corresponde al limpiador de rodillos y mantillas de caucho de la industria *offset*, un ejemplo podría ser el Limpiador AS-2, un derivado del petróleo exento de hidrocarburos clorados.

¹⁷ *Ibidem* p. 325.

8. Dejar secar completamente la capa de betún. Si no se sigue esta indicación, será muy difícil eliminar la capa de goma ya que ambos materiales (goma y betún o grasa y agua) se mezclarían ensuciando la plancha y dificultando su posterior lavado.

Aquí debe reiterarse una llamada fundamental a la limpieza de los materiales y sobre todo de los trapos. Imaginemos por un momento que un trapo manchado de goma, el que utilizamos en su momento para extender el mordiente, se usa para aplicar el betún. Sucede que se está aplicando un material hidrófilo, y ácido en las zonas de imagen en un momento que ni siquiera cuenta con la protección de los materiales de dibujo. A la vez, la goma del trapo está disolviendo inadvertidamente la capa seca ya aplicada, y en las zonas blancas lo que se está haciendo es aplicar betún. Estos descuidos metodológicos pueden arruinar el trabajo de mucho tiempo en cuestión de segundos siendo una de las principales causas de error en el proceso.

9. Lavar la plancha.

Consiste en eliminar con agua la capa de goma arábica que, al desprenderse del metal, arrastrará con ella el betún levemente adherido a las zonas sin imagen. Si todo el proceso anterior es correcto, la plancha se lavará fácilmente quedando un dibujo de color suave resultante de la mezcla de betún y trementina.

PROCEDIMIENTO

Tradicionalmente se suele hacer con una esponja de un tamaño mediano. No es necesario que sea natural, las mejores son las sintéticas tipo *Spontex* (porosas) de tamaño rectangular. Las casas especializadas las venden en un tamaño superior al que se puede encontrar en el mercado (15 × 11,5 × 5 cms) y más que sus dimensiones a lo largo y ancho para facilitar la labor, importa su grosor. Se sumerge la esponja en uno de los recipientes que tendremos preparados y se baña la plancha con abundante agua. A continuación se aclara la esponja y se vuelve a repetir el proceso hasta que esté bien limpia. El agua debe ser continuamente renovada y la esponja aclarada. En talleres donde trabajan muchas personas existe en ocasiones bastante descontrol y demasiadas prisas, y la litografía es una enemiga acérrima tanto de lo uno como de la otra. Si esta esponja o el agua sucia fueran utilizadas para el entintado sucedería de nuevo que se aplicaría goma a la imagen desnuda, con las gravosas consecuencias ya explicadas. Si se dispone de la infraestructura adecuada, lo mejor es hacerlo con la ducha y abundante agua corriente.

10. Entintado de la plancha usando tinta de reporte.

Siguiendo el procedimiento de dos mordidos, este paso consiste en preparar de nuevo la imagen para el segundo acidulado. Si hubieran quedado restos de betún en las zonas sin imagen se procederá a hacer un entintado muy rápido y vigoroso con la mínima cantidad de tinta para eliminarlos. No olvidar ir alternando el humedecido de la plancha con los movimientos del rodillo atendiendo especialmente a la cantidad de agua que se aplique, mínima, para evitar emulsiones con la tinta.



11. Secar la plancha.

12. Analizar con un cuentahílos la cantidad de tinta depositada en el dibujo.

No hay que infravalorar esta actuación pues ahora debe determinarse la cantidad correcta de tinta que ha recibido el dibujo tanto para realizar las primeras pruebas y emitir los correspondientes juicios de valor como para aplicar el segundo mordido. Cuídese de que la plancha esté bien seca ya que restos de humedad pueden crear confusión en la visión con lupa.

13. Estampar las primeras pruebas.

Suele ser normal que la estampa deseada salga a la tercera vez, si son dibujos oscuros, o la cuarta si son claros; si aparece antes es probable que estemos sobreen-tintando el metal, si ocurre después contémplese la presencia de algún fallo aconsejándose la aplicación de una base para resolverlo. En un 90% de los casos, si la plancha no ha sido sobremordida, se debe a que se tiene por costumbre entintar la plancha en el mismo lugar donde la hemos preparado. Los restos de goma, a veces de betún y trementina, y el agua se introducen debajo de la plancha de manera que, al ejercer presión con el rodillo, estos restos salen de nuevo al exterior por los laterales¹⁸. Sin darnos cuenta a la vez que aplicamos la tinta estamos aplicando goma y agua produciéndose una emulsión que impedirá que la tinta se adhiera al metal. A la vez la goma ejercerá una función desensibilizante y desengrasante provocando un problema irreversible.

14. Tras haber obtenido la prueba deseada, se entinta de nuevo la imagen como para realizar otra estampa más.

15. Secar la plancha.

16. Aplicar talco.

17. Aplicar el segundo mordido con la fuerza y tiempo determinado por el resultado de las estampas realizadas.

18. Lavar el dibujo con trementina (y en su caso mezcla de trementina y betún).

19. Secar.

20. Lavar con abundante agua.

21. Estampar.

PROCEDIMIENTO DE UN MORDIDO

Confrontándolo a lo obtenido con otros procedimientos esta forma de acudado reduce la complejidad y produce resultados satisfactorios para las planchas

¹⁸ Esto empeorará si el dibujo se halla muy cercano al borde, no se han engomado los márgenes o se ha hecho con bandas muy estrechas.

de grano fino en la mayoría de los dibujos. Si en cualquier dibujo de zonas muy contrastadas tuviéramos que debilitar la solución, bastará con proteger las zonas con goma arábica como se expuso en su momento. Para todos los pasos deben seguirse las indicaciones expuestas en el epígrafe anterior.

1. Lavar la plancha con abundante agua limpia.
2. Secar.
3. Proteger los márgenes con goma arábica.
4. Dibujar.
5. Aplicar talco.
6. Aplicar el mordiente. Esta solución está compuesta por

Goma arábica estabilizada	2 onzas
Ácido fosfórico	12 gotas
Ácido tánico	10 gotas

Tiempo de aplicación: veinte segundos más tiempo de secado. Realizamos la operación de secado con la ayuda de un secador eléctrico. Tiempo aproximado: 45 segundos.

7. Eliminar el dibujo con esencia de trementina y betún. Cantidad aproximada: 80% de trementina y 20% de betún.
8. Lavar la plancha con abundante agua corriente.
9. Eliminar el exceso de agua con la esponja limpia y escurrida.
10. Proceder a estampar con el rodillo de piel o caucho manteniendo al mínimo el agua aplicada a la plancha y la tinta del rodillo para evitar emulsiones.
11. Lacar la plancha (si procede).

EL PROCESO DE LACADO

CONSIDERACIONES

El lacado consiste en aplicar a la imagen de la plancha una capa de laca muy densa que sustituye la materia grasa encargada de recibir la tinta pasando a ser la base de la impresión.

Este proceso sólo es citado por libros muy exhaustivos de litografía incluyéndolo siempre dentro de capítulos dedicados a técnicas especiales, por lo que suele ser pasado por alto. Aunque es optativo, con él se logra una gran estabilidad en la edición de la plancha; el lacado fortifica la imagen de manera que no sólo las zonas de dibujo y las blancas quedan perfectamente definidas, evitando el frecuente problema del empastamiento, sino que también esta imagen puede ser repetidas veces mordida haciéndose muy duraderas bajo severas condiciones de estampación: aguadas que se empastan, líneas o manchas muy sensibles que desaparecen, texturas muy cerradas, etcétera. Es un proceso fácil que debería incorporarse al preparado

habitual de las planchas de las que se deseara una edición numerosa. No obstante debe aclararse que, haciendo una equiparación con los procesos electrogalvánicos sobre la punta seca en calcografía, las tonalidades más leves suelen endurecerse.

El llevar a la práctica este proceso tuvo su dificultad al no encontrar el producto adecuado, ya que los autores que lo citan se mueven dentro de un mercado de marcas difíciles de adquirir en nuestro país: Se probó con fórmulas a base de goma laca y alcohol (proporción 1/1) o goma laca ya preparada, lacas nitrocelulósicas, soluciones a base de resinas, laca de bombillas, etcétera, hasta encontrar un preparado comercial destinado a la industria offset. Es una laca vinílica de color rojo muy oscuro y olor penetrante de consistencia parecida al esmalte de uñas. Su denominación es *Laca AGFA COPYRAYD CR613b*. También se obtuvieron resultados con una mezcla de toner de impresora y acetona, dejando una consistencia similar al esmalte.

PROCEDIMIENTO

Antes de lacar la plancha deberemos asegurarnos de haber tomado la prueba definitiva ya que, aunque posibles, las correcciones se hacen más difíciles.

1. Entintar, de nuevo, la imagen muy bien.
2. Secar
3. Aplicar talco.
4. Aplicar una capa de goma muy fina
5. Cuando esté totalmente seca, lavar el dibujo con trementina.
6. Tras haberlo eliminado, lavar la plancha con alcohol.
7. Aplicación de la laca: con un trapo de algodón blando y mediante movimientos circulares, se extiende una capa muy delgada y uniforme del producto. Observaremos que la plancha toma un aspecto morado con las zonas de imagen en rosa.
8. Dejar secar durante diez minutos aproximadamente.
9. Aplicar betún, ahora sí (el betún se encargará de atraer la tinta con estabilidad).
10. Lavar con abundante agua.

Es posible que la laca vaya desapareciendo de forma desigual. Si ocurre, se frotará cuidadosamente con un cepillo hasta eliminar el máximo posible. Si aún así continúa, con la plancha humedecida, ejerceremos un entintado rápido y enérgico, humedeceremos y volveremos a entintar y así sucesivamente hasta que desaparezca totalmente. El rodillo ejercerá un efecto de succión que limpiará toda la plancha (no debe usarse el rodillo de piel ya que se corre el riesgo de obstruir los poros con la laca). El rodillo de caucho funciona bien y posteriormente puede ser limpiado; igualmente debemos reponer la tinta ya que entre el agua y los restos de laca no se encontrará en buen estado para comenzar la estampación.

Tras este proceso se continúa estampando de forma normal con la tinta elegida para la edición. Se notará que la imagen la recibe muy bien e, igualmente, la



transferirá más generosamente al papel. Cuidando el proceso se pueden obtener numerosas pruebas sin deterioro alguno de la imagen.

LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DE LOS BORDES

No puede abandonarse el sensibilizado sin hablar del correcto mantenimiento de los bordes durante la estampación. A pesar del cuidado ejercido, estos tienden a tomar mucha suciedad, bien en forma de manchas más o menos grandes, bien en el mismo canto de la plancha como consecuencia de las pasadas del rodillo, al entrar éste en desnivel con la superficie donde esté depositado. Ambos estados deberán ser tratados convenientemente, siendo muy probable que en el segundo caso debamos limpiarlo cada vez que se proceda a realizar una stampa. Este último puede evitarse trabajando sobre formatos de plancha grandes pero hay artistas a quienes les gusta el troquelado que deja la matriz sobre el papel.

En las planchas son muy comprometidas las marcas irregulares o arañazos dejados con el *cutter* cuando se corta, ya que tienden a tomar tinta como si de una talla en hueco se tratara, siendo prácticamente imposibles de limpiar. Por la misma razón evitemos toda muesca en el borde.

Una buena solución limpiadora funciona a base de una parte del mordiente empleado y cinco partes de agua. Cada vez que estampemos se aplicará con un resto de mantilla, un trozo de fieltro de forma cuadrada o rectangular y tamaño adecuado para tomarlo con los dedos, y se limpiarán muy bien tanto las manchas como los fillos, doblándolo alrededor del borde. Con las sucesivas limpiezas iremos desensibilizando cada vez más las zonas. Nótese que ahora son beneficiosas las propiedades abrasivas del fieltro.

Existe también un producto muy solvente para la limpieza de este tipo de manchas en los bordes. Es un compuesto usado en el ámbito industrial para aumentar la sensibilización de las planchas *offset* de nombre *ALU-ACTIVO*. Puede encontrarse en las tiendas especializadas de suministro de artes gráficas.

Si la mancha es muy tenaz se aplicará esencia de trementina para diluir el grueso de tinta y luego con un pincel pequeño y duro el Alu-Activo, esperando unos segundos hasta que desaparezca. Se retira con la esponja limpia, siendo lo más probable que la mancha no vuelva a aparecer ya que esta sustancia se encargará de hidrosensibilizar el metal. Si la mancha estuviera muy cerca del dibujo, debemos abstenernos de aplicar trementina, ya que corremos el peligro de que lo estropee. En estos casos se usará sólo el producto indicado ejerciendo una función abrasiva con el pincel.

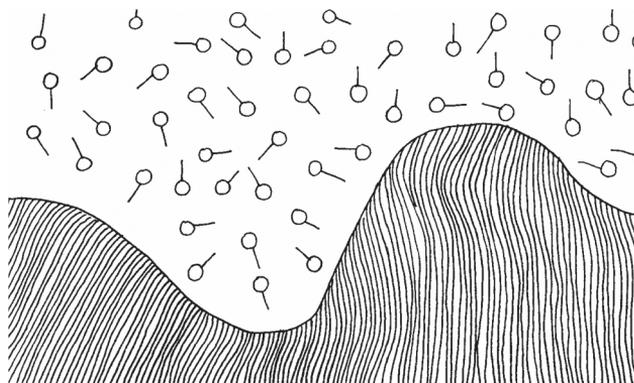
No es aconsejable el tan extendido método de aplicar ácidos o mordientes muy acidificados, ya que las sucesivas aplicaciones terminarán por deteriorar el grano, por lo que es probable que la zona comience a tomar tinta de nuevo al ser incapaz de retener el agua.



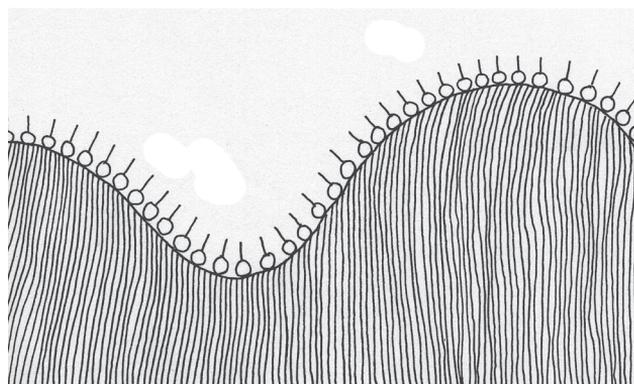
BIBLIOGRAFÍA

- ANTREASIAN, Garo Z. and ADAMS, Clinton. *The Tamarind book of lithography: art and techniques*. Harry N. Abrams, Inc. Publishers, New York, 1971.
- ARNOLD, Grant. *Creative lithography and how to do it*. (1941) Dover P., New York, 1964.
- BANISTER, Manly. *Lithographic prints.*, Sterling Publishing CO, Inc., New York 1972.
- BERNAL PÉREZ, María del Mar. *Análisis técnico y metodológico de la estampación en aluminio* (tesis doctoral inédita), Universidad de Sevilla, Sevilla, 1992.
- CASALS, Ricardo *Offset: planchas y mantillas*. Publicaciones Offset, Barcelona, 1965.
- CUMMING, David. *A handbook of lithography*. (1904) 3ª Ed. Adams and Charles Black, Ltd., London.
- FAUX, Ian. *Modern lithography*. Ed. MacDonal and Evans, Ltd. London, Traducción al español por Ángel Sánchez Gómez. *Litografía moderna*. Zaragoza, Acribia, 1977.
- GRIFFITS, Thomas E. *The technique of colour printing by lithography*. Faber and Faber, London, 1948.
- HACKING Nichola *Practical printmaking.*,». (Lithography, pp. 8 a 34) Winchmore Publishing, London, 1983.
- HARTSUCH, Paul J. *Chemistry of lithography*. (1942) 4ª ed., Lithographic Technical Foudation, Inc., London 1972. 4ª ed. revisada y aumentada en 1961.
- JONES, Stanley. *Lithography for artists* (1967) London, Oxford University Press, 1974.
- KNIGIN, Michael and ZIMILES, Murray. *The technique of fine art of lithography*. (1970) Van Nostrand Reinhold, New York, 1977.
- RIDDEL, George L. *A physico-chemical study of certains aspects of lithographic printing*. The London School of Printing and Kindred Trades and Bellersea Polytechnic, London, 1929.
- SAFF, Donald y SACILOTTO, Deli. *Printmaking: history and process*. Holt, Rinehart and Winston, Inc., EEUU, 1978. (Part III. Lithography, caps. 5 y 6).
- SEWARD, C.W. *Metal plate printing for artists and craftsman*. The Pencil Points Press, Inc. New York 1931.
- TRIVICK, Henry H. *Autolithography*. London, Faber and Faber, 1960.
- VELA, Gabriel. *Técnica del impresor y del litógrafo*, Lit. Anel, Granada 1970. (2ª ed.).
- VICARY, Richard. *The Thames and Hudson manual of advanced lithography.*, Thames and Hudson, London 1977.
- AA.VV. *Aluminum metal plates*. Tamarind Institute. New Mejico University, Albuquerque (Méjico), 1999.





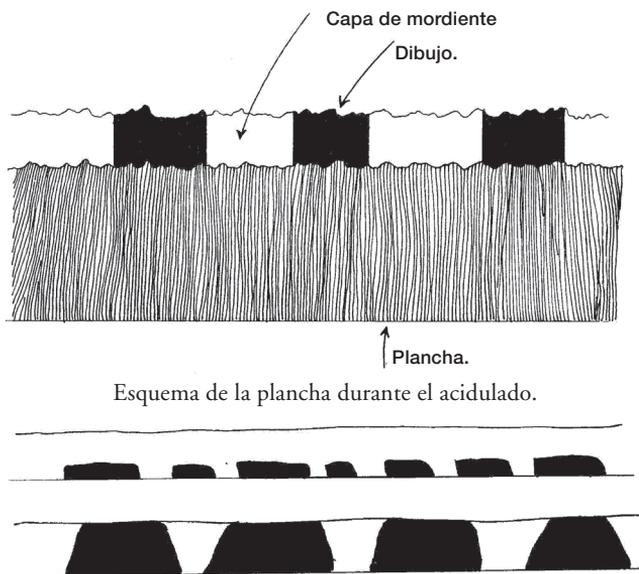
a



b

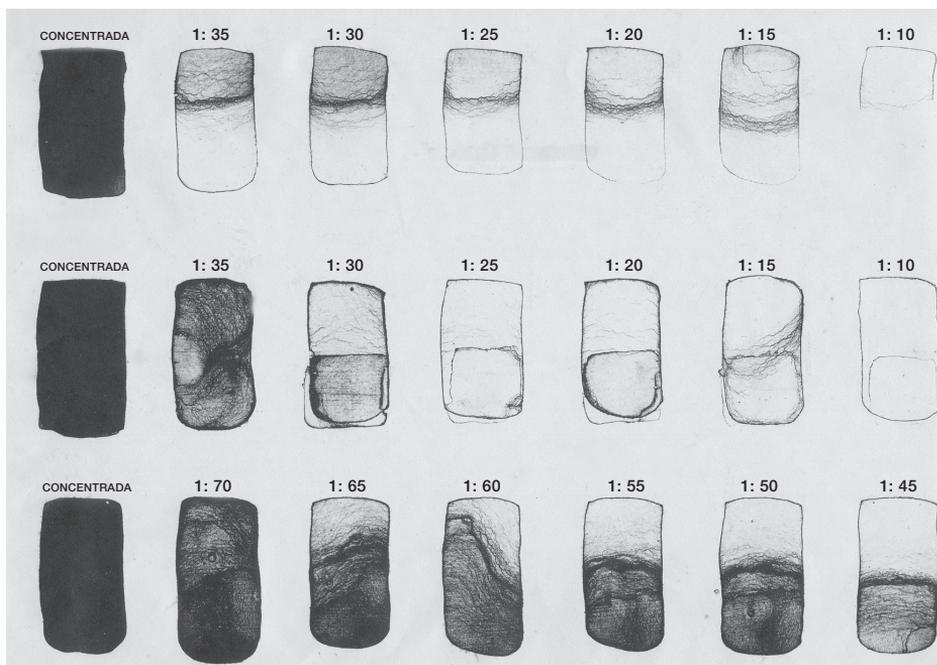
Siguiendo el esquema de Ian Faux, puede comprenderse el comportamiento de la molécula carboxilo (H-O-O-C) en goma arábiga.

- (a) Esquema de plancha graneada con un ligero revestimiento de goma, no seca, sobre su superficie. Obsérvese la disposición al azar de las moléculas carboxilo.
- (b) La superficie después de secarse la goma y haber sido lavada con agua. Las moléculas se han absorbido dejando las colas hidrofílicas al aire.



Esquema de la plancha durante el acidulado.

Arriba: capa de mordiente excesivamente gruesa.
Abajo: capa de mordiente correctamente aplicada.



Paleta de aguadas realizada en aluminio de 220 con el procedimiento de un mordido.