

MANUAL DE LITOGRAFÍA ARTÍSTICA



Jacob: Homenaje a Aloys Senefelder, 1819.
Archivos Anne y Arsène Bonafous-Murat, Paris.

Josan López de Pariza Berroa. Oviedo 2006

MANUAL DE LITOGRAFÍA ARTÍSTICA

Josan López de Pariza Berroa. Oviedo 2006

MANUAL DE LITOGRAFÍA ARTÍSTICA

Agradecimientos:

Rafael García,
Pedro Suárez,
Cristina Solís,
Dora Ferrero-Melgar,
Eduardo Guerra,
Francisco Velasco,
M^a del Mar Díaz,
Enrique Álvarez,
Kontxesi Vicente,
Iris Fundora,
José Artieda,
Débora Alonso,
Margen Serigrafía y Estampación,
Escuela de Arte de Oviedo,
Litografía Viña,
Copistería Arbolea,
y a Olga, Marina y Sasha, porque sí.

Este trabajo queda dedicado a mi prima Itziar fallecida el 6 de junio de 2006, por la fortaleza que demostró en su larga enfermedad y al morir.

Presentación

La motivación para la realización de este manual obedece a lo siguiente:

A.- La litografía, una técnica de estampación de muy amplia capacidad expresiva, sencilla y ágil, sufre de cierto retraimiento en su uso por parte de los artistas, por la incompreensión de su simple, pero estricto, fundamento.

B.- La falta de textos actuales, de referencia, en idioma castellano sobre la litografía artística, con carácter puramente técnico.

C.- La necesidad de material didáctico en los diversos niveles de las enseñanzas artísticas donde se abordan las técnicas gráficas.

D.- Las continuadas aportaciones que está recibiendo la litografía artística en cuanto a sus capacidades expresivas, ya de por sí amplísimas. En este sentido, este manual, pretende ser una inicial aportación a su compendio.

Su diseño viene determinado por su intencionalidad:

A.- Para su utilización como material didáctico en diversos niveles de las enseñanzas artísticas del grabado y las técnicas de estampación.

B.- Como medio de presentación de las posibilidades expresivas de la litografía.

C.- Como análisis de los fundamentos y procesos técnicos de las diversas aplicaciones litográficas.

D.- La amplitud, como exposición infinita, de las capacidades del método litográfico.

Este manual pretende que pueda utilizarse en su totalidad o parcialmente. Por ello, cada capítulo y cada apartado intentan disponer de una entidad propia, al tiempo que estén coaligados con otras partes y el conjunto; para que se establezca su uso en función de las necesidades particulares de docentes, artistas y técnicos.

Su edición digital faculta para la impresión del conjunto o solo de la parte deseada, con la calidad que permite la impresora utilizada. Los archivos PDF se establecen separados por capítulos, con la intención de facilitar la impresión de los contenidos interesados. El formato DIN A-4 facilita el aprovechamiento del papel y la encuadernación con espiral, ambos aspectos apoyan la apariencia de apuntes que se pretende adquiera este manual.

El índice, situado al final, pretende, al referir los diferentes apartados de cada capítulo, servir de orientación para dirigirse al tema deseado.

Los conocimientos que transmite este manual son del conjunto de la sociedad; su autor simplemente los ha acopiado y ordenado según su criterio; por lo que considera que pueden ser recogidos en su totalidad o en parte por posteriores personas que deseen abordar el mismo tema u otros de la litografía artística o el grabado y las técnicas de estampación.

Nota para la impresión: Las páginas 234, 238, 239 y el capítulo 9, deben de ser impresos a color.

1.- Breve Introducción Histórica

Aunque los contenidos que pretende abordar este manual son de carácter técnico en el proceso litográfico para su aplicación en la creación artística, se considera necesario comentar algunos aspectos generales de la obra gráfica original. Esta introducción histórica aborda una sistematización general de las técnicas de grabado y sistemas de estampación, su evolución, y la definición de obra gráfica original en los congresos de París de 1937 y Viena en 1960, junto a ciertas consideraciones personales del autor.

1.A.- Está en la base de la adquisición del conocimiento la necesidad de compartirlo. Por ello, el hombre a medida que profundiza en sus reflexiones espirituales y avanza en sus descubrimientos técnicos se encuentra en la necesidad de encontrar medios para transmitirlos.

La exposición de pensamientos en lenguajes escritos y artes están sometidos a un proceso de cambio continuo. Los aspectos que intervienen en la continua evolución de los medios de transmisión están en que su soporte material y su expresión exigen, para su realización, de materiales, útiles, herramientas y técnicas a las que la evolución de la tecnología afecta.

El lenguaje hablado permite comunicar las ideas pero, también, es preciso dejar constancia de ellas; evitar que varíen en la notificación conceptos y contenidos por el carácter intrínseco de la transmisión oral. La representación gráfica y el lenguaje escrito logran esta permanencia documental. El lenguaje escrito adopta, según culturas, grafías simbólicas de carácter ideográfico, conceptual, silábico o alfabético.

La ilustración puede describir y representar las ideas sin el conocimiento del idioma o de su escritura. La interrelación cultural permite conocer y fusionar, manteniendo sus peculiaridades, los valores iconográficos de la representación gráfica favoreciendo la comunicación.

Pero tanto el lenguaje escrito como la ilustración requieren de su multiplicidad para que su capacidad documental trascienda al valor de instrumento de transmisión de conocimiento. Este carácter de multiplicidad es el que aportan los sistemas de grabado y técnicas de estampación, facilitando el trabajo anteriormente ejercido por copistas y amanuenses, al poder realizar copias fieles que permiten una popularización de documentos antes restringidos a sectores muy específicos.

Esta capacidad de transmisión de pensamientos y popularización del conocimiento, y el avance social que ello permite, están en la base del arte gráfico.

1.B.- Sistemas de grabado y técnicas de estampación

Los sistemas de grabado y técnicas de estampación se basan en la constitución de una matriz que pueda ser entintada y traspase, mediante presión, múltiples veces su imagen a un soporte.

Esta matriz puede ser grabada restándose los blancos del diseño de un taco de madera, metal u otro material de forma que sean los relieves que quedan los que, entintados, transmitan la imagen. Este sistema es denominado grabado en relieve y desarrolla, a partir de la impresión tabelaria, con Gutenberg en 1541 la composición con tipo móvil que revoluciona la estampación de textos.

Pueden ser tallados directamente o mediante químicos, surcos sobre una plancha metálica o de otro cuerpo para que retengan la tinta, y limpia la superficie, la transfieran. El sistema calcográfico o en hueco es la base industrial del huecograbado, que permite a partir de la última década del siglo XIX la reproducción masiva de pinturas, ilustraciones y fotografías con una gran amplitud de valores tonales.

Estos son los sistemas de impresión denominados de grabado al disponer de una matriz tallada que ofrece diferencias físicas de nivel en su superficie. En las técnicas de estampación la matriz no sufre una variación física apreciable sobre los niveles de altura de su superficie.



B.1.- Tipo móvil y componedor.

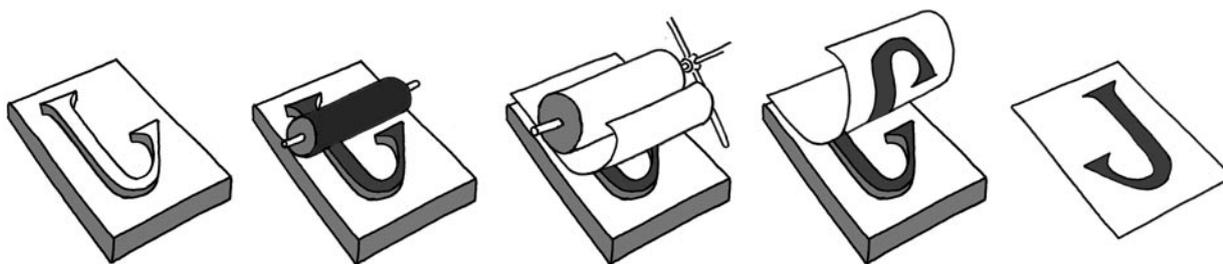
La litografía se basa en la repelencia entre el agua y la grasa. El diseño ejercido por medios grasos repele el agua que se deposita sobre las zonas en que una acción química ha potenciado su capacidad hidrófila. La matriz humedecida repele la tinta de carácter graso, de los blancos de la imagen, que se deposita sobre el diseño. La impresión industrial por método litográfico será, seguramente, en la actualidad la técnica más utilizada para la producción de impresos donde se conjuguen textos e imágenes.

En la serigrafía una malla de tejido ha sido obturada en su entramado para definir los blancos que definen la imagen; una raqueta forzaría el paso de la tinta al soporte por los espacios que han quedado abiertos. Introducida en occidente al inicio del siglo XX permite en su aplicación artística e industrial la impresión en variados soportes con costes relativamente reducidos en ediciones cortas.

Cada sistema de grabado y técnica de estampación ha desarrollado variaciones en sus aplicaciones industriales que permiten una mayor agilidad de producción y versatilidad en su utilidad sobre diversidad de soportes.

1.C.- Esquema general de los sistemas de grabado y las técnicas de estampación en su aplicación de carácter artístico

Grabado en relieve:



Linogrado.

Xilografía.

- A fibra: Cuchillos y gubias.
- A contrafibra: Buriles.

Planchas metálicas: Barnizadas o reservadas las zonas a imprimir (que quedaran en superficie) morder con ácido las zonas no impresoras.

Collage: Realizar una superficie o plano superior adheriendo materiales a un plano base.

Técnicas aditivas.

- Bases líquidas: Pinturas, barnices. Adhesión con barnices de carborundo, arenas, virutas etc.,
- Bases pastosas o cremosas, plaster: Masillas, resinas, adhesivos, etc.
- Bases sólidas: Objetos, texturas adheridas, soldaduras, etc.

Métodos de entintado.

Monocromo: con muñeca o, más habitual, con rodillo.

Policromo:

- Reservas al paso de los diversos rodillos entintadores.
- Por franjas de tintas diferentes en el rodillo entintador.
- Recorte de la plancha en diversos trozos que son entintados individualmente y encajan al estampar.
- Diversas planchas con el diseño de cada tinta que interviene y registro en la estampación.
- Plancha perdida: Estampada la tinta de un color se retiran las zonas de este para estampar las correspondientes a la tinta del posterior y así sucesivamente.



C.1.- Cuchillos y gubias

Métodos fotográficos.

- Heliogrado.
- Fotogrado, fotopolímeros, emulsiones para fotofabricación y circuitos impresos:

- Aplicaciones para la impresión en relieve de transparencias negativas, dibujadas directamente o positivas negativizadas por contacto y de reproducción fotográfica. Estudio de la exposición, pérdida y ganancia de punto.

- Reservas por impresión en relieve, litografía offset y serigrafía o por transferencias de impresos directas o para métodos de levantado.

Métodos de dibujo de transparencias para aplicaciones fotográficas:

Métodos directos:

- Dibujo directo sobre soporte de acetato, papel vegetal o poliéster; dibujar con medios más o menos opacos y ajustar la exposición al insolar: Lápiz,

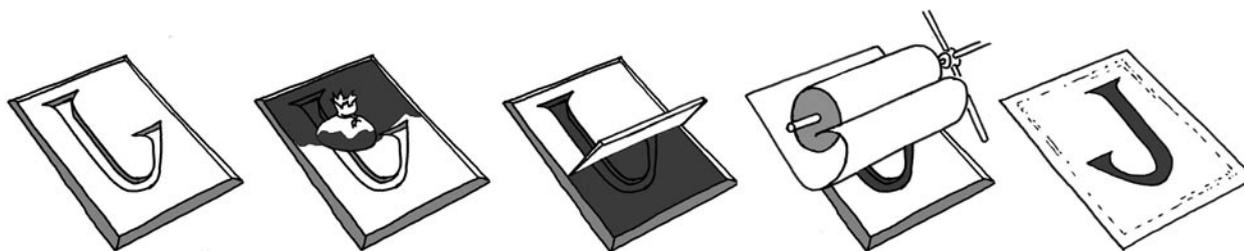
crayones y ceras de color negro o rojos. Lápices y barras litográficas. Pinturas y tintas negras y rojas. Opacadores adhesivos, recortables, a pincel y rotuladores. Repelencia de tintas grasas sobre agua. Repelencia de tintas acuosas sobre medios grasos. Fotocopias. Adhesión con barnices y látex de polvos, texturas y virutas. Etc.

- Hacer transparentes los soportes de dibujo, diseñados con medios opacos con aceites o disolventes.
- Aprovechar la opacidad de objetos diversos, arrugas, reflexiones de la luz, etc.

Fotorreproducción:

- Contactos de los métodos de dibujo directos.
- Fotomecánica de originales tradicional (línea, trama, tramas estocásticas y de punto aleatorio, bitonos, posterización, tono continuo, tricromía y cuatricromía) y fotorreproducción, distorsión, etc. de objetos en cámara. Fabricación de tramas, el uso de cristales graneados.
- Aplicaciones del diseño asistido por ordenador e impresión sobre soportes transparentes.
- Procesos electrográficos sobre soportes transparentes.

Calcografía o grabado en hueco.



Buril.

Técnicas directas.

- Punta seca: Acciones directas de puntas y materiales sobre metal, plásticos y acetato. Barbas características.

- Manera negra: Del oscuro al claro, tratamiento de las herramientas. Graneado directo, Berceau y ruletas; graneado indirecto por resinados y mordidos sucesivos.

Técnicas directas húmedas.

- Lavis: Grabado al azufre. Lavis tradicional y sobre plancha resinada.

Técnicas indirectas.

- Aguafuerte: Sobre la plancha barnizada trazar retirando el barniz con puntas u otros medios, morder la plancha metálica.

- Aguatintas: Tratamiento pictórico de la reserva de barniz o laca, pincel, tamponados, spray, aerógrafo etc. Efectos más apreciables, tal vez, entintados a muñequilla.

- Aguatinta al azúcar: Método tradicional, toner de fotocopiadora.

- Métodos de levantado: Grabados a la sal, a la goma o tempera. Grabado al aceite, oleograbado. Alcograbado, con betún y con toner. Grabado a la cera. Grabado al rotulador. Lápiz y tintas litográficas.

- Barniz blando: aplicación de texturas, dibujo sobre papeles o texturas superpuestas y zieglerografía.

Mordientes:

Tiempos de mordida y agresiones dependientes de la concentración, la temperatura, la humedad, lo que haya trabajado, etc., es conveniente a una nueva solución enseñarle a morder como un trozo viejo del metal que se pretende grabar.

- Mordiente holandés: Agua 1l., ácido clorhídrico 100 cc., clorato de potasa de 20 a 25 grs., cloruro de sodio de 20 a 25 grs.

- Ácido nítrico: Cinc, concentración habitual en agua 1:10, fuerte 1:5. Cobre, fuerte 1:2, normal 1:4.

- Percloruro de hierro (cloruro ferrico): Cobre de 200 a 300 grs. por litro de agua, 28 grados Baumé.

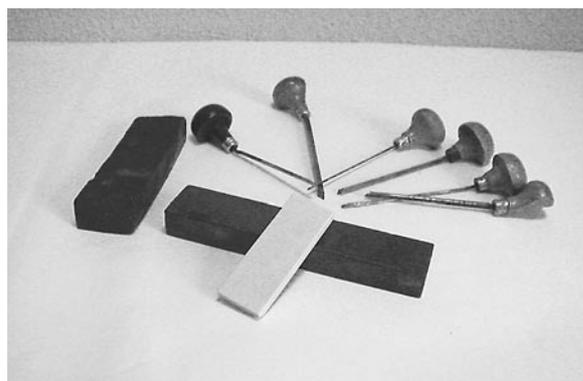
- Soluciones de ácido sulfúrico para morder hierro y acero, de hidróxido sódico para aluminio, etc.

Barnices:

- Barniz líquido: Esencia de trementina 100 grs., betún de Judea o asfalto 150 grs., cera virgen 300 grs., licuarlo hasta la consistencia deseada en esencia de trementina o disolvente en función de las necesidades de flexibilidad y secado.

- Barniz de alcohol (semejante a la laca de bombillas): Resina de colofonia al 205 en alcohol metílico y anilina; el uso de alcohol etílico e isopropílico acelera el secado.

- Barniz blando: La misma proporción de cera virgen y sebo con betún de Judea líquido hasta adquirir la consistencia deseada.



C.2.- Buriles, piedras de afilado y carbón de pulir.

Técnicas aditivas.

- Bases líquidas: Pinturas, barnices. Adhesión con barnices de carborundo, arenas, virutas etc.,
- Bases pastosas o cremosas, plaster: Masillas, resinas, adhesivos, etc.
- Bases sólidas: Objetos, texturas adheridas, soldaduras, etc.

Métodos de entintado.

Monocromo: Con tarlatana, rasquetas o espátulas de plástico o cartón; limpieza con tarlatana, a mano o papel.

Policromo:

- A muñequilla: Entintando y limpiando por zonas.

- Reservas.

- Diversas planchas con el diseño, realizadas con las mismas o diferentes técnicas, de cada tinta que interviene y registro en la estampación.

- Entintados a hueco y relieve.

- Método de las viscosidades: En

planchas con diversos niveles y tallas. Entintar la talla y aplicar con rodillos de diversas durezas y tintas de diferente viscosidad el entintado de los planos. Las tintas más fluidas repelen las más densas aplicadas encima.



C.3.- Útiles de grabado calcográfico.

Métodos fotográficos.

Heliograbado.

Fotograbado, fotopolímeros, emulsiones para fotofabricación y circuitos impresos:

- Aplicaciones para la impresión en relieve de transparencias negativas, dibujadas directamente o positivas negativizadas por contacto y de reproducción fotográfica. Estudio de la exposición, pérdida y ganancia de punto.

- Aplicaciones para la impresión en hueco de transparencias positivas, dibujadas directamente o positivas negativizadas por contacto y de reproducción fotográfica. Estudio de la exposición, pérdida y ganancia de punto.

- Reservas por impresión en relieve, litografía offset y serigrafía o por transferencias de impresos directas o para métodos de levantado.

Métodos de dibujo de transparencias:

Métodos directos:

- Dibujo directo sobre soporte de acetato, papel vegetal o poliéster; dibujar con medios más o menos opacos y ajustar la exposición al insolar: Lápiz, crayones y ceras de color negro o rojos. Lápices y barras litográficas. Pinturas y tintas negras y rojas. Opcadores adhesivos, recortables, a pincel y rotuladores. Repelencia de tintas grasas sobre agua. Repelencia de tintas acuosas sobre medios grasos. Fotocopias. Adhesión con barnices y látex de polvos, texturas y virutas. Etc.

- Hacer transparentes los soportes de dibujo, diseñados con medios más o menos opacos con aceites o disolventes.

- Aprovechar la opacidad de objetos diversos, arrugas, reflexiones de la luz, etc.

Fotorreproducción:

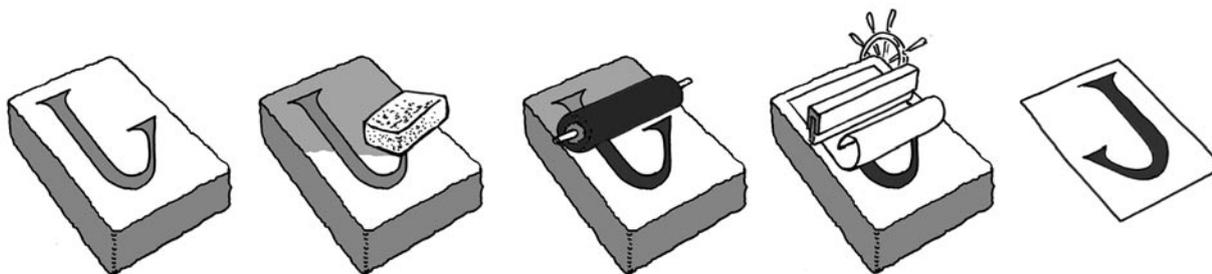
- Contactos de los métodos de dibujo directos.

- Fotomecánica de originales tradicional (línea, trama, tramas estocásticas y de punto aleatorio, bitonos, posterización, tono continuo, tricromía y cuatricromía) y fotorreproducción, distorsión, etc. de objetos en cámara. Fabricación de tramas, el uso de cristales graneados.

- Aplicaciones del diseño asistido por ordenador e impresión sobre soportes transparentes.

- Procesos electrográficos sobre soportes transparentes.

Litografía.



Métodos de dibujo directos y transferidos, no fotográficos, para el diseño litográfico sobre matrices líticas y planchas metálicas.

- Lápices y barras litográficas.

- Tinta sólida para esfumados.

- Aguadas litográficas con tintas de dibujo tradicionales y con medios de suspensión de toner electrográfico.

- Tintas líquidas y betunes grasos aplicados a pluma, pincel, esponja, tamponado, salpicado, aerógrafo, etc.

- Medios que se repelen entre sí: Betún de Judea en agua. Tinta líquida de dibujo litográfico en disolvente universal. Etc.

- Reservas de goma arábiga aplicadas a pincel, salpicado, tamponado, etc.

- Transferencia de fotocopias e impresiones.

- Impresión en relieve, litográfica y serigráfica con tintas grasas sobre la matriz.

- Adición sobre la matriz ya procesada.

- Lacas, goma laca, bolígrafos y rotuladores permanentes.

- Aceites, grasas, aguarrás y jabones sólidos y líquidos.

- Manera negra litográfica.

- Inversión del dibujo.

- Métodos autográficos, el papel reporte.



C.4.- Piedra y medios de dibujo litográficos

Métodos de dibujo y reproducción en la realización de transparencias para la insolación y pasado de planchas fotolitográficas positivas.

- Planchas litográficas positivas industriales: Transparencias de dibujo directo y de fotorreproducción positivas, la emulsión persiste o desaparece después de la insolación y el revelado; desaparecen las zonas que han sido expuestas, pero podemos utilizar la latitud, pérdida y ganancia de punto, en la sensibilidad de la emulsión y ajustando la exposición controlar la imagen resultante de transparencias de diferente grado de opacidad, técnicas de posterización sobre la matriz.

- Planchas de tono continuo, proceso contone, que permiten recoger una cierta gama tonal de transparencias con diversos grados de opacidad en su dibujo. La utilización de sus reveladores sobre planchas positivas industriales permiten también, aunque con un espectro más corto, la obtención de gama tonal. El proceso se basa en depósitos más o menos altos de emulsión sobre los huecos del grano de la plancha litográfica.

Métodos de dibujo de transparencias:

Métodos directos:

- Dibujo directo sobre soporte de acetato, papel vegetal o poliéster; dibujar con medios más o menos opacos y ajustar la exposición al insolar: Lápiz, crayones y ceras de color negro o rojos. Lápices y barras litográficos. Pinturas y tintas negras y rojas. Opacadores adhesivos, recortables, a pincel y rotuladores. Repelencia de tintas grasas sobre agua. Repelencia de tintas acuosas sobre medios grasos. Fotocopias. Adhesión con barnices y látex de polvos, texturas y virutas. Etc.

- Hacer transparentes los soportes de dibujo, diseñados con medios más o menos opacos con aceites o disolventes.

- Aprovechar la opacidad de objetos diversos, arrugas, reflexiones de la luz, etc.

Fotorreproducción:

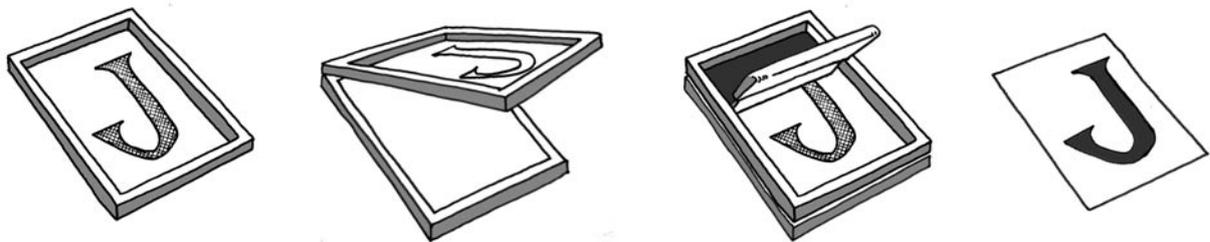
- Contactos de los métodos de dibujo directos.

- Fotomecánica de originales tradicional (línea, trama, tramas estocásticas y de punto aleatorio, bitonos, posterización, tono continuo, tricromía y cuatricromía) y fotorreproducción, distorsión, etc. de objetos en cámara. Fabricación de tramas, el uso de cristales graneados.

- Aplicaciones del diseño asistido por ordenador y su impresión sobre soportes transparentes.

- Procesos electrográficos sobre soportes transparentes.

Serigrafía.



Métodos de dibujo para el diseño de estarcidos serigráficos manuales directos e indirectos.

- Dibujo directo sobre la pantalla con ceras y/o pasteles, traspaso al soporte con barnices serigráficos.

Estarcidos manuales directos:

- Obturación del tejido por bloqueadores y emulsiones grasas, acuosas, celulósicas, de alcohol polivinílico, lacas, goma arábiga, cola de pescado, gelatinas, etc. aplicadas a pincel, tamponadas, estampadas, salpicadas, etc.

- Estarcidos con papeles, películas recortables y cintas adhesivas.

- Películas de recorte específicas sobre soporte de acetato para su adhesión al tejido de la pantalla por soluciones celulósicas, agua, o calor.

Estarcidos manuales indirectos:

- Reservas de papel, películas y cintas adhesivas, telas metálicas, tejidos, algunos objetos, etc. para la aplicación de obturadores; tras su retirada son las zonas de impresión.

- Técnicas de levantado: Dibujo sobre el tejido de la pantalla con ceras, lápices y barras litográficas; a pincel, salpicados, etc. con tusches y medios grasos, tinta litográfica emulsionada con bloqueador. Aplicar un bloqueador acuoso, secar y levantar el dibujo con disolventes.

Métodos de dibujo y reproducción en la realización de diapositivas o tipones para realización de estarcidos fotoserigráficos directos e indirectos.

- Estarcidos fotográficos directos: Aplicación con una raedera de una emulsión fotosensibilizada sobre el tejido de la pantalla, insolar con transparencias directamente dibujadas o fotográficas positivas, revelar.

- Fotoestarcidos indirectos: Directo-indirecto. Indirecto-directo. Películas que se adhieren a la pantalla antes o después de su insolación y revelado.

- Utilización de la latitud de la emulsión, pérdida y ganancia de punto; posterización en diversas pantallas de transparencias manuales y fotográficas de tono continuo.

Métodos de dibujo de transparencias:

Métodos directos:

- Dibujo directo sobre soporte de acetato, papel vegetal o poliéster; dibujar con medios más o menos opacos y ajustar la exposición al insolar: Lápiz, crayones y ceras de color negro o rojos. Lápices y barras litográficos. Pinturas y tintas negras y rojas. Opacadores adhesivos, recortables, a pincel y rotuladores. Repelencia de tintas grasas sobre agua. Repelencia de tintas acuosas sobre medios grasos. Fotocopias. Adhesión con barnices y látex de polvos, texturas y virutas. Etc.



C.5.- Pantalla y útiles de serigrafía.

- Hacer transparentes los soportes de dibujo, diseñados con medios más o menos opacos con aceites o disolventes.

- Aprovechar la opacidad de objetos diversos, arrugas, reflexiones de la luz, etc.

Fotorreproducción:

- Contactos de los métodos de dibujo directos.

- Fotomecánica de originales tradicional (línea, trama, tramas estocásticas y de punto aleatorio, bitonos, posterización, tono continuo, tricromía y cuatricromía) y fotorreproducción, distorsión, etc. de objetos en cámara. Fabricación de tramas, el uso de cristales graneados.

- Aplicaciones del diseño asistido por ordenador y su impresión sobre soportes transparentes.

- Procesos electrográficos sobre soportes transparentes.

1.D.- El proceso histórico de los diversos sistemas de grabado y técnicas de estampación.

Para una posible transmisión ágil del pensamiento y el conocimiento, ya sea por medios escritos y dibujados manualmente o impresos, es preciso un soporte liviano, poco costoso y de relativamente fácil fabricación; el papel cumple estas condicionantes, y es indudablemente, entre los diferentes soportes utilizados en la impresión el más empleado.

Fueron muchos los materiales que el hombre utilizó para plasmar la interpretación gráfica del pensamiento antes del uso del papel: placas de arcilla, tablillas de madera y de marfil, planchas de metal, pieles animales, sedas, etc. El papel son pequeñas fibras vegetales entrelazadas y sus precedentes más directos pueden situarse; en el papiro egipcio que resulta del tejido y encolado del interior desenrollado de la medula de un junco, el ciperus papyrus, y el amate desarrollado por los aztecas extendiendo la corteza del árbol del mismo nombre.

El papel, en su específico carácter, se inventa en China y se conoce en Europa por su divulgación por parte de los países y la cultura árabes a través del norte de África. Las condiciones de la península ibérica arabizada y de los estados comerciales de la itálica en los inicios del siglo XI, permiten su rápida difusión.

Grabado e impresión en relieve

A partir de la estampación de tejidos con bloques de madera se descubre en China la impresión en relieve cuyo primer documento conocido es la Sutra del Diamante, imagen budista datada en el 825 d. de C, mientras que en Europa no se dispone de datos de que se practicara antes de 1400, aunque si se conozcan estampaciones textiles desde el siglo XIII.

En el siglo XV la impresión en relieve produce fundamentalmente naipes, estampas religiosas y calendarios. Las series de peregrinos, cuyas estampas, a veces, se agrupaban en libros, pueden contener textos tallados en el mismo taco de madera que la imagen. Hacia 1450 Gutenberg introduce, desde Maguncia, la composición de textos con tipos móviles, en la cual, cada letra es tallada en un pequeño taco de madera que permite formar palabras, frases, la página y tras ser impresa desmontar el molde distribuir las letras y constituir un nuevo texto. La revolución que supone, junto con el auge comercial de las ciudades estado de la península italiana y centroeuropa, los descubrimientos geográficos, etc.; permite una alteración sustancial en las ideas, el Renacimiento y la Edad Moderna. El diseño de la letra se funde en plomo lo que facilita su fabricación, pero no se sistematizan sus medidas hasta el siglo XIX (permanecen actualmente el punto Didot,

la pica inglesa y mucho menos utilizados el sistema Fournier y la altura piemontesa). La composición tipográfica para la impresión en relieve será la forma mayoritaria de producción editorial de textos hasta la segunda mitad del siglo XX.

La xilografía, con un diseño de la imagen fundamentalmente lineal tallado en la madera a contrafibra, se transforma, conjugada con la composición tipográfica, en un medio destinado a ilustrar textos. A finales del siglo XV e inicios del XVI Durero publica las series El Apocalipsis, La pasión y La Vida de la Virgen, imágenes independientes de narraciones textuales y planteadas en los parámetros artísticos del Renacimiento Artístico; donde el grabado a buril sobre madera formando entramados permite la sensación visual de los medios tonos

En los estados del Sacro Imperio, Hans Bandung Grien, Hans Burgkainer y sobre todo Lucas Cranach el viejo, amplían sus horizontes expresivos ajustándose a la Reforma religiosa de Lutero. Hans Holbein, en la primera mitad del siglo XVI, se aparta de la intención de un realismo puro acentuando el valor simbólico, el drama y la ironía. En los estados de la península itálica se contratan, fundamentalmente, grabadores centroeuropeos pero son de indicar Ugo da Carpio y Jacopo de Barbari. En las ciudades de Venecia y Florencia, durante el final del siglo XV, se producen grabados en madera de cualidades artísticas independientes. En Francia destacan La Danse Macabre des Homes y la Danse Macabre des Femmes, publicadas en París en 1491-92 por su libertad expresiva; los Libros de Horas, Horae, son los más personales productos del grabado en relieve francés. Las técnicas de claroscuro adquieren, tal vez, su mayor perfección técnica en Flandes, donde en la segunda mitad del siglo XVI, Hendrik Goltzius desarrolla una técnica en la que el resultado final se obtiene por el grabado y la estampación de varios tacos.

La xilografía comienza a declinar en toda Europa, ante la pujanza de la calcografía, a mediados del siglo XVI.

En las culturas orientales la estampación a partir de tacos de madera, tanto en China como Japón, desarrolla características específicas y procesos de impresión propios. Sus valores estéticos tienen una fuerte intervención en el Impresionismo.

A mediados del siglo XVII en Inglaterra, que no aporó aspectos especiales al grabado se inicia la recuperación de la xilografía con William Hogarth en la ilustración de libros y la creación de estampas satíricas. A inicios del siglo XIX se mantiene esta tendencia con las ilustraciones iluminadas, que combinan el aguafuerte en relieve con grabados en hueco, de William Blake y continúa con la edición de libros ilustrados por el movimiento de los Pre-Rafaelistas. En 1866 Gustave Doré realiza las ilustraciones para una edición francesa de la Biblia.

A finales del siglo XIX e inicios del XX el grabado en madera tiene una profunda revitalización con Paul Gauguin, Edgard Munch y los primeros expresionistas de Die Brücke. A partir de los años veinte surge el linograbado con Claude Flight y los futuristas, que en la segunda mitad de siglo adquiere sus máximas capacidades de expresión tonal con Michael Rothenstein y su popularización con Pablo Picasso.



D.1.- Xilografía. Durero. Los cuatro jinetes.

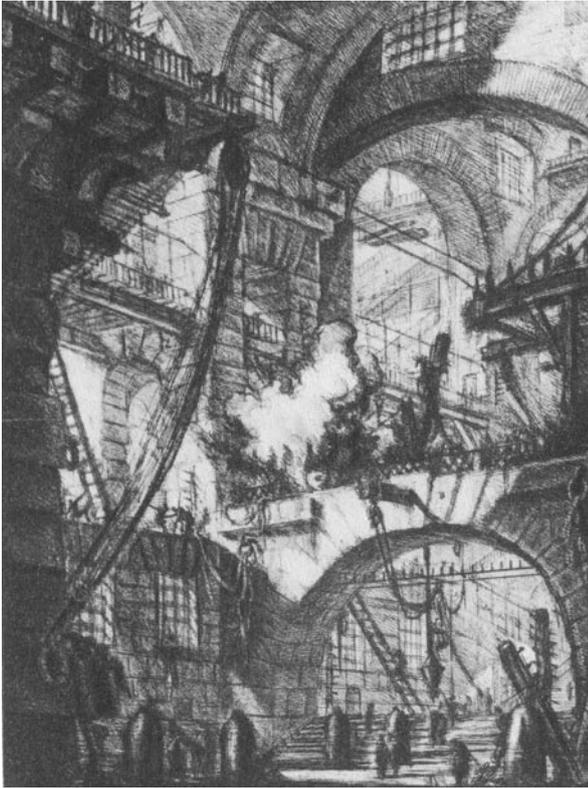
Grabado Calcográfico

Con el precedente de la decoración de armaduras y joyas se desarrolla, a mediados del siglo XV, en los estados centroeuropeos el grabado en hueco. Se inicia tallando la plancha de cobre con buriles de joyería, alcanzando su apogeo en la obra de Albert Durero y Lucas van Leyden. En los inicios del siglo XVI se introduce el aguafuerte, técnica menos laboriosa y con mayores cualidades de libertad y capacidades de expresión.

En las ciudades italianas se desarrollan, con Pollaiuolo y Andrea Mantenga, durante el siglo XV métodos pictóricos que aumentan las capacidades sensoriales del grabado directo. La colaboración de Raimondi Marcantonio con Rafael, de quien graba diseños especialmente planteados para este medio aumenta, también, sus aplicaciones e inicia la actividad del grabado reproductivo.

El siglo XVII desarrolla multitud de capacidades técnicas en los métodos indirectos basados en el aguafuerte. Benedetto Castiglione experimenta el barniz blando, Abraham Bosse realiza el primer tratado de grabado y aguafuerte. Ludwig von Siegen inventa la manera negra. En Flandes y las Provincias Unidas de los Países Bajos, ante la pujanza de la naciente burguesía, es donde el aguafuerte explota plenamente sus capacidades de expresión artística con Hercules Segers, los retratos de Van Dyck y sobre todo por Rembrandt que realizó combinaciones con la punta seca y entrapados en el entintado.

Durante el siglo XVIII se inventa el grabado ciblé y se patenta la estampación a color por varias planchas; con las reproducciones de la obra de Watteau se populariza la reproducción económica de obras de arte famosas. La avanzada en la creación gráfica se desplaza a España con Goya y a Venecia y Roma con el arquitecto Giovanni Piranesi que publica estampas a partir de planchas de gran formato, destacando las colecciones Carceri y Vedute di Roma. Goya trabajó el aguafuerte aisladamente por la falta de tradición del grabado en España, aportó imágenes de gran dramatismo con una ejecución libre y rápida de gran impacto visual. Conjugó el aguafuerte, la aguatinta y la manera negra tratada sin purismo técnico; produce las series de la tauromaquia, los desastres de la guerra y los caprichos.



D.2.- Aguafuerte. Piranesi. Carcel VI.

y Delacroix, que ya desde los inicios la situaron como un medio gráfico de cualidades estéticas propias. Su facultad de una relativamente sencilla impresión permitió imágenes de crítica social de amplia distribución con Daumier. También en Francia, Toulouse-Lautrec en sus diseños litográficos para carteles aportó medios expresivos que ampliaron los horizontes del medio.

La fotorreproducción y la mecanización de la impresión con la velocidad permitida por la rotativa de estampación trasferida u offset permiten, entre otros aspectos por lo reducido de sus costes con respecto a otros medios como la composición tipográfica estampada en relieve o el huecograbado, su absoluta supremacía en la producción gráfica industrial.

Serigrafía

Partiendo de la estampación textil con estarcidos en la mitad del siglo XX se perfecciona este sistema que permite una gran variedad de aplicaciones y la impresión en muy variados soportes.

La técnica para la resolución de sus matrices impresoras varía muy poco en la aplicación de carácter artístico, la estampación artesana e industrial.

Sus versátiles e ilimitadas utilidades y su capacidad de imprimir colores más saturados y brillantes que otros sistemas la constituyen como principal foco de creación gráfica del movimiento Pop Art.

Fotografía y fotorreproducción

La invención de la fotografía y la fotorreproducción son parejas hasta el punto que en la intencionalidad de sus descubridores, en el segundo cuarto del siglo XIX, está la búsqueda de matrices estampadoras que reproduzcan imágenes reales sin necesidad de dibujarlas. Nicéforo Niepce, Dagerre y W.H. Fox Talbot dirigen sus esfuerzos en este sentido y sientan las bases, el reflejo de los medios tonos y el concepto de la trama para su reproducción, para que Poitevin mediado el siglo obtenga las emulsiones a base

En Inglaterra destacan las actividades de Blake y la utilización de la manera negra o mediatinta por J.M.W. Turner y John Constable.

En los inicios del siglo XIX se funda en París la Société des Aquafortistes, que pretende regular la actividad de la producción gráfica. La obra gráfica de Rembrandt y fundamentalmente de Goya ejercen una muy fuerte influencia sobre los artistas franceses de finales de siglo, Edgar Degas y Edouard Manet experimentaron con las capacidades de plasmar sensaciones fugaces y presentar calidades atmosféricas del aguafuerte y la aguatinta. Los impresionistas adoptaron fundamentalmente la aguatinta y a los inicios del siglo XX se aplica por Pablo Picasso, Marc Chagal y Georges Rouault generalmente en combinación con el aguafuerte y la punta seca.

La aplicación industrial de la impresión en hueco, el huecograbado, impulsada en la transición entre los siglos XIX y XX produce el auge de las publicaciones ilustradas por su gran capacidad de reproducción tonal.

Procesos planográficos

Se denominan planográficos a los sistemas de estampación donde la matriz no sufre tallas, o se le resta o añade material de forma que presenta diferentes niveles en su superficie.

El método más habitual es la litografía que es descubierta en 1798 por Alois Senefelder. Al ser los procesos litográficos la razón de este manual, sus desarrollos históricos, tanto técnicos como de creación artística, disponen de un apartado específico en este mismo capítulo.

Su capacidad de libertad en la ejecución de un dibujo ágil atrajo a artistas como Goya, Menzel, Gericault

y Delacroix, que ya desde los inicios la situaron como un medio gráfico de cualidades estéticas propias. Su facultad de una relativamente sencilla impresión permitió imágenes de crítica social de amplia distribución con Daumier. También en Francia, Toulouse-Lautrec en sus diseños litográficos para carteles aportó medios expresivos que ampliaron los horizontes del medio.



D.3. Litografía. Gavarni. El taller del litógrafo.

de gelatina bicromatada, fundamento de las emulsiones fotográficas en las artes gráficas. La fotoreproducción permite la reproducción fotográfica de originales de diversa procedencia sobre matrices para cualquier método de grabado o sistema de estampación.

El carácter del negativo fotográfico como posible matriz reproducible se desarrolla, también a mediados del siglo XIX con el invento por F.S. Archer del método del colodión húmedo y la placa seca, basada en la gelatina, por Ch. Maddox en 1871. El primer libro ilustrado con fotografías, todavía no impresas, fue *The Pencil of Nature* que se debe a Fox Talbot.

La fotografía ha sido muchas veces el sistema empleado en la producción final, sin el intermedio de matrices impresoras, de múltiples de imágenes de importante edición. La fototipia y la colotipia utilizan matrices exclusivamente fotográficas que entintadas permiten la impresión.

Los medios digitales aplicados a partir del último cuarto del siglo XX a la creación de imágenes, a las artes gráficas y la fotografía han revolucionado estas disciplinas tanto en su vertiente creativa para la edición artística como en la producción de carácter industrial.

1.E.- Artes gráficas, arte gráfico y obra gráfica original.

Hasta mediados del siglo XIX la plancha impresora era realizada por medios manuales, ya fuese utilizada para la creación de un original propio o para la reproducción de una obra ya realizada por otros medios.

La primera revolución industrial interviene en las artes gráficas en cuanto se solicita más de sus servicios para la naciente industria y por la creciente inquietud cultural y política de la población; se inventa la litografía, se motorizan algunas prensas pero la matriz impresora se sigue realizando artesanalmente. La aplicación de la fotografía para la reproducción de originales y su aplicación en la formación de la matriz impresora permiten a los artistas profesionales de la obra gráfica dedicar sus esfuerzos exclusivamente al terreno creativo.

La segunda revolución industrial a partir de 1870, ya conoce la fotorreproducción y desarrolla las prensas rotativas que permiten una gran producción de impresos. Las artes gráficas se mecanizan; el ilustrador no precisa del técnico grabador o litógrafo para la realización de las matrices, resueltas fotomecánicamente.

El mercado artístico también ha variado en su estructura. De la primitiva función ritual del arte, mágica o religiosa; el nacimiento y posterior consolidación de la burguesía, aproximadamente a comienzos del siglo XV en las ciudades de la península itálica y Flandes, introduce cambios en la producción artística: la demanda de particulares hace frente al mecenazgo y seculariza la cultura dando lugar a la propiedad privada del objeto artístico, y por tanto, al desarrollo del mercado del arte. Los contenidos se amplían con la nueva demanda y la obra de arte se aproxima al concepto de mercancía.

Con el capitalismo industrial surge el arte moderno, el arte de las vanguardias, y se desarrolla en su fase tardía.

Es en este contexto de cambio social cuando se introduce el concepto del arte gráfico contemporáneo, diferenciado de las artes gráficas. La obra de los artistas gráficos no fue numerada ni firmada sobre la estampa hasta esta situación, pues su producto cumplía una función fundamentalmente divulgadora de los pensamientos, conocimientos y el avance e intercambio cultural y artístico de la sociedad. La calidad artística del producto está hasta estos momentos fuera de los parámetros del valor de cambio establecido sobre la relativa exclusividad.

El arte gráfico mantiene su característica esencial de multiplicidad, pero la estampa adquiere un valor de mercado individual al estar firmada y numerada en su edición.

Si la imagen gráfica ha estado siempre unida a los movimientos artísticos de la sociedad y participado en su desarrollo, esta nueva situación de disponer del carácter de obra múltiple y original atrae mayoritariamente a los artistas contemporáneos afianzando su indiscutible reconocimiento como arte mayor, capaz de establecer un lenguaje artístico propio.

La diversidad y dificultad de los procesos de creación y producción de la obra gráfica original crea a la vez la necesidad de colaboración entre artistas y talleres, sus técnicos y estampadores, y los editores para la elaboración del producto.

Congresos Internacionales sobre Arte Gráfico.

La actual complejidad que existe en el campo del grabado y los sistemas de estampación, han hecho necesarias reuniones internacionales para clarificar conceptos y dar definiciones concretas. Destacan las celebradas en París (1937) y en Viena (1960), cuyas actas finales dicen:

Nota sobre la definición del grabado original en el congreso internacional de grabado 1937.

En el Congreso Internacional del Grabado, organizado por la clase 54, presidido por M. M. Guiot, de la Exposición Internacional de 1937, los participantes se pusieron de acuerdo para una definición del grabado original,



E.1.- Xilografía. Plancha perdida.

redactada en forma de voto por la Comisión «ad hoc». Entre los delegados extranjeros mencionaremos a los Sres. Webster por los Estados Unidos, Campbell-Dogdson por la Gran Bretaña, Ragnar Hopp y Dettow por Suecia, Hasegawa y Urushibara por el Japón, Bernouilli y Baud-Bovy por Suiza, Petrucci por Italia, Grosfils y Lebber por Bélgica, Ekman por los Países Bajos, etc.

He aquí la copia del informe oficial de la Asamblea General del 6 de julio de 1937, bajo la presidencia de D. Julien Cain, administrador de la Biblioteca Nacional:

Bersier, ponente de la comisión encargada de la definición de la palabra «Grabado».

«A continuación de una interesantísima exposición de D. André Blum sobre la definición e interpretación de la palabra «grabado», nos encontramos con la definición de la palabra «grabado», tal como la hemos obtenido después de varias discusiones. El congreso Internacional de Grabado, considerando que el término «grabado» designa abusivamente a la vez un trabajo que el artista ejecuta a mano y a un procedimiento mecánico de reproducción y da lugar a equivocaciones substanciales de pruebas demasiado diferentes en cuanto a técnicas y a valor en el mercado, emite el voto de que la palabra grabado sea reservada para toda prueba ejecutada a mano; todo otro procedimiento actual y futuro. debe ser indicado con precisión.

Los grabados hechos a mano, pero de interpretación, deberán llevar la indicación del dibujante o del pintor... (cuando la obra esté reproducida por el grabador).

Siguen otros votos tendentes a proteger los derechos de los artistas contemporáneos, de los editores y de los marchantes.



E.2.- Grabado calcográfico. Aguafuerte y aguatinta.

D. André Blum siente que la antigua costumbre de “pinxit delineavit” a la izquierda y del “sculpsit” a la derecha, no sea empleada para los grabados de interpretación, pero el presidente y la asamblea consideran que la definición adoptada será suficiente para garantizar el grabado original».

Definición de un grabado original.

Definición de un grabado original acordado en el Tercer Congreso Internacional de Artistas, Viena, septiembre de 1960.

Emitido por el Comité Nacional del Reino Unido de la Asociación de pintores, escultores, y Grabadores (Association Internationale des Arts Plastiques) con notas como guía para artistas, marchantes y compradores, en el Reino Unido.

I) Es derecho exclusivo del artista estampador, fijar el número definitivo de cada uno de sus trabajos gráficos en las diferentes técnicas: grabado, litografía, etc. Véase nota (a)

II) Cada estampa, para que pueda ser considerada original, debe llevar, no solamente la firma del artista, sino la indicación de la edición total y la numeración consecutiva de la estampa. Véase nota (b).

III) Una vez que se ha efectuado el tiraje, es

deseable que la plancha original, piedra, bloque de madera o sea, el material que ha sido usado en el tiraje de la edición, sea destruido, o deberá llevar un símbolo distintivo el cual indicará que el tiraje ha sido agotado. Véase nota (c).

IV) Los principios arriba indicados se aplican a trabajos gráficos que pueden ser considerados originales, esto quiere decir, a estampas para los que el artista ha elaborado la plancha original, cortado el bloque de madera, trabajado en piedra o en cualquier otro material. Las obras que no cumplan estas condiciones deberán ser consideradas como reproducciones. Véase nota (d).

V) Para las reproducciones no existe reglamento alguno. Sin embargo, es conveniente que las reproducciones se puedan conocer como tales y así poder diferenciarlas de la obra gráfica original. Especialmente en el caso de que las reproducciones sean de tan gran calidad que el artista considere justificado el firmarlas, insistiendo que la obra está materialmente ejecutada por el impresor.

Las siguientes notas han sido propuestas por el Comité Nacional del Reino Unido como puntos adicionales explicativos y variaciones de la definición de Viena:

(a) A propósito de esta definición, los grabados originales deberán ser clasificados en Gran Bretaña como sigue: Todas las estampas tiradas en negro o en color, por medio de una o más planchas, piedras, pantallas, bloques de madera, de linóleum, etc., predominantemente ejecutado por la mano del artista, sea de su propio diseño, interpretando el trabajo de otro artista o como resultado de una colaboración.

(b) (i) Las láminas originales pueden ser reproducidas en ediciones limitadas o ilimitadas. Ediciones limitadas son aquellas en que los artistas han decidido tirar un determinado número.

(ii) Láminas tiradas por el artista para demostrar el progreso, llamado «primer estado» o «segundo estado», etc., y pruebas de artista, las cuales son generalmente limitadas al 10 % del tiraje total y deben llevar una indicación a este efecto, no debiendo ser incluidas en la numeración total del tiraje.

(iii) Si no se indica el tiraje total, las láminas se exponen a ser consideradas de tiraje ilimitado y por ello sujetas a impuestos de compra en este país e impuestos de importación en el extranjero.

(c) El impresor, si es otro que el artista, puede añadir el nombre en la lámina.

- (d) Tirajes que no pueden ser clasificados como estampas originales, son los siguientes:
- (i) Copias de trabajos originales de arte por procedimientos fotomecánicos, u otra mecánica cualquiera, aunque sean en ediciones limitadas y lleven la firma del artista cuyo trabajo ha sido reproducido.
 - (ii) Estampas que puedan ser descritas como copia pareja o literal de un trabajo original de arte, esté como esté reproducido.
- (e) Es deseable que en este país las reproducciones se reconozcan como tales y así distinguirlas de los originales, al imprimir en ellas el nombre del artista, editor e impresor, aun cuando las estampas vayan firmados, o firmados «facsimile» por el artista cuyo trabajo se ha reproducido.

La Asociación Internacional de Pintores, Escultores y Grabadores, cuyo Comité Nacional en el R.U. ha publicado este escrito, es afiliada a la UNESCO, Maison Unesco, Paris.

En la tercera revolución industrial

Cierta picaresca, las necesidades económicas o la avaricia y desidia de algunos artistas y talleres han impedido que estos criterios básicos se hayan cumplido muchas veces. Se encuentran a la venta pruebas de artista e incluso estampas señaladas como fuera de mercado. Originales remitidos por el artista son reproducidos por técnicas de fotorreproducción de tono continuo y presentadas como obra gráfica original que es reconocida como tal por los organismos garantizadores, al tiempo, que trabajos en los que el mismo artista resuelve la inclusión en obras de carácter técnico tradicional de algún medio de dibujo fotomecánico y las realiza o supervisa son consideradas falsas.

La necesidad que impone al artista el mercado de disponer de obra gráfica, aún desconociendo sus fundamentos más básicos, y la alta capacitación de muchos talleres permite que se realicen multitud de estampas de reproducción de alta calidad; y otras no tanto. La mayor parte de las veces solo los técnicos del arte gráfico son capaces de distinguirlas; teóricos y críticos de arte conscientemente, por temor o por desconocimiento, quedan implicados en el fraude.

Se han provocado mayores disparidades, en los finales del siglo pasado, por ciertos organismos establecidos como reguladores de la obra gráfica original; la negación de la creación en litografía y serigrafía por su capacidad de posible reproducción, la confusión de la estampación trasferida u offset con entintados artesanos de matrices realizadas por métodos tradicionales con la impresión industrial y la aceptación de una estampa de una edición de una como obra gráfica.

La multiplicidad, uno de los fundamentos claves de la obra gráfica esta en su intención de socializar, de popularizar la propiedad del objeto artístico. El precio o valor de cambio de una estampa no lo establece el volumen de su edición, sino su aceptación por el público. Una imagen deseada si provocará el alza del precio de una edición pequeña; pero no interviendrá en la cotización de una poco apreciada; pero una valoración excesiva con respecto a los demás mercados europeos si dificulta el desarrollo de la comercialización de la obra gráfica. Tal vez el mercado español precisa de claridad, sinceridad y rigor para situarse a la altura que la calidad que sus productos gráficos demandan.

En medio de este paisaje, de desolador mercado y poco poder de control técnico de instituciones y teóricos del arte, pero con fuerte dedicación de artistas, talleres y centros de formación en la creación y producción de obra gráfica; nuevas tecnologías permiten avanzar en la particularidad y la independencia del arte gráfico. La electrografía y los medios digitales de captura, manipulación e impresión de imágenes permiten nuevas posibles perspectivas si se aplican con dignidad, no dedicadas a la reproducción.

Los medios digitales, han sido ya aplicados en la impresión industrial con carácter general tanto en el diseño de originales de textos e imágenes como en su reproducción y manipulación, donde ha demostrado excepcionales capacidades, como en impresiones de media tirada donde ofrece un resultado económico de calidad específica. Estos medios se introducen en la creación de obra gráfica original en la última década del siglo pasado sufriendo los improperios de los que confundían poco antes la creación en litografía directa y trasferida o serigrafía con reproducción; pero, dos semanas después todo vale. Los medios digitales aportan serios aspectos conceptuales y técnicos a la creación gráfica pero, también, facilitan la reproducción.

Cada método gráfico posee capacidades expresivas propias y, dentro de cada medio, sus variadas técnicas permiten infinidad de matices; las nuevas tecnologías amplían el campo. Con las actuales posibilidades técnicas un buen profesional puede imitar en cualquier método el carácter expresivo natural de otro medio; esto no parece muy propio, puede ser mucho más conveniente aplicar los procedimientos al lenguaje del artista o en función del perfil de la obra.

El avance técnico de esta tercera revolución industrial, o tal vez, era postindustrial, ha puesto a disposición de artistas y creadores medios suficientes para desarrollar los dominios tradicionales de las artes plásticas y visuales, y con ello, hacer tambalear los criterios convencionales que han dominado su análisis y su mercado. Se enfrentan dialécticamente los diferentes aspectos que intervienen en el proceso de producción y el producto artístico. La Declaración de la Bienal de Venecia de 1991 surge, para el arte gráfico, de la necesidad de aclarar el lugar de los procedimientos tradicionales de producción de estampas ante la aportación que suponen los nuevos medios.

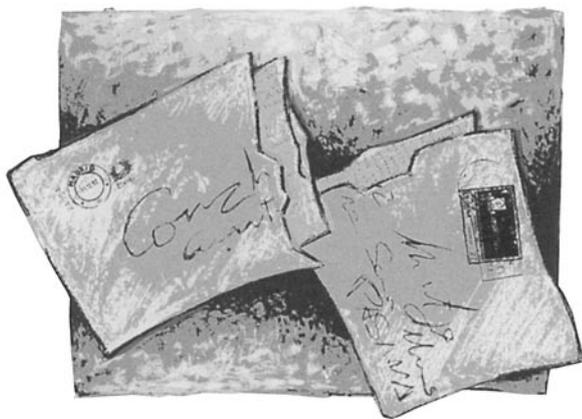


E.3.- Litografía.

No parece que la utilización de medios técnicos a disposición de la creación gráfica deban de ser los que definan a la obra gráfica original, si no la intervención y participación real del artista en la elaboración y control del producto.

Todos los medios que son capaces de producir una obra gráfica original, tanto tradicionales como fotográficos o digitales son herramientas en manos de artistas, técnicos y estampadores que utilizados con dignidad producen arte. Utilizados como medios de reproducción que pretenden falsificar un producto originan una desconfianza entre los posibles admiradores del arte gráfico.

Los medios digitales plantean, además, otro posible soporte a la obra gráfica; las imágenes grabadas para su visualización en pantalla o proyectadas en soportes multiplicables que incluso permiten la fusión de diferentes disciplinas artísticas y la intervención del espectador.



E.4.- Serigrafía.

bocetos a artistas y técnicos gráficos que dedicados exclusivamente a este campo de creación artística precisan de esta simbiosis para mantener su profesión. El técnico gráfico y el estampador interpretan al artista, resuelven el producto, pero este último pocas veces considera conveniente reconocerlo. El producto final en cuanto a las emociones y sentimientos que puedan provocar son cualidad del público, los espectadores pueden coincidir o no entre sí y con el artista; pero no solo la idea, también su proceso de ejecución deben de ser propiedad del autor. Pocos artistas de dedicación exclusiva a la obra gráfica pueden destacar, su creación y producción individual es muy dura y laboriosa.

De todas formas el auge de la obra resulta imparable; el reconocimiento institucional, la proliferación de concursos de diferentes características, el establecimiento de una feria exclusiva, el aumento de Escuelas dedicadas a su enseñanza y artistas y talleres a su producción auguran un futuro cierto. Solo es preciso claridad.

1.F.- La litografía. Historia básica de su desarrollo técnico.

La litografía como sistema de estampación que basa el establecimiento de su matriz impresora en la repelencia entre la grasa y el agua y que se estabiliza por acción química es inventada por Alois Senefelder en 1798 en Baviera.

Senefelder nació en Praga en 1772; se traslada con su familia a Munich en 1778 al obtener su padre trabajo permanente en el Teatro Real de la Corte. Tras los estudios secundarios se inicia en los de Leyes y Finanzas Públicas para establecerse en la carrera burocrática. Tras la muerte de su padre y para cumplir con las deudas dejadas por este recurre a su experiencia, como aficionado, de actor y autor teatral. Actúa como histrión en diversas compañías nómadas y redacta varias obras románticas consideradas mediocres por los críticos de la época.

No encontrando editor y decidiendo publicar sus propias obras, y aprovechando el disponer de cierta experiencia como impresor tipográfico, en 1795 resuelve grabar en técnica calcográfica, de la que posee un bagaje mínimo. Intenta grabar en talla dulce en negativo, de forma que el texto quede en relieve; su poca habilidad con el buril le dirigen primero a la aplicación de una especie de esterotipia de su invención y posteriormente hacia el aguafuerte. Obteniendo suficiente destreza en el dibujo de la letra invertida experimenta en la búsqueda de un barniz de retoque descubriendo la tinta química; tres partes de cera con una de jabón y una pequeña cantidad de negro de humo disueltas en agua de lluvia, que supone la base de la tinta de dibujo litográfico.

Todo producto tiene su espacio: la estampa original, la reproducida artesanalmente, la lámina producida industrialmente, el póster. Será la calidad de la imagen, su aportación al lenguaje, su capacidad de transmitir valores intangibles, junto a aspectos paralelos al arte, como la mercadotecnia y la utilidad política, los que determinen su popularidad.

Es posible que aquello que sea preciso establecer se sitúe más entre los aspectos de la sinceridad profesional, la honradez en la producción y la aplicación de criterios no elitistas en el mercado del arte gráfico, que en el control de los medios aplicados en la creación.

Es correcta la utilización de técnicas gráficas para la producción de obra única, pero no parece tan lógico que, por este hecho, se la presente como obra gráfica original, que por definición precisa de un carácter múltiple

El artista plástico no gráfico considera conveniente disponer de obra gráfica para favorecer su cuota de mercado y, salvo excepciones, no dispone de la capacitación técnica ni del tiempo para realizarla; entrega

El artista plástico no gráfico considera conveniente disponer de obra gráfica para favorecer su cuota de mercado y, salvo excepciones, no dispone de la capacitación técnica ni del tiempo para realizarla; entrega



F.1.- Litografía. Daumier. ¡A ése se le puede poner en libertad! ya no es peligroso.

La carestía de las planchas de cobre y la dificultad de pulirlas para su reutilización le dirigen a la utilización de la piedra. Tras experimentar con diversos tipos y formas de pulirlas se empeña por casualidad en las de Kelheim y Solenhofen. Experimenta en su pulido y su grabado en hueco por medio de ácido, método que abandona temporalmente por el grabado en relieve, para el que utiliza barnices y tintas diferentes. El intento de obtener una patente de invención por este método, denominado litografía mecánica, y privilegios para establecer una imprenta le son rechazados.

Un hecho casual le inspira en 1798 la posibilidad de no grabar la piedra, sino la de basar la preparación por medios puramente químicos logrando las primeras estampas litográficas.

El grabado de la piedra en relieve por medio de ácidos dispone de precedentes para la elaboración de inscripciones desde el siglo XVI en centroeuropa, incluso la publicación en Nuremberg en 1705 y en Augsburg en 1768 de instrucciones sobre la manera de realizarlas. Pero no existen evidencias de su utilización para la impresión. Dufay publica en 1728 un procedimiento para grabar el mármol y otras piedras calcáreas en relieve por métodos químicos, de gran semejanza a los utilizados por Senefelder, pero tampoco parece que se realicen aplicaciones en la impresión. La disputa por la invención de la litografía se ejerce por el teólogo Schmidt que experimentó en la misma época con la litografía mecánica con resultados imperfectos. Decano de Miesbach, amigo de Gleissner, socio de Senefelder en la imprenta litográfica que realizó el primer encargo de una edición musical, es donde parece que conoció el sistema químico y se lo atribuyó; y por el músico Weber. El 3 de septiembre de 1799 Alois Senefelder recibe, por el invento y por un período de quince años, un privilegio del Elector de Baviera.

Senefelder interesado en una publicación sobre su invento y tras la edición de algún capítulo en 1808 y una versión incompleta en 1809. Ante la controversia creada por la de la invención de la litografía publica su tratado, *Vollständiges Lehrbuch der Steindruckerei*, al que acompañan veinte estampas en 1818. Un año más tarde se edita en París una edición corregida por el autor con el título *L'Art de la Lithographie*. R. Ackerman edita una versión completa en inglés, traducida del alemán, en 1819 titulada *A Complete Course of Lithographie*.

Hasta su muerte, pensionado por el rey Luis, acaecida en Baviera a los 61 años de edad desarrolla todas las bases del dibujo litográfico, el papel autográfico, la preparación para la impresión, la estampación directa y la cromolitografía. Perfecciona las prensas de impresión, introduce la matriz sobre plancha metálica de zinc y experimenta la estampación textil. Establece talleres asociado, entre otras poblaciones, en Munich, Viena, Estrasburgo, París, Londres y Manchester. El conde de Lasteyrie y Engelman socios y discípulos de Senefelder contribuyen fuertemente a la expansión de la litografía y el segundo, también, a su desarrollo técnico.

Un aspecto importante, generalmente no tenido en cuenta, es el desarrollo de los medios de entintado empleados; Senefelder los inicia con el tampón de entintado avanzando hasta una plaqueta recubierta por fieltro y tela, pero en 1810 se introduce el rodillo para aplicarse tanto en la impresión en relieve como litográfica y más tardíamente en el huecograbado. El rodillo agiliza el entintado y, por tanto, todo el proceso de estampación.

La expansión de la litografía es muy rápida; para 1820 todos los países europeos disponen de talleres. Introducida en los Estados Unidos de America en 1819 se establecen talleres en Nueva York en 1825 y Boston en 1829 por los hermanos Pendleton; en 1890 son ya setecientos los establecimientos existentes en la costa este. Esta misma rapidez de expansión, su nacimiento en la primera revolución industrial, los avances en los medios de fotoreproducción y la mecanización de las máquinas de imprimir suponen cierta decadencia en su aplicación artística a mediados del siglo XIX, pareja a su alta aplicación industrial, por su capacidad de estampar textos e imágenes con la misma matriz, ante las exigencias de la mercadotecnia de la segunda revolución industrial.

Niepce en 1814 ya desarrolla un método fotográfico aplicable al sistema litográfico a partir de la insolubilidad en aguarrás del betún judaico diluido en eter expuesto a la radiación ultravioleta de la luz solar. En 1839 Ambroise Jobart desarrolla otro método y el 25 de junio de 1852 Lemerrier, Lerebours, Barresivill y Davanne presentan la demanda de patente de la fotolitografía en París.

Talbot, Pretsch y Poitevin descubren la sensibilidad de los bicromatos. L. A. Poitevin sustituye el betún, en 1855, por una mezcla de gelatina y bicromato de potasa, posteriormente desarrollada con la mezcla de albúmina y bicromato amónico.

Las primeras aplicaciones de la trama empleadas por Fox Talbot en 1852 permiten la impresión de medios tonos por métodos fotográficos; la realización práctica del principio tricromico presentada por Carlos Cros y Louis Du Haaron incrementa las capacidades de la técnica fotomecánica y mecaniza la cromolitografía.

La plancha de aluminio es introducida en 1891 y la primera información sobre las polimetálicas aparecen en un libro estadounidense en 1913, su primera aplicación práctica se debe a Aller en Dinamarca el año 1936. Ira Rubel descubre en 1905 la estampación trasferida u offset de planchas metálicas, que permite que la imagen no deba realizarse especularmente invertida sobre la matriz y que el desgaste durante la impresión sea inferior y la velocidad de tirada muy superior.



F2.- Litografía. Toulouse-Lautrec. Jane Avril en la imprenta litográfica.

1.H.- Breve historia de su progreso como medio de expresión artística. Europa, España, Asturias.

Inventado el nuevo sistema de impresión química, se inició un proceso de investigación sistemática dirigido no sola a ampliar su campo de utilidad y mejorar su capacidad de producción industrial, abarcó también la búsqueda de su aplicación al arte. La producción entre 1800 y 1819 se consideran los incunables de la litografía.

Animado por Lasterye y Engelman, Senefelder se traslada a París donde publica su tratado y establece un taller. El apoyo de sectores aristocráticos introduce el sistema en los salones y le permiten una difusión que gana rápidamente terreno a otros procedimientos; siendo muy cultivada en la producción de libros por el Romanticismo. En 1816 Engelman se hace cargo del taller y poco después se instalan los de Motte y Delpech.

La litografía es adoptada por Gericault y Carles Vernet que realizan estampas de glorificación militar y del imperio napoleónico. Pronto surgen temas costumbristas y paisajes; es de reseñar la edición de los Viajes Pintorescos y Románticos de la Antigua Francia promovida por el barón Taylor, que costa de veinticuatro tomos que disponen de dosmilsetecientas litografías y en la que participan litógrafos franceses, belgas e ingleses.

Aunque Goya se inició, a una edad avanzada, en la nueva técnica en Madrid, su trabajo más importante, las cuatro estampas que constituyen Los Toros de Burdeos, se realizan durante su exilio en Francia y son impresas por Gaulon.

La rebeldía del Romanticismo sigue manteniendo la experiencia de la litografía frente al purismo del grabado calcográfico. Delacroix ilustra con esta técnica obras de Shakespeare y Goethe y Jean Gigoux dibuja las del Gil Blas editadas por Paulin. Jean Gigoux junto a Aquiles Deverie, publican dos notables colecciones de estampas: La Moda Nueva y Las Horas del Día.

La prensa periódica adopta la impresión litográfica. Philipon edita La Caricature donde Grandville y sobre todo Daumier publican imágenes caricaturescas del acontecer político, convirtiendo la litografía en una fuerte arma de opinión. Ante las estancias en prisión y la ley de prensa de 1835, desaparecida La Caricature, Daumier se aplica a la sátira de costumbres en Le Charivari, también publicado por Philipon. En conjunto Daumier crea cerca de cuatro mil litografías. Gavarni, Sulpice-Guillaume Chevallier, realiza dosmilsetecientas litografías y colabora con Le Charivari publicando

CONGRESSO DE IMPRENSA A Liberdade de imprensa em Portugal



BÓN JOUR, MESSIEURS! CHICO LISBOA

H.1.- Litografía. Chico Lisboa.

imágenes de crítica social que reflejan amargura. A partir de 1872 Auguste Raffet, conocido por sus litografías de sujetos militares napoleónicos, desarrolla profundamente las técnicas de claroscuro litográfico.

Se publican revistas como L'Artiste que reflejan en sus imágenes litografiadas la crónica social de la época.

Durante la Segunda República Francesa, aunque se mantiene la actividad litográfica de Daumier, Gavarni y otros creadores, la tendencia es la producción de estampas de retratos de personalidades y de reproducción de cuadros para su difusión.

Se diferencian dos primeras etapas en el suceder histórico del origen de la litografía. En un primer momento se da un interés general por todas las posibilidades de la técnica y su capacidad para sustituir a la imprenta y al grabado.

En los Estados Alemanes el desarrollo de la litografía hasta finales del siglo XIX se dedicó fundamentalmente a fines de carácter industrial y comercial. Sus aplicaciones artísticas se refieren a colosales ediciones de reproducciones de los cuadros de las galerías de Wurtemberg, Munich, Berlín y Dresde.

Es excepcional la actividad litográfica en Düsseldorf, donde accede a las publicaciones periódicas con imágenes de carácter costumbrista y de crítica política.

Es preciso destacar la figura de Adolf von Menzel que participa en la reproducción de obras de la galería de Dresde, y de forma personal realiza una serie sobre obra de Goethe, de temas sobre la historia de Prusia, destacando Las Peregrinaciones de un Artista publicada en 1833.

En el Reino Unido, adonde se trasladan Senefelder y André para establecer un taller en Londres en 1800, la litografía no tuvo el éxito alcanzado en Francia. La calcografía, con una tradición muy arraigada lo impidió.

Las producciones litográficas inglesas se refieren a la representación entre realista y alegórica de monumentos y paisajes. S. Proust publicó, editadas por Aetaermann e impresas por Hullmandel, vistas de diversos países europeos; actividad en la que también destacan J. Lewis, Vivian, Haghe, Barnard y Roberts.

A finales del siglo XIX la litografía de carácter tradicional ha sido liberada de sus aspectos de producción industrial y comercial por el desarrollo de las técnicas de fotorreproducción y la mecanización de la impresión, se inicia su aplicación con una intención exclusivamente de creación artística.

En Francia las publicaciones de final del siglo, como el Álbum de Pintores Litográficos, se sujetan al carácter artístico, y el impresionismo incide en el mismo sentido. En el Reino Unido la revista, iniciada en 1896, The Studio y los tirajes cuidados y reducidos del impresionista de origen estadounidense J. A. McNeill Whistler se orientan en el mismo sentido.

Desde este momento la litografía se reinicia como medio de expresión artística. Odilon Redon crea imágenes dramáticas de duro contraste, resueltos con el lápiz y la barra litográficos. Édouard Manet resuelve estampas de gran soltura de dibujo y Edgar Degas produce en una tinta la sensualidad propia de sus desnudos femeninos.

Los diferentes movimientos artísticos se aplican en el método litográfico aportando los medios que requiere su expresión artística. Renoir, Cézanne, Gauguin, Blanche, Carriere, etc. realizan estampas.

Con Alphonse Mucha, Jules Chéret y Henri de Toulouse-Lautrec se aplica, en una nueva dimensión, la litografía a la publicidad. Si Daumier aporta la dimensión de lo popular, Toulouse-Lautrec revoluciona la estampación policroma y aporta medios expresivos personales que abren un nuevo concepto al proceso creativo en litografía.

Desde los inicios del siglo XX, se multiplican los editores, galerías, y talleres; los artistas se interesan por la producción gráfica y por tanto de la creación en litografía.

El expresionismo alemán da otra nueva dimensión a la litografía; la obra El Grito de E. Munch expresa no solo los acontecimientos sociales históricos, sino que también, la necesidad de liberalización del arte.

Todas las vanguardias aportan conceptos y obligan al desarrollo de nuevos medios de expresión y técnicas de producción sobre la base de la litografía química. Matisse, Braque, Chagall, Rouault, Delaunay, Vuillard, Bonnard, Picasso, Wifredo Lam, Miró, Leger, Lichtenstein, Vieira da Silva, y un muy largo etcétera.

La Litografía en España

En 1806 y gracias a un informe enviado desde Munich, por Carlos de Gimbernat, vicedirector del Real Gabinete de Historia Natural a la Primera Secretaría de Estado se inician las experiencias litográficas. Carlos de Guimbernat aprende litografía en el taller de Senenfelder en Munich, y publica en esta ciudad el Manual del Soldado Español en Alemania que contiene, un mapa litografiado de Dinamarca, que constituye el primer documento cartográfico en esta técnica, y una viñeta actualmente perdida.

Otro precursor es Bartolomé Sureda que participa de modo personal en el taller de Vivant Denon en París, donde publica en 1811 cuatro estampas litográficas a pluma.

La situación de España en plena guerra contra la invasión napoleónica y el posterior régimen absolutista de Fernando VII explican la evolución singular que tuvo la nueva técnica. El absolutismo fernandino limitó muy rígidamente y permitiendo márgenes muy estrechos la actividad artística, de modo que la litografía, a pesar del progreso artístico que supone, se situó al servicio de un régimen político oscuro y arbitrario.

José María Cardano viajó a Munich en 1817 para aprender el método litográfico y por orden real establece en 1819 el Real Establecimiento Litográfico del Depósito Hidrográfico, encargándose de su dirección. En este taller inicia Francisco de Goya su conocimiento litográfico firmando en 1819 la estampa de una hilandera, y publicando entre 1819 y 1824 diez litografías dos de ellas a pluma y ocho a lápiz difuminado con la inclusión de alguna aguada.

El taller se implicó en la difusión del régimen constitucional durante el trienio 1820-1823, y por la posterior represión absolutista Cardano debe exiliarse y el taller desaparece; hecho tal vez también motivado por las presiones de José de Madrazo para obtener el privilegio exclusivo de explotación del método en el Real Establecimiento Litográfico fundado por él en 1825.

Con intencionalidad comercial Antonio Brusi establece un taller litográfico en Barcelona en 1819, que a partir de 1820 se asocia con Engelman y cuenta con el asesoramiento de Thierry. Solamente se tiene conocimiento de dos estampas de carácter artístico surgidas de este taller; la representación de un nazareno de Vuillaume y un dibujo de Allegret de tendencia liberal, litografiada también por Vuillaume tras la muerte de Brusi.

Otro establecimiento del que se tienen noticias es el Establecimiento Litográfico del Depósito General de Guerra establecido en 1822, y la dirección del oficial y dibujante José Rivelles del Depósito Topográfico del Ejército, atribuyéndose exageradamente la introducción de la litografía en España. Bajo la sospecha de la militancia constitucionalista de Rivelles, este es apartado y el establecimiento suprimido.

Al Real Establecimiento Litográfico fundado por José de Madrazo con privilegio de Fernando VII se asocia Ramón Castilla; se compran piedras y prensas en París, también allí se contratan dibujantes y estampadores, empezando a funcionar el taller en 1826.

Su actividad se inicia con la Colección Lithografica de Cuadros del Rey de España, el Señor Don Fernando VII, que reproduce las pinturas de los Sitios Reales y los establecimientos oficiales de la Corte. El rey se suscribe a trescientos ejemplares, lo que supone la fuente de financiación de la obra. En 1829 ya se han realizado ocho entregas y a pesar de que de que Madrazo logra la exclusiva para litografiar toda obra que no fuesen escritos o partituras musicales el establecimiento se mantiene por la suscripción real. La exclusividad del privilegio suscita continuas protestas pero se mantiene hasta la muerte de Fernando VII.

La reina Isabel II, bajo la regencia de su madre María Cristina y ante el descontento general, declara por orden de 13 de mayo de 1834 libre la implantación de establecimientos litográficos, reduce los privilegios de Madrazo a la reproducción de los cuadros de los Sitios Reales y suprime la suscripción real, con lo que, sin financiación la obra central del taller queda suspendida. La Colección Lithografica de Cuadros del Rey de España queda en tres tomos que contienen unas doscientas estampas de variada calidad; ochenta y ocho se dedican a vistas de Madrid y el resto a escenas militares, conmemorativas y retratos.

Los talleres litográficos proliferan dedicándose a la actividad comercial, la reproducción, las escenas costumbristas y paisajes.



H.2.- Francisco de Goya. La Lectura. Real Establecimiento Hidrográfico.



H.3.- Luis de Morales. Litografiado por Juan Bautista Ugalde. Real Establecimiento Litográfico.

hermanos Mourlot. En 1949 litografía para el Congreso de la Paz la paloma que se trasforma en icono de este concepto. En 1960 se funda en Madrid y se expande por el estado español en 1962 el movimiento de Estampa Popular. En Barcelona se funda La Polígrafa que inicia sus primeras estampaciones en los talleres de los hermanos Mourlot; creado su propio taller produce obras de Juan Miró, Dalí, Tapiés, Clavé, Ráfols Casamada, Amalia Riera, Viladecans, Amadeo Gabino, Canogar, Sempere, Lucio Muñoz y un largo etcétera.

El Conservatorio de las Artes del Libro de Barcelona y las Escuelas de Artes Aplicadas y Oficios Artísticos han mantenido el conocimiento del hacer litográfico. El interés demostrado por las facultades de Bellas Artes por las técnicas gráficas y la implantación de los estudios de Grabado y Técnicas de Estampación en las actuales Escuelas de Arte, herederas de la tradición de las de Artes y Oficios permiten el actual imparable avance de la creación gráfica y la estampa litográfica.

En Asturias se establecen diversos establecimientos litográficos a partir de 1847, dedicados fundamentalmente a la actividad comercial e industrial, donde algunos artistas participan en la ilustración de imágenes. La implantación de los estudios de Grabado y Técnicas de Estampación en la Escuela de Artes de y Oficios de Oviedo, actual Escuela de Arte, en 1987; la actividad particular de algunos artistas gráficos, la Trienal de Arte Gráfico organizada por CajAstur desde 1995, y el establecimiento de talleres gráficos por el Ayuntamiento de Gijón a partir del legado de Litografía Viña sitúan a la región como puntera en la creación artística por el método litográfico.

1.1.- Bibliografía básica de contenido hitórico.

Esta bibliografía pretende presentar textos básicos de contenido histórico para comprender el carácter y la evolución de la creación de obra gráfica original y sus técnicas, en especial la litografía.

Ellos mismos presentan bibliografías para quien este interesados en profundizar en temas más concretos.

En 1835 surge, a imitación de su homóloga francesa, la revista El Artista, dirigida por Federico de Madrazo y Kuntz y que durante sus quince meses de vida da cabida a estampas románticas, epico-religiosas y algunos retratos de personalidades culturales de la época.

En las litografías Los Dos Amigos, Los Artistas, Donon y Pérez, etc. se introduce la cromolitografía y se producen estampas de Alenza, Esquivel, Gutierrez de la Vega, Lemeyer, etc. Parcerisa inicia la publicación de los Recuerdos y Bellezas de España en 1839; las estampas litográficas se imprimen en los talleres de Domon y la obra se reedita en 1872. Con originales de Villamil se edita, entre 1842 y 1850, en París la España Artística y Monumental.

A partir de la Exposición Universal de Barcelona de 1888 se conocen las últimas innovaciones en materia de ilustración e impresión, y en 1889 se funda el Instituto Catalán de las Artes del Libro y comienza la publicación de la revista La Estampa.

Entrado el siglo XX se establece el grupo de Los Venticuatro, de los que forman parte Ricardo Baroja, Castro Gil, Esteve Botey, Pietro Nespereira, etc. que se esfuerza por la difusión de la obra gráfica y establece la Agrupación Española de Artistas Grabadores. Solana, Vazquez Díaz, Cossio, Juan Commerelán, Gustavo de Maeztu realizan estampas litográficas.

Picasso inicia su quehacer litográfico en 1919 con la cubierta de una exposición de sus obras. La guerra civil española supone un auge de la gráfica y el cartelismo pero no se expresa demasiado en técnica litográfica. Tras la guerra mundial; Picasso, que ya había realizado cerca de treinta estampas litográficas perfecciona su técnica y se introduce en la cromolitografía en el taller de los



H.4.- Stephen. Revista El Artista. Litografiado por Federico de Madrazo. Real Establecimiento Litográfico.

- BLAS BENITO, Javier et alii: *Diccionario del Dibujo y la Estampa*, Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, Calcografía Nacional, Madrid, 1996
 - ESTEVE BOTEY, Francisco: *El Grabado en la Ilustración Del Libro. Las Gráficas Artísticas y las Fotomecánicas*, Madrid, Ars et Natura, 1948
 - ESTEVE BOTEY, Francisco: *Historia del Grabado*, Ed. Clan, Madrid, 1993
 - GERVIS, Daniel: *La Litografía en Francia desde sus Orígenes a Nuestros Días*, Museo de Bellas Artes, Bilbao, 1983
 - GRISSO, Carles: *Alois Senefelder: El Arte de la Litografía, incluye: Los prefacios a un Tratado Completo de Litografía de R. Ackermann y F. Schlichtegroll, Historia del Arte de la Litografía de Alois Senefelder en la versión completa del Tratado editada en Londres, y El Arte de la Litografía de Alois Senefelder*, Promociones y Publicaciones Universitarias, Barcelona, 1993
 - PIQUER GARZÓN, Alfredo: *La Litografía Contemporánea en España*, Tesis doctoral sin editar, Facultad de Bellas Artes de San Fernando, U.C.M., Madrid 1997
 - RUBIO MARTÍNEZ, Mariano: *Ayer y hoy del grabado y sistemas de estampación*, Ed. Tarraco, Tarragona, 1979.
 - VEGA, Jesusa: *Origen de la Litografía en España. El Real Establecimiento Litográfico*, Fábrica Nacional de la Moneda y Timbre, Madrid, 1990
- Asturias:
- CRABIFOSSE CUESTA, Francisco: *El Color de la Industria. La Litografía en Asturias. 1834-1934*, Fundación Municipal de Cultura, Educación y Universidad Popular, Gijón, 1994
 - DÍAZ GONZÁLEZ, María del Mar: *Asturias Litografiada. El Comercio y la Industria en imágenes (1900-1970)*, Librería Cervantes, Ayuntamiento de Gijón, Ed. Trea, Gijón, 2004
 - GONZÁLEZ LAFITA, Pilar: *Las Artes Gráficas en Gijón, 1890-1920*, Ayuntamiento de Gijón, Gijón, 1980
 - LIDÓN MARTÍNEZ, Concepción: *La litografía Industrial en el Norte de España de 1800 a 1950. Aspectos Históricos, Técnicos y Estéticos*, Ed. Trea, Gijón, 2005
 - DÍAZ GONZÁLEZ, María del Mar (Coord) e alii: *1998-1999, Una Experiencia Litográfica. Litografía Viña*, Museo de Bellas Artes, Obra Social y Cultural de Caja Asturias, Oviedo 2000

2.- El Proceso Litográfico

En este capítulo se aborda de forma general el proceso litográfico.

La intención es doble: por un lado, presentar el esquema del procedimiento para que una visión general facilite la comprensión de los temas desarrollados en otros capítulos; por otro, que tenga una utilidad suficiente para realizar un ejercicio con técnicas litográficas directas (no fotográficas) en el módulo Taller Opcional de Artes del Libro del Bachillerato Artístico. Como la mayor parte de los centros donde se imparte este Bachillerato disponen de tórculos calcográficos, pero no de piedras y prensas litográficas, el proceso se realiza sobre plancha metálica de aluminio y su estampación se ejecuta con este medio.

Los aspectos básicos del procedimiento son los mismos en las diversas matrices litográficas, aunque sus efectos expresivos varían. En posteriores capítulos, menos generales, se abordan las especificidades expresivas de los diversos medios de dibujo y los procesamientos precisos en función de estos y las diversas matrices líticas y metálicas.

La litografía es un procedimiento basado en la repelencia entre los medios grasos con los que se realiza el dibujo y las zonas hidrófilas que se producen por acción química sobre las áreas de no imagen. La superficie de la matriz no resulta grabada o incisa físicamente por lo que el sistema de estampación es planográfico.

En la estampación la superficie humedecida repele la tinta grasa aplicada con el rodillo de las zonas de blanco del diseño, la tinta se deposita sobre las zonas grasas que han repelido el agua de humectación y definen la imagen. La presión de la prensa transfiere la tinta al soporte, generalmente papel, formando la estampa.

Las matrices litográficas pueden ser líticas, metálicas y, en algunos procedimientos, de papel o plástico.

2.A.- Preparación de la plancha para el dibujo.

A.1.- Las planchas metálicas pueden ser de zinc, aluminio o polimetálicas. Las más comúnmente utilizadas actualmente son las de aluminio, por su alta capacidad hidrófila y suficiente sensibilidad a la grasa y los esteroides.

Las planchas metálicas deben de ser graneadas, por procedimientos mecánicos o químicos que se explican en el capítulo “La Litografía Paso a Paso”.

La función del grano es aumentar la superficie de contacto a los medios de dibujo y a las formulaciones químicas de las preparaciones aplicadas a la matriz para su impresión. En el comercio especializado se adquieren ya graneadas y despreparadas, listas para dibujar sobre ellas.

Las esquinas de la plancha es conveniente recortarlas, redondeándolas, para evitar dañar las maculaturas y la cama de las prensas.



A.1.- Plancha de aluminio. Recortar las esquinas.

A.2.- La plancha debe de ser de mayor tamaño que la imagen que debe de contener.

Con un lápiz duro se marcan con unas líneas finas y débiles los márgenes de la superficie de dibujo, que se deben reservar.

Durante el entintados los bordes cortados de la plancha retienen tinta que se traspa al soporte de la estampa durante la impresión, por ello, de ser posible, es conveniente que la matriz sea de mayor formato que el soporte que recibirá la imagen. Si el soporte es mayor que la plancha deberán evitarse estas manchas protegiendo la estampa de los bordes de la matriz con tiras finas de papel.



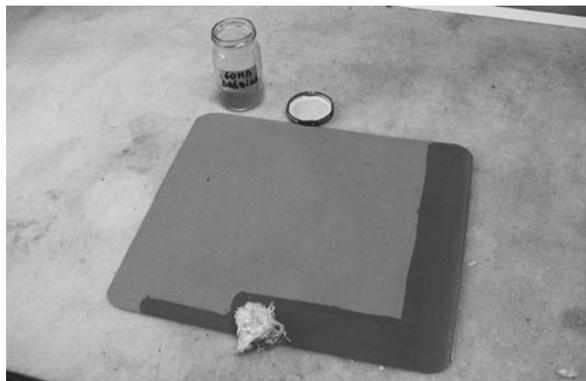
A.2.- Marcar márgenes.

A.3.- Se reservan los márgenes con goma arábica; esta se aplica con un algodón, pincel o esponja.

La goma arábica debe de ser de buena calidad; se presenta en polvo o piedra, siendo esta última la generalmente preferida por los talleres litográficos. En el comercio de artes gráficas también se comercializa diluida y estabilizada.

Para su preparación se diluyen de 200 a 250 grs. de piedras de goma arábica por litro de agua; trascurridas de 12 a 24 horas y estando perfectamente disuelta, se filtra. Debe de disponer de una densidad de 12° a 14° Baumé y un pH que oscila entre los valores 4,5 y 5,0. Unas gotas de fenol o formol ayudan a su conservación.

Las gomas higroscópicas se analizan más profundamente en el capítulo "La química Litográfica".

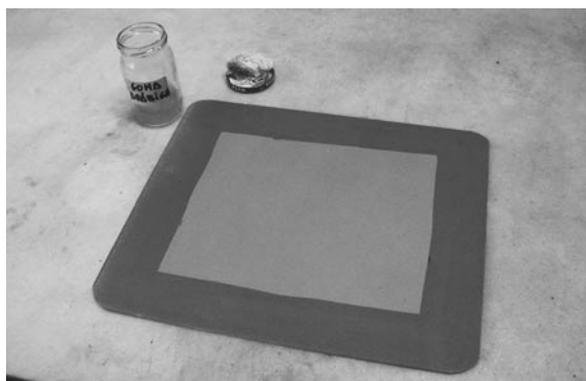


A.3.- Reservar los márgenes con goma arábica.

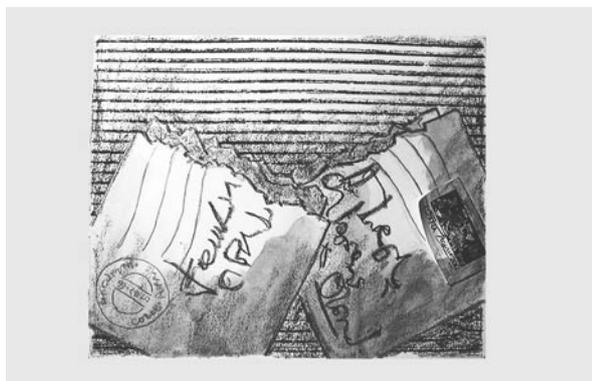
A.4.- Reservados los bordes se dejan secar. Puede agilizarse el secado utilizando un abanico o un secador de cabello, pero no es conveniente utilizar aire muy caliente ni acercar el secador a la plancha.

A.5.- Puede dibujarse directamente sobre la matriz o disponer de un boceto previo que permita reflexionar la composición de la imagen y el proceso de dibujo con los medios litográficos.

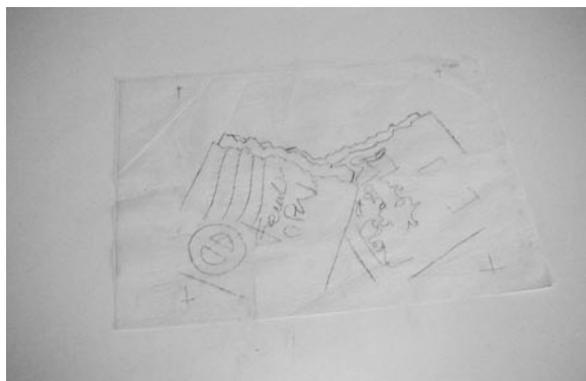
A.6.- Se realiza un calco del boceto sobre un papel fino, transparente y resistente.



A.4.- Márgenes reservados.



A.5.- Boceto.



A.6.- Calco del boceto.

A.7.- Se traspasan las líneas fundamentales del boceto invirtiendo el papel fino y transparente, de forma que la imagen a traspasar a la matriz sea especular al boceto.

Para realizar el traspaso se debe utilizar un papel copiativo con una preparación no grasa. La mayor parte de los papeles para copias de máquina de escribir no sirven, pues su carácter grasoso o plástico dibuja sobre la matriz y no es posible retirar sus trazos.

Un buen papel copiativo se prepara extendiendo almazarrón con un algodón o frotando tiza de sanguina sobre un papel de dibujo para técnicas secas, de poco encolado superficial; también aplicando con una brocha sobre un papel alisado óxido de hierro suspendido en una solución muy acuosa de goma arábica, goma de tragacanto o cola de pescado.



A.7.- Calco, papel copiativo y plancha.



A.8.- Calco especular.



A.9.- La imagen traspasada a la matriz.

2.B.- Dibujo de la plancha.

En este apartado se desarrolla el dibujo de la plancha por diversos medios litográficos básicos.

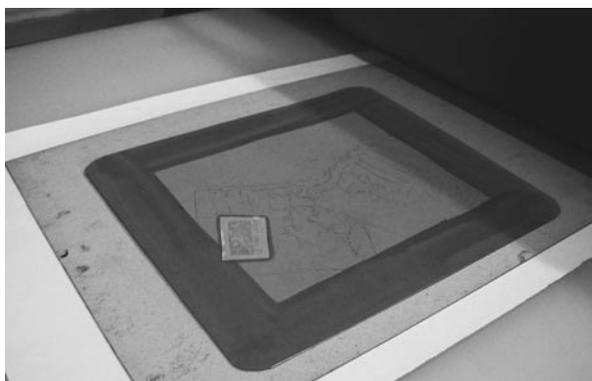
B.1.- La posible transferencia de fotocopias debe de ser previa a otros medios de dibujo, pues los disolventes aplicados diluirían las grasas, expandiendo y enborronando la imagen definida por lápices, barras o aguadas litográficas.

En este caso utilizamos para reblandecer el toner de la fotocopia spray ennegrecedor para toner láser, con el que humedecemos abundantemente la fotocopia.

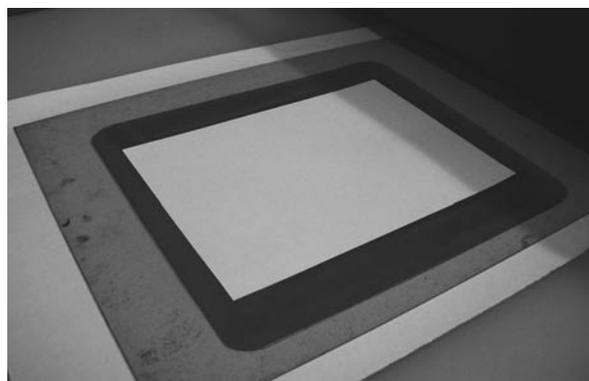
No todos los toner actúan igual y permiten ser transferidos por los mismos disolventes, pero si es siempre conveniente que la fotocopia esté recién realizada.



B.1.- Aplicar ennegrecedor de toner.



B.2.- Situar la fotocopia sobre la plancha.



B.3.- Proteger con un papel de maculatura los fieltros.

B.2.- Se sitúa con prontitud, antes de que el disolvente evapore totalmente, la fotocopia sobre la plancha en el lugar que le corresponde en la imagen.

La presión en la prensa debe de ser algo más fuerte de la habitual. En el caso de realizar la transferencia con un tórculo calcográfico suplementamos la plancha con un cartón de 2 mm. para facilitar la aplicación de una presión alta.

B.3.- Cubrimos la plancha con un papel satinado para proteger los fieltros y mantas del tórculo.

B.4.- Levantamos cuidadosamente la fotocopia: el toner ha sido transferido.



B.4.- Retirar la fotocopia transferida.



B.5.- Lápiz de grafito “Lumograph” n° 6B.



B.6.- Lápiz litográfico “W. Korn’s” n°3.



B.7.- Tinta zincográfica líquida “Charbonnel”.



B.8.- Rotulador permanente resistente al agua.



B.9.- Barra litográfica “Charbonnel” n°3.



B.10.- Aguada con tinta seca “Charbonnel” high grade.

B.10.- La aguada litográfica tradicional se prepara suspendiendo tinta seca en agua; según su concentración se obtienen los diferentes tonos. Para ello se diluye tinta en la misma lata en una concentración alta y se preparan los diferentes tonos en otros recipientes. Las soluciones de aguada no se pueden conservar, pues la grasa suspendida tiende a concentrarse en grumos.

Es posible actuar sobre los tonos aplicados siempre y cuando las aguadas no se hayan secado; ya sea añadiendo agua o tinta, absorbiendo líquido, inclinando la matriz para aumentar la concentración de la tinta en zonas determinadas, etc.

B.11.- La aguada litográfica al secarse se expresa como líneas concéntricas más o menos próximas que visualmente insinúan diversos valores de gris.



B.11.- Aguada litográfica seca.

B.12.- Para la transferencia de texturas debemos de tapar las zonas donde no queremos que esta se aplique; para ello, la reservamos con un papel resistente y no poroso o con una capa de goma arábica densa que dejamos secar.

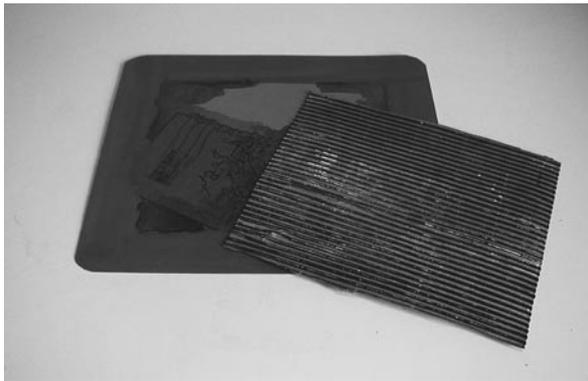
B.13.- La textura se entinta con tinta de levantar (tinta litográfica muy grasa no secante).

B.14.- Se aplica la presión del tórculo o de una prensa vertical. La presión no debe de ser excesiva pues puede expandir la tinta, deformar la plancha y dañar su superficie o el grano.

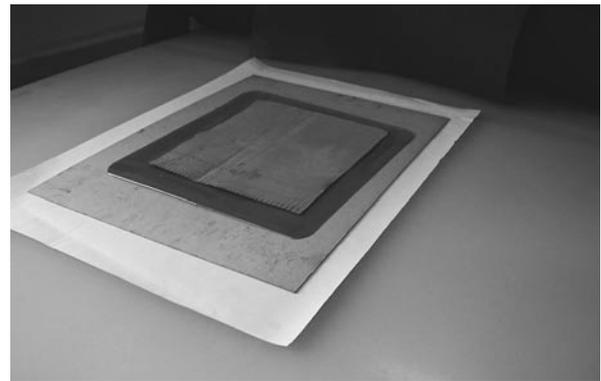
B.15.- Se retira la textura con delicadeza.



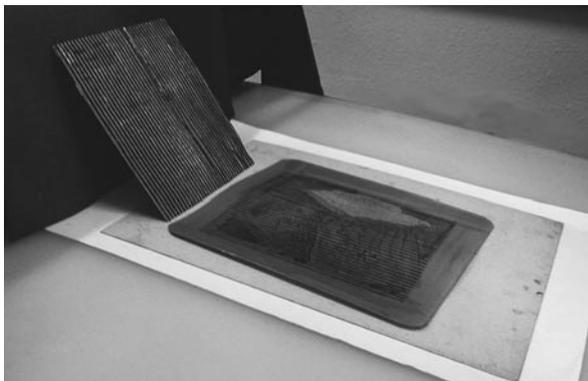
B.12.- Reserva de goma arábica.



B.13.- Entintado de la textura con tinta de levantar.



B.14.- Situar la textura y aplicar presión.



B.15.- Retirar la textura.



B.16.- Entalcar.

B.16.- Se aplica talco sobre la imagen para secar la tinta de levantar. Los polvos de talco deben de extenderse con cuidado para evitar expandir la tinta y emborronar el diseño.

B.17.- Se lava con agua limpia y una esponja para retirar la goma arábica que ha establecido la reserva. No hay que frotar pues pueden eliminarse tintas de dibujo, o extender estas a zonas no deseadas manchando la imagen.

Se seca la plancha. De forzar el secado con aire artificial o un secador de cabello no es conveniente aplicar aire caliente; de hacerlo debe de ejercerse a distancia, pues el calor puede fundir y esparcir la grasa de las tintas.



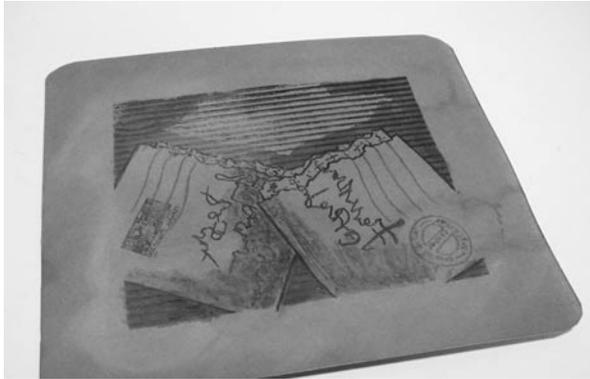
B.17.- Lavar.

2.C.- Procesado de la plancha para la impresión.

En este apartado se plantea el proceso de preparación de la plancha para su estampación, también llamado desensibilización.

En litografía suele denominarse sensibilización y despreparación a los procesos para acondicionar la matriz litográfica para recibir a los medios grasos de dibujo; por contraposición se define como desensibilización o preparación a estabilizar el diseño de la imagen; actuando químicamente sobre los blancos para fomentar su carácter hidrófilo, y por tanto, desensibilizando estas zonas a la acción de las tintas grasas de impresión. También las preparaciones saponizan las grasas y esteres de los medios de dibujo afianzando su carácter hidrófugo.

Los aspectos químicos de este proceso se analizan en profundidad en el capítulo “La Química Litográfica”.



C.1.- Plancha con el dibujo resuelto.



C.2.- Entalcar.

C.2.- Se aplican polvos de talco sobre toda la imagen con cuidado de no extender las tintas de dibujo, y se elimina el sobrante.

La función del talco es evitar que la tinta se expanda durante la aplicación de la solución desensibilizadora; también aumenta la resistencia de las grasas y esteres a los ácidos de la preparación, y elimina restos de grasa ambiental que se hayan podido depositar en los blancos de la imagen.

C.3.- La preparación desensibilizadora aplicada sobre la plancha de aluminio consta básicamente de una solución de goma arábica de 12° a 14° Baumé a la que se le añade ácido fosfórico hasta adquirir un grado máximo de acidez de 1,8 de valor pH.

Pueden aplicarse disoluciones de valor de pH diferente en función de los medios de dibujo utilizados en el diseño de la imagen. Como norma general los trabajos más delicados precisan de menor valor ácido, los menos delicados de un valor más alto.

C.4.- Se aplica la solución taponando con algodón, esponja o una brocha de 30 a 60 segundos, insistiendo en los bordes entre el dibujo y los blancos de la imagen.

C.5.- Lavar con abundante agua y secar.



C.3.- Preparar la solución desensibilizadora.



C.4.- Aplicar la preparación.



C.5.- Retirar la preparación y secar.

C.6.- Se aplica una capa de goma arábica sobre toda la plancha y se extiende con una esponja, algodón o gasa, para establecer una película fina sobre las superficies blancas del diseño, de forma que no quede ningún depósito sobre los medios de dibujo; su función es reservar las áreas sin imagen de la acción de los productos en las siguientes partes del proceso.

C.7.- Se retiran con aguarrás puro los medios grasos de dibujo, sin eliminar el toner ni el rotulador permanente o las lacas en solución alcohólica.

C.8.- Se aplica betún judaico diluido antes de la evaporación de la esencia de trementina.



C.6.- Aplicar una capa fina de goma arábica y secar.



C.7.- Eliminar el dibujo con aguarrás.



C.8.- Aplicar betún judaico.



C.9.- Extender el betún.



C.10.- Lavar con abundante agua

C.9.- Se extiende el betún de forma que conforme una capa fina y engrasa las áreas de dibujo de la imagen.

C. 10.- Con prontitud, antes de que el betún se seque sobre la goma se lava esta con abundante agua. Si el betún se seca resulta dificultoso retirar la goma arábica solo con el lavado; es preciso hacerlo con el rodillo al levantar, lo que complica ese paso del proceso. Al retirar la goma el betún situado sobre ella desaparece, quedando el depositado sobre las zonas grasas y definiendo la imagen.

C.11.- La imagen se expresa latente. Si el betún recibe la acción de los rayos ultravioleta del sol queda insoluble a la esencia de trementina, lo que asegura la permanencia de la imagen.



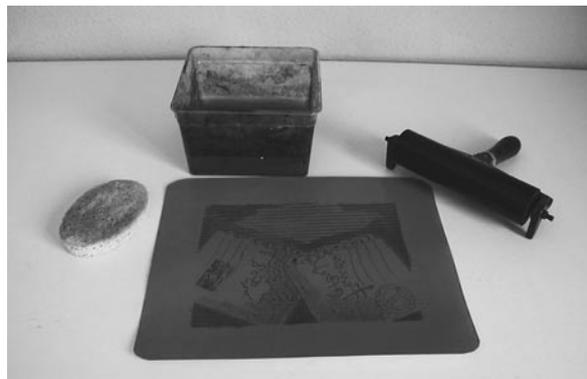
C 11.- Imagen latente.

C.12.- Humedeciendo la matriz, no mojando, con una tinta litográfica grasa y no secante comúnmente denominada tinta de levantar (noir à monter) aplicada con rodillo sobre la plancha, se hace resurgir la imagen.

C.13.- La imagen levantada dispone en toda ella del mismo medio graso.

C.14.- Entalcar. La aplicación de los polvos de talco efectúa la misma función que antes de la primera preparación y requiere de los mismos cuidados.

C.15.- Segunda desensibilización. Al disponer la matriz de una tinta del mismo carácter en toda su superficie es posible utilizar una preparación del mismo valor ácido para toda ella.



C.12.- Levantar la imagen.



C.13.- Imagen levantada.



C.14.- Entalcar.



C.15.- Preparar la segunda solución preparadora.



C.16.- Aplicar la segunda desensibilización.

C.16.- Aplicar la segunda preparación. Habitualmente su valor de pH será igual que el aplicado en la primera desensibilización. Si la imagen al levantar ha presentado tendencia al engrasamiento en los blancos su carácter será más ácido; si lo contrario, será menor.

Se mantienen los mismos condicionamientos en la forma de la aplicación y los tiempos de actuación de la solución que en la primera desensibilización.

C.17.- Lavar con abundante agua para eliminar la acción de la preparación.

C.18.- Extender una capa fina de goma arábica para proteger los blancos de la imagen.

C.19.- La plancha está preparada para la impresión.



C.17.- Lavar.



C.18.- Extender una capa fina de goma arábica.



C.19.- Plancha preparada para su estampación.

2.D.- Estampación.

La matriz litográfica puede ser transferida, en la impresión, a soportes planos de muy diferente carácter aunque el más generalizado sea el papel.

La estampación puede ser directa o transferida (offset). En este capítulo, que pretende una visión muy general del proceso litográfico que sirva como presentación para las personas que no han tenido contacto con este medio gráfico, la impresión de la matriz metálica se realiza de forma directa y con torculo calcográfico.

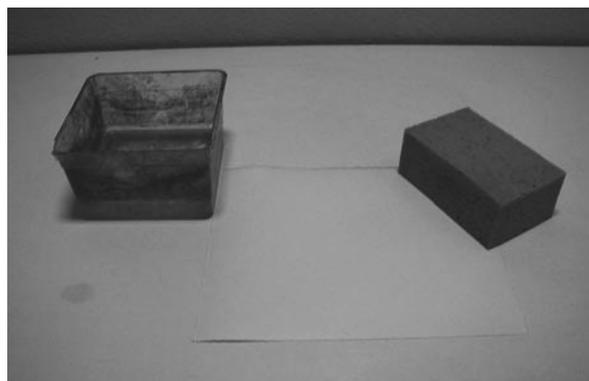
En capítulos posteriores se estudian las prensas litográficas de estampación directa y las de transferida u offset, así como la impresión sobre soportes diferentes al papel.

D.1.- La variedad de papeles de impresión es muy amplia. En principio los papeles que con mayor fidelidad recogen la imagen son los estucados satinados, duros, fuertemente encolados; pero, estos papeles ofrecen problemas para la comercialización de la obra gráfica.

Los papeles de estampación artística alisados o poco texturados ofrecen una presencia agradable y calidad en la recepción de la imagen. El mercado ofrece papeles de estas características específicamente producidos para la impresión litográfica.

Puede ser preciso para eliminar la textura de ciertos papeles de estampación, humedecer estos; la presión en la impresión los alisará recogiendo la imagen con fidelidad.

Papeles de dibujo con textura ofrecerán efectos específicos de interés estampados en seco.



D.1.- Humedecer el papel.



D.2.- Unificar la humedad del papel.

D.3.- La superficie para entintado el rodillo debe de ser lisa y rígida. Un cristal grueso o una placa de mármol son materiales idóneos y de fácil limpieza.

Las tintas litográficas son específicas; deben de disponer de un pigmento muy finamente molido y su vehículo son barnices de aceite de linaza cocido.



D.3.- Mesa de entintado y tinta litográfica.

D.4.- Las tintas litográficas para la impresión sobre papel secan generalmente por absorción en el soporte y oxidación de sus componentes.

En el capítulo referente a los diversos materiales y herramientas que intervienen en la producción litográfica un apartado específico se refiere a las tintas, al estudio de sus componentes, sus características, etc.

Se bate la tinta para unificar la distribución de sus componentes y conseguir el grado de fluidez suficiente para su aplicación. Pueden añadirse barnices, suavizantes, bases transparentes, secantes y pigmentos para acondicionarla al uso preciso en cada trabajo.

D.5.- Se extiende una línea de tinta uniforme, que servirá de tintero, sobre la superficie de entintado.



D.4.- Batido de la tinta.



D.5.- Tintero.



D.6.- Mancha y rodillo entintado.

D.6.- El rodillo se carga de tinta en la línea del tintero y se le hace rodar sobre la mesa desde diversos ángulos, posiciones y grados de ataque, hasta obtener una mancha uniforme sobre la superficie de entintado, ello nos indicará que el rodillo está cargado correctamente.

D.7.- La tinta de levantar que define la imagen de la plancha debe de ser sustituida por tinta de estampación.

D.8.- Se retira la tinta de estampación con aguarrás puro y algodón.

D.9.- Se aplica betún judaico diluido sobre toda la superficie de la plancha extendiéndolo de forma que establezca una capa muy fina.



D.7.- La plancha preparada para su estampación.



D.8.- Eliminar la imagen con aguarras.



D.9.- Aplicar betún judaico.

D.10.- Lavar con abundante agua antes de que el betún se seque sobre la goma arábiga.

D.11.- Humedecer con agua y una esponja limpias.

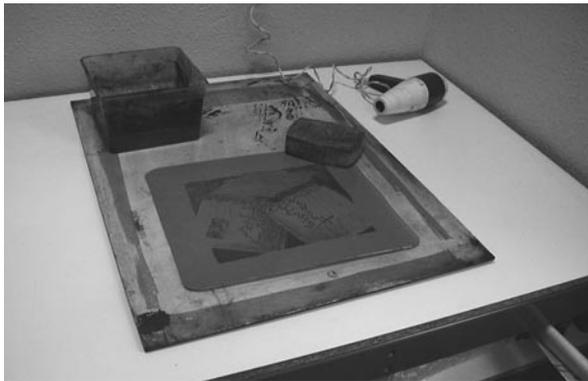
D.12.- Entintar la plancha con el rodillo desde diversos ángulos y variando el grado de ataque. La presión y velocidad de aplicación del rodillo variará en el proceso de entintado; en principio, al inicio la presión será mayor y menor la velocidad, al finalizar se ejerce con menor aprieto y mayor agilidad.

Es preciso humedecer la plancha en cuanto tienda a secarse y continuar el proceso de entintado. La temperatura ambiente determinará su frecuencia.

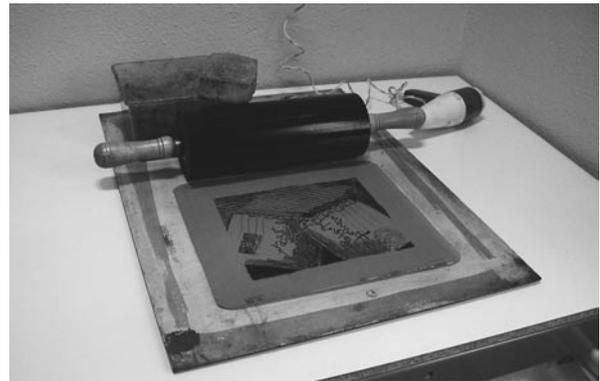
El brillo de la tinta nos indicará cuando la tinta depositada sobre la matriz es la precisa.



D.10.- Lavar.



D.11.- Humedecer.



D.12.- Entintar

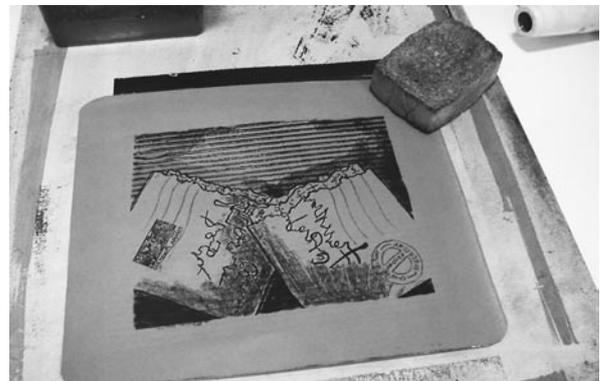
D.13.- Se limpian los márgenes con esponja y agua.

D.14.- Se seca la plancha; de usar un secador de cabello es preciso hacerlo con aire frío o a una distancia prudencial para evitar que la tinta se funda y expanda a las zonas blancas de la imagen.

D.15.- Se establecen los registros para que la imagen se sitúe en el mismo lugar del pliego en todas las estampas que compongan la edición.

En una imagen monocroma será suficiente indicar los laterales de un ángulo, con dos líneas en el lateral más largo y con una el corto. Estas líneas pueden realizarse con un rotulador permanente resistente al agua.

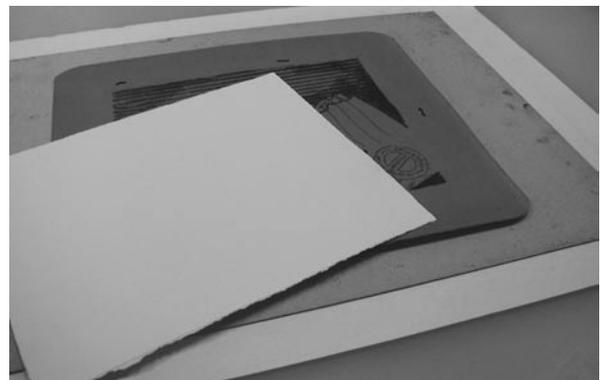
En los capítulos referentes a la estampación policroma se analizan diversas formas de registro.



D.13.- Limpiar los márgenes.



D.14.- Secar.

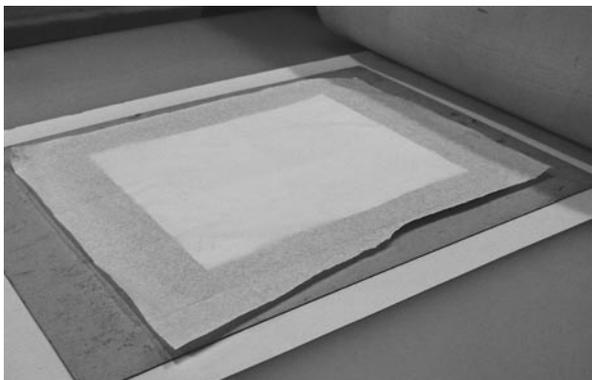


D.15.- Establecer los registros.

D.16.- Se sitúa la matriz metálica sobre la prensa calco-gráfica; suele ser conveniente suplementar su grosor con una plancha de cartón denso, para facilitar el ajuste de la presión del tórculo.

Se marca el papel en las guías de registro establecidas.

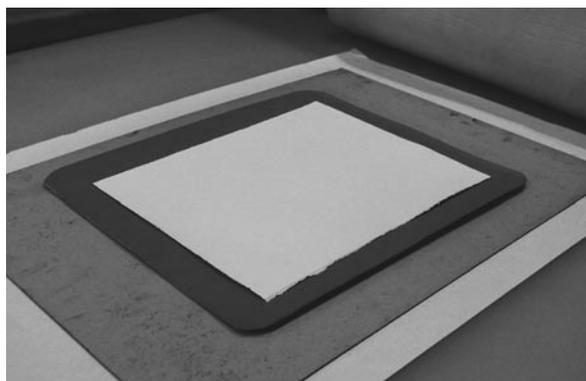
D.17.- Se sitúa encima un pliego de maculatura cuya función es mantener limpio el reverso del papel de la estampa.



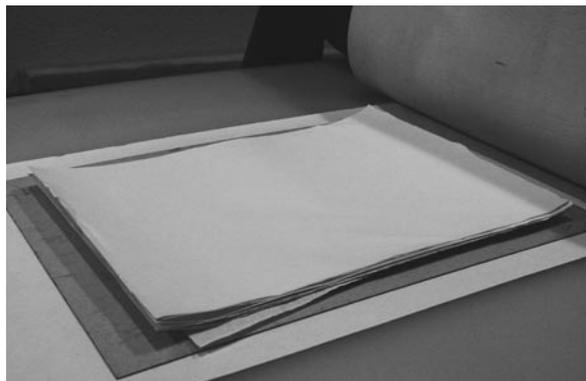
D.17.- Situar un papel de maculatura.



D.19.- Retirar la estampa con suavidad.



D.16.- Marcar el papel en los registros.



D.18.- Colocar la cama y estampar en el tórculo.

Es conveniente que por cada estampa obtenida este papel sea sustituido por uno nuevo, pues en el quedará marcada la tinta del borde de la plancha. Servirá también para separar, una de otra, las estampas impresas.

D.18.- Se colocan encima un número de papeles que ejercerán de cama. Se depositan los fieltros, que convienen pocos y duros, y se ejerce la presión del tórculo.

D.19.- Se retira la estampa con delicadeza.

El proceso de humectación, entintado y estampación se mantiene durante toda la edición.



D.20.- Estampa de la edición.

3.- La Química Litográfica

La litografía es un sistema de estampación planográfico basado en el principio de la repelencia entre la grasa, que establece el dibujo; y el agua, que definiendo las zonas de no impresión evitará que la tinta de estampación se deposite en ellas y sí lo haga sobre las grasas que definen el diseño.

Este capítulo se refiere a los procesos químicos básicos que intervienen en la formación de la matriz litográfica. La saponización de los ácidos grasos de los medios de dibujo tradicionales en las zonas del diseño y el establecimiento de espacios hidrófilos en las áreas sin imagen.

3.A.- Algunos conceptos químicos fundamentales.

Materia, masa y peso

La química trata de la materia en lo que se refiere a su naturaleza, composición y transformación. Caracteres esenciales de la materia son la extensión y la inercia. La idea de extensión, natural en los sólidos y los líquidos, se transforma en los gases, por ello es mejor hablar de inercia, cualidad por la que los cuerpos materiales ofrecen resistencia a modificar su estado de reposo o de movimiento. Del esfuerzo necesario para vencer la inercia adquirimos la idea de masa. La cantidad de materia de un cuerpo viene medida, con carácter generalizador, por su masa. La atracción de la tierra ejerce una fuerza sobre los cuerpos que nos rodean que define su peso. Como la aceleración de la gravedad es prácticamente constante, también lo es el peso de un cuerpo, por ello, masa y peso se expresan por un mismo número correspondiente (gr. Masa o gr. Peso); ello provoca que los conceptos masa y peso se utilicen indistintamente, aunque no deben confundirse, al referirse a un cuerpo determinado. El peso específico es igual al producto de la masa volúmica o densidad por la aceleración de la gravedad.

La densidad, expresada en gramos por centímetro cúbico (gr./cm³), es la unidad de volumen de la masa. La densidad relativa se refiere a la relación entre la masa de un volumen determinado de una sustancia a una temperatura y la masa de un volumen igual de agua a 4° C.

Como masas y pesos vienen expresados por los mismos números, si en vez de masa se indican pesos (peso específico o absoluto y peso específico relativo) los conceptos de densidad y peso específico se utilizan indistintamente como sinónimos. En el sistema métrico decimal el valor numérico de la densidad y del peso específico relativo es independiente, pero igual, de las unidades en que pueden expresarse la densidad y el peso específico absolutos.

Por definición la densidad del agua a 4° C es de 1gr/cm³.

En el taller litográfico la medida de la densidad de una solución permite comprobar la proporción entre solutos y disolventes. Los aerómetros son tubos flotadores de cristal que en su tallo poseen grabada una escala de pesos específicos o en grados Baumé, siendo estos últimos de más fácil lectura. Se aguantan flotando en la solución cuya densidad se lee en la escala al nivel del tallo que emerge en la superficie del líquido.

La relación entre el peso específico y los grados Baumé se convierten en base a la fórmula:

$$\text{Peso específico} = 145 / 145 - \text{Grados Baumé. Grados Baumé} = 145 - 145 / \text{Peso específico}$$

Como los líquidos se dilatan y disminuyen de densidad cuando se eleva su temperatura, o por el contrario se contraen y aumentan de densidad cuando disminuye su temperatura (0,10° Baumé por 3,1° C como norma general) es conveniente realizar las lecturas a una misma temperatura ambiente, siendo la ideal de 25° C. Los aerómetros de gama corta son los más exactos. El pesaácidos es un areómetro graduado en grados Baumé, que permite medir la concentración de una disolución.



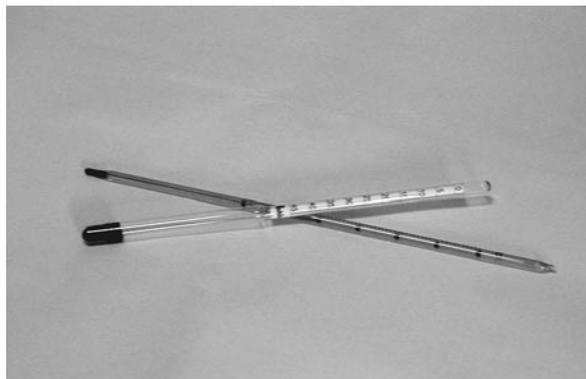
A.1.- Pesos de resorte y dimamómetro.

Temperatura

La temperatura de un material o sustancia define su grado de calor. Lo podemos saber por simple apreciación sensorial, pero si queremos conocer exactamente cuanto calor o frío contiene tenemos que medirlo con un termómetro.

Dado que los materiales se dilatan cuando se calientan y se contraen cuando se enfrían es posible la medida de su temperatura. Los termómetros más usuales, de mercurio, están graduados según su conocida expansión en un tubo. Un líquido de uso habitual en los termómetros es el alcohol coloreado, aunque también se emplean diversos metales.

La temperatura interviene en la densidad y peso específico de una materia en una solución y, asimismo, en el valor de su pH.



A.2.- Pesaácidos y termómetro.

Volumen

El agua y muchos otros líquidos, las soluciones litográficas, se miden corrientemente por su volumen. Se deben de medir pasando la vista al ras del líquido pues su superficie es generalmente cóncava.

Como el volumen de un líquido aumenta con el calor y se contrae con el frío, deben de hacerse las mediciones siempre a una temperatura específica. No obstante en las formulas litográficas no suelen especificarse porque se supone se realizan a temperatura ambiente y no extrema.

Solución, Suspensión, Dispersión y Emulsión

Las mezclas corrientes de materiales heterogéneos mantienen las propiedades de sus componentes inalterables y aunque las cantidades relativas puedan variar, sus componentes son separables con medios físicos por filtración. En la agitación de un producto sólido no soluble en un líquido este se sedimenta en el fondo o flota, con mayor o menor rapidez, en función de la finura de su molienda; estas mezclas se denominan suspensiones. En los medios de dibujo litográfico es el caso de las partículas grasas de las tintas secas en agua.

En una disolución sus componentes son homogéneos y aunque, como en una mezcla, son físicamente separables por destilación y las propiedades químicas corresponden a las de sus componentes, las físicas varían. La variación paulatina en la proporción de la composición corresponde con la variación continua en sus propiedades, tales como la densidad, índice de refracción, viscosidad, tensión superficial, presión de vapor, punto de ebullición, etc.

La distinción entre soluto y disolvente es siempre convencional pues el estudio teórico de las disoluciones binarias no conduce nunca a diferencia alguna entre uno y otro componente. Comúnmente se denomina soluto, en la disolución de sólidos en líquidos, a la sustancia que se disgrega o dispersa en el medio de dispersión, y a este disolvente, pues la primera cambia de estado físico mientras la segunda lo mantiene. En el caso de disoluciones entre sustancias líquidas o gaseosas esta distinción es arbitraria y solamente puede usarse para indicar el componente que se haya en mayor proporción.

El proceso de disolución es análogo al de fusión. La disolución en equilibrio con un exceso de soluto se conoce como disolución saturada y expresa la solubilidad de este. Una disolución de un producto sólido en un componente líquido se considera saturada cuando el disolvente no es capaz de disolver mayor cantidad de producto y este se deposita permaneciendo inalterable y puede ser separado por filtración.

Intervienen en la velocidad de disolución de un producto la diferencia entre las tendencias opuestas de disolución y cristalización. Si el tamaño de los cristales es menor la superficie del contacto con el disolvente es mayor y, en consecuencia, su disolución será algo más rápida. Al elevar la temperatura aumenta la agitación molecular y con ella la tendencia a disolverse de la sustancia así como la velocidad de difusión por lo que el proceso de disolución será doblemente rápido.

Entre los límites de mezclas, suspensiones y disoluciones, existen sistemas en que las partículas del sólido son tan pequeñas que pasan a través de los filtros corrientes y no se depositan tras prolongados reposos, estas pseudodisoluciones se conocen como dispersiones coloidales. Si la materia dispersa es también un líquido, la dispersión coloidal se designa como emulsión.

Son soluciones en el proceso litográfico los medios grasos de dibujo en esencia de trementina, aguarrás, petróleo, etc., las preparaciones y sensibilizadores, etc. Son suspensiones las tintas secas en aguada litográfica, que muy batidas pueden resultar dispersas. Son emulsiones las tintas líquidas batidas con disolventes grasos, las bases de las aplicaciones fotosensibles, etc.



A.3.- Probetas, vasos, tubos y jeringas graduadas.

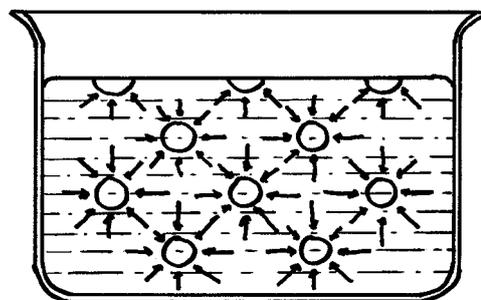
Tensión superficial

El movimiento irregular de las moléculas de un líquido, y de un gas, da lugar a que una porción del mismo pueda desplazarse respecto a otra, que fluya, aunque las fuerzas de atracción entre las moléculas originan una resistencia a este desplazamiento relativo conocido como viscosidad. La viscosidad de una sustancia disminuye al aumentar la temperatura y se entiende como viscosidad relativa a la relación entre la de la sustancia estudiada con la del agua a una temperatura de 20° C.

Las fuerzas intermoleculares determinan también el comportamiento especial de la superficie de un líquido. Una molécula en el interior de un líquido es atraída por igual en todas direcciones, pero una superficial es atraída por las moléculas situadas dentro de la semiesfera normal de atracción dando lugar a una fuerza resultante dirigida hacia debajo de la molécula superficial dentro de la masa del cuerpo y, como consecuencia, a reducir a un mínimo la superficie del líquido, el cual se comporta como si estuviese envuelto en una membrana elástica. Este comportamiento es definido como tensión superficial.

La presencia en los líquidos de sustancias disueltas modifica, a veces notablemente, la tensión superficial: también lo hace la temperatura que la disminuye al aumentar, de forma que adquiere un valor cero al alcanzar su valor crítico y dejar la sustancia de existir en estado líquido.

El aumento de la superficie de un líquido exige un trabajo que por unidad de superficie mide su tensión superficial, también puede definirse como la fuerza, expresada en dinas, que actúa a lo largo de 1 cm. de superficie y paralelamente a la misma. Sus dimensiones se expresan en ergs/cm² o bien en dinas/cm.



A.4.- Tensión superficial.

Tensión superficial de algunos líquidos a 20° C:

Sustancia	dinas/cm.	Sustancia	dinas/cm.
Acetona.....	23,70	Alcohol metílico	22,61
Ácido acético	27,63	Benceno	28,88
Agua	72,75	Fenol.....	40,90
Alcohol etílico.....	22,27	Glicerina.....	63,40

Los alcoholes superiores, las grasas y los jabones, en proporción muy pequeña, disminuyen notablemente la tensión superficial del agua y se consideran sustancias capilarmente, o superficialmente, activas; se distribuyen en el estrato superficial en mayor concentración que en el resto del líquido lo que se define como absorción superficial positiva.

En la aplicación litográfica la tensión superficial adquiere importancia porque tanto los medios grasos de dibujo y las lacas, así como las tintas de estampación tienden a repeler las soluciones preparadoras, de borrado y las de adicción de dibujo que apliquemos. Se crea entonces un área seca alrededor de la imagen que la distorsiona aumentando su valor tonal o creando cercos en torno a la mancha. También puede ocurrir en la estampación empastando la imagen impresa.

En el proceso de desensibilización hemos de cuidar, aunque los medios de dibujo hayan sido secados espolvoreando debidamente talco, de aplicar las soluciones cuidadosamente insistiendo debidamente, retirando el exceso de solución y estirándola con un paño, gasa, esponja o la mano. En la aplicación de soluciones sensibilizadoras hemos de cuidar igualmente su aplicación.

En la estampación a la humectación de la matriz debe de prestársele la debida atención, cuidando del uso del rodillo de entintado en función de la medida del secado determinado por las condiciones atmosféricas, temperatura y humedad del taller. La diferente tensión superficial y densidad entre la tinta y el agua, la diferente repelencia de las tintas al agua pueden precisar añadir a esta soluciones de mojado.

Absorción y Adsorción

La absorción es la propiedad de los sólidos y los líquidos de retener ciertas sustancias (líquidos o gases) en la totalidad de su volumen; es decir, la capacidad de atraer o embeber un cuerpo y retener entre sus moléculas las de otro en estado líquido o gaseoso.

La adsorción es el fenómeno por el cual los cuerpos sólidos retienen en su superficie moléculas o iones en fase gaseosa o líquida. Se produce en la capa separadora de dos medios de naturaleza diferente; sólido y solución líquida o gas, dos líquidos no miscibles, o de un líquido y un gas.

Cuando una solución está en contacto con un cuerpo sólido, líquido o gaseoso, tiene tendencia a aumentar de concentración en las proximidades de la superficie de contacto. Si este desplazamiento de las materias disueltas tiene por efecto reducir la tensión superficial se define como adsorción positiva (sustancias tensoactivas, como jabones y detergentes). En el caso contrario, adsorción negativa, existe concentración en la masa de la solución.

En el caso de los metales, inmediatamente después de su ruptura; o tras su pulido, a temperatura ambiente, la superficie virgen se recubre con una capa adsorbida que contiene los componentes del aire.

Los átomos, las moléculas e iones de una superficie sólida, la piedra o plancha metálica en la litografía, adsorben los ácidos grasos de los medios de dibujo tradicional y los cuerpos coloidales de las preparaciones, las gomas hidrófilas (goma arábiga y celulósica fundamentalmente). El cuerpo interior del sólido mantiene esta capacidad atractiva de adsorción ejecutada en su superficie, su fuerza residual, que asegura la permanencia de los procesos químicos.

Las moléculas de los cuerpos sólidos que adsorben y de los líquidos adsorbidos se disponen siguiendo patrones establecidos; se orientan en ejes paralelos siguiendo la misma dirección, están polarizadas. El grado de polarización indica el valor de adsorción.

Hidrofilia

La hidrofilia es la propiedad que poseen algunos productos y coloides de adsorber y retener mayor o menor cantidad de agua. Se refiere a la capacidad molecular que se traduce en la existencia de fuertes atracciones o afinidades entre el agua y ciertas agrupaciones moleculares. Son agentes higroscópicos los que tienen afinidad con el agua y favorecen su condensación, generalmente constituidos por soluciones acuosas de ácidos o de sales.

Los agentes hidrófugos son mezclas de composición muy variable, que tienen por sustrato cuerpos grasos, más o menos secantes (aceites, ceras, jabones), materias resinosas y bituminosas, o productos incrustantes y endurecedores. Las siliconas, actúan por modificación del estado capilar de las superficies, repeliendo tanto la humedad como los productos grasos.

Ángulo de contacto

Cuando un sólido y un líquido entran en contacto intervienen la capacidad de adsorción del primero al segundo y de este a ser adsorbido por el primero. Las moléculas del líquido en contacto con el sólido se enfrentan por un lado a las fuerzas adsorbentes del sólido y, por otro, a las de cohesión de la solución.

Esta afinidad y enfrentamiento a la adsorción por parte del líquido ante el sólido tiene una importancia clave en litografía, especialmente sobre las planchas metálicas, para comprender la actuación de los medios de dibujo, las preparaciones para la impresión y el mojado durante la estampación.

En función del ángulo de contacto que establece una gota de ácido oleico o aceite sobre un sólido conocemos su afinidad a los medios grasos. Cuanto menor sea el ángulo de contacto mayor es su capacidad de adsorción grasa y menor su capacidad hidrófila, por el mismo planteamiento a mayor ángulo de contacto mayor afinidad a las soluciones coloidales acuosas y menor capacidad de engrasamiento.

Algunos valores de ángulos de contacto al aceite:

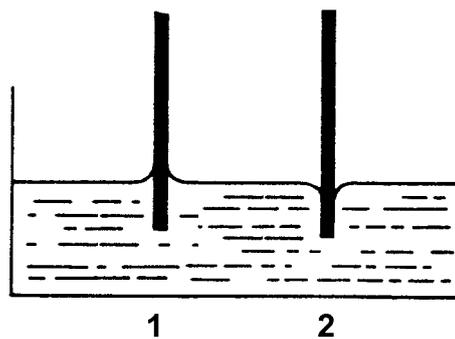
Zinc	18° - 30°
Cobre.....	20° - 60°
Plata	50°
Latón	25° - 75°
Níquel.....	83°
Aluminio.....	60° - 140°
Cromo	77° - 150°

3.B.- Las matrices litográficas.

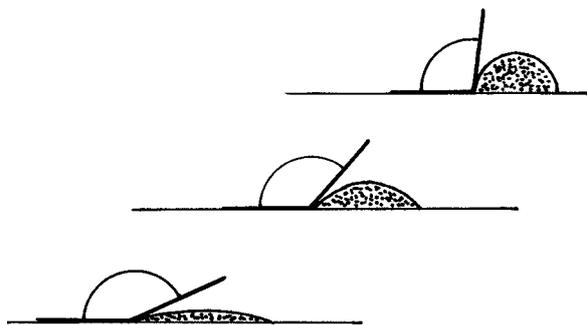
Las matrices litográficas son el soporte del dibujo que tras su procesado forman la base impresora de estampación de la edición de carácter artístico. Estas se refieren a las piedras litográficas y a las planchas metálicas graneadas de zinc o aluminio, aunque en algunos procesos industriales se están utilizando también planchas polimetálicas, de papel y de plástico.

La piedra litográfica

La piedra litográfica es una caliza compacta de estructura finamente granulosa compuesta casi totalmente por carbonato de calcio.



A.5.- Hidrofilia.



A.6.- Ángulo de contacto.



B.1.- Matrices litográficas.

Composición de la piedra litográfica:

Carbonato de calcio	97,22 %
Sílice.....	1,90 %
Alúmina.....	0,28%
Óxido de hierro	0,46%
Pérdida	0,14%

Su peso específico se sitúa entorno a 2,8834 gr./cm³.

Al ser las primeras piedras utilizadas las extraídas de las canteras de Solnhofen y Kelheim en Baviera, suelen recibir también el nombre de piedras Kelheim. Se han descubierto variedades de esta piedra caliza en diversas partes del mundo, pero, se consideran de inferior calidad. Las piedras extraídas de algunas canteras francesas pueden tener superficies mayores (hasta 2,20 x 1,50 m) a las de Baviera (máximo 1,20 x 0,80 m).

Está formada por sedimentación en estratos y en su extracción se intentan obtener las mayores superficies posibles. Blanda al ser extraída se endurece gradualmente al secarse por contacto con el aire.

Su gama de color abarca desde un blanco cremoso hasta un gris azulado oscuro, el color indica el grosor del grano del que esta compuesta, el apelmazamiento, el poro y su grado de dureza. Las piedras más claras son de grano grueso, porosas y relativamente blandas; las oscuras de grano fino, menos porosas, más duras y pesadas. Cada piedra tiene unas capacidades determinadas y el tratamiento de su superficie ha de ser específico para el dibujo y el proceso litográfico que recibirá. Estos aspectos son analizados al estudiar el graneado, los medios de diseño y las preparaciones.

Las piedras, en relación al tamaño de su superficie, deben de tener un grosor mínimo para que resistan la presión que se ejerce en la estampación. Se considera, como norma general, que una piedra de 30 x 24 cm. de superficie deberá tener un mínimo de 7,5 cm. de grosor; una de 70 x 50 cm. unos 13,5 cm.

Sus caras, superior e inferior, deben de ser absolutamente paralelas y planas para asegurar la uniformidad de la transferencia de la imagen.

Aunque duras las piedras son muy quebradizas y al formarse en sedimentaciones estratificadas su fractura será concoidea; si son golpeadas en sus bordes se desprenden escamas laminares, presentando así los bordes irregularmente lobulados

Como producto de formación natural las piedras presentan mayores o menores irregularidades en su composición que pueden intervenir en el dibujo y la actuación de la piedra en el proceso de preparación para la impresión.

Las manchas de óxido de hierro, que presentan en la piedra un aspecto jaspeado, no afectan al trabajo.

La composición del grano puede no ser uniforme en toda la superficie de la piedra por lo que no actuarán de la misma manera los medios de dibujo ni las preparaciones; algunas zonas pueden presentar un moteado blanco que indica que esta diferencia de grano se reparte en espacios pequeños, lo cual, dificultará aún más el trabajo. Las incrustaciones de fósiles y de mármol calcáreo también suponen una actuación irregular. Estas piedras solo servirán para algunos diseños.

La presencia de cristales de feldespato y micas es frecuente y aparecen desagrupados, como no reaccionan a la grasa es preciso evitar el dibujo con medios tradicionales sobre ellos y no afectan a las zonas sin imagen.

Las piedras también pueden presentar grietas, por irregularidades en la formación de los estratos, que recorren la superficie y penetran en profundidad; estas pueden establecer líneas de actuación diferente que se manifiestan en la estampa como trazos negros sobre blanco o blanco sobre negro, y sobre todo suponen un gran riesgo de su ruptura por esa falla.

Grietas anchas han podido ser rellenadas y las rupturas reparadas, con silicona o pegamentos de dos componentes, estas zonas no aceptarán los medios de dibujo pero no intervendrán en las zonas de blanco.

Las planchas metálicas

Las planchas metálicas utilizadas en litografía son fundamentalmente las de zinc y aluminio. Senenfelder inició el uso de la plancha de zinc en 1.818 y las de aluminio fueron introducidas en 1.891. Actualmente las más habitualmente utilizadas tanto en la litografía de carácter artístico como industrial son las planchas de aluminio. Las planchas metálicas no poseen el nivel de porosidad natural de las piedras litográficas por lo que es preciso aumentar su superficie de contacto con los medios grasos de dibujo y las preparaciones; este aspecto es analizado al estudiar el graneado, los medios de diseño y las preparaciones.

La plancha de aluminio, por ser más dura, permite ediciones más largas y granos más finos. El problema de su facilidad de oxidación o corrosión si no recibe un trato cuidadoso no fue superado, tras experimentos de relativo éxito como el cromado, hasta 1.955 con el anodizado superficial. Esta plancha de aluminio anodizada es la mayoritariamente utilizada en la actualidad.

Propiedades físicas del zinc y el aluminio:

	<u>Zinc (Zn)</u>	<u>Aluminio (Al)</u>
Número atómico	30.....	13
Peso atómico.....	65,38.....	26,98
Isótopos	5.....	1
Densidad a 20° C (gr./cm ³).....	7,14.....	2,70
Volumen atómico (cm ³).....	9,17.....	9,99
Potencial de ionización (ev) 1°	9,391.....	5,984
2°	17,890.....	18,823
3°	28,440
Punto de fusión (°C).....	419,4.....	659,8
Punto de ebullición (°C).....	907,0.....	2270,0

Las planchas metálicas presentan ciertas características favorables respecto a las piedras litográficas: su mayor abundancia, mayor disponibilidad de tamaños y menor peso; pero, a diferencia de la piedra, al no poseer un grano natural no permiten el uso de rascados ni lijados como medio de dibujo, pues dañarían su grano. El grano de las piedras es redondeado, semejante al del papel, el de las planchas metálicas puntiagudo. Tampoco la afinidad a las grasas y al agua es semejante a las piedras por lo que requieren de diferente atención.

El graneado es dificultoso y requiere de equipamientos especiales. Pocas empresas se dedican a ello pues el mercado de planchas para su aplicación en la litografía artística es pequeño, lo que dificulta encontrar la variedad de granos deseados. Es posible utilizar las planchas de aluminio micrograneadas, que emulsionadas fotográficamente utiliza la industria, pero requieren de un dibujo mucho más tenue que el realizado sobre papel para que no empasten la imagen en la impresión.

El zinc

Metal relativamente activo con potencial de electrodo bastante negativo y tendencia a formar iones complejos y compuestos covalentes.

Se encuentra en la naturaleza como sulfuro (blenda), carbonato (smithsonita), óxido (cincita), silicato (calamina) y como óxido mixto complejo de zinc, manganeso y hierro (franklinita).

El zinc de uso más común, de calidad denominada técnicamente spelter, lleva pequeñas cantidades de plomo, arsénico, hierro y cadmio; el producido por métodos electrolíticos tiene un 99,95 % de pureza.

El zinc es un metal blanco cristalino, quebradizo a la temperatura ordinaria, pero maleable; puede ser laminado entre los 120° y 150 ° manteniendo su flexibilidad al enfriarse.

Es químicamente activo y desplaza el hidrógeno de los ácidos diluidos, aunque su acción es muy lenta cuando es puro. No se altera en el aire seco, pero en el húmedo se oxida recubriéndose de una capa exterior adherente de carbonato básico que le protege de acciones posteriores del oxígeno.

En litografía el zinc presenta diversas características; su carácter blando determina un grano muy puntiagudo y con tendencia a sufrir un serio desgaste en el entintado y, sobre todo, con las presiones de la estampación. Es muy sensible a las grasas de los medios de dibujo tradicional pero menos a las preparaciones hidrófilas y el agua de la humectación en el entintado, provocando velos con cierta facilidad.

El aluminio

A pesar de sospecharse su existencia no es descubierto hasta 1825 y obtenido puro hasta 1827, y no es hasta finales del siglo XIX que se descubre el procedimiento para su producción industrial por vía electroquímica, que permite abaratar relativamente su costo, pero su afinación no se considera rentable hasta mediados del siglo XX.

El aluminio es el metal más abundante, se halla combinado con oxígeno y silicio en el feldespato, la mica y el caolín y en varias formas de su único óxido como corindón o esmeril. Forma parte de muchas piedras preciosas como el zafiro (óxido de aluminio puro); la esmeralda oriental, aguamarina, lapislázuli y la turquesa son compuestos de aluminio. La más importante de las menas de las que se extrae el aluminio es la bauxita.

De color blanco argentino, aparte del magnesio, es el metal más ligero; es dúctil y maleable, puede ser laminado y forjado entre los 100° y 150° C y no se vuelve quebradizo ni deleznable hasta acercarse a su punto de fusión.

El aluminio desplaza el hidrógeno de los ácidos y de los álcalis pero apenas es atacado por el agua. El aire húmedo lo empaña ligeramente y la acción posterior oxidante se paraliza por formarse en la superficie del metal una capa de óxido fuertemente adherida. El óxido de aluminio, que se encuentra puro en la naturaleza como corindón, es el más duro después del diamante.

Desde el punto de vista del carácter para su aplicación litográfica el aluminio presenta una menor capacidad al engrasamiento, su ángulo de contacto al aceite es muy superior al zinc, lo que permite un dibujo más matizado, controlada su capacidad. Ofrece la posibilidad de producir un grano intermedio entre la piedra y la plancha de zinc que la dureza de la capa creada de óxido sobre su superficie permite mantener a los efectos de abrasión y las presiones de la estampación. Su estructura molecular es adsorbente tanto a las grasas de los medios de dibujo como a las sustancias coloidales de acción hidrófila de las preparaciones.

El óxido de aluminio que se forma en la superficie de la plancha de aluminio por contacto con el oxígeno del aire húmedo aumenta el poder de retención de la humectación durante la estampación. Esta oxidación puede provocarse de forma controlada por electrólisis formando planchas anodizadas.

La dificultad, con respecto al zinc, se sitúa en el momento de sensibilizar la plancha de aluminio para añadir dibujo después de haber sido preparada para la impresión.

No es común que un mismo taller utilice planchas de zinc y aluminio, pues aunque algunos de los químicos utilizados son de aplicación común, ciertos ácidos y álcalis actúan violentamente con reacciones contradictorias entre ambos metales.

Ventajas e inconvenientes

La piedra litográfica tiene un carácter especial. Sus dificultades se sitúan en la dificultad de encontrarla, y más en tamaños apreciables. Conociendo su comportamiento, todo son ventajas: su grano natural, la posibilidad de manipular relativamente este durante el graneado, su capacidad de adsorber las grasas y saponizarlas, la de formar sales capaces de retener las sustancias coloidales de las preparaciones, la posibilidad de observar visualmente la acción de los ácidos que componen estas, y sobre todo su capacidad para recibir una cantidad muy variable de medios de dibujo y correcciones en la misma matriz.

El zinc:

- Su superficie oscura puede inducir a error sobre las relaciones tonales aplicadas en el dibujo.
- La diferencia del aspecto de los dibujos de barras y aguadas también puede inducir a error.
- Es muy sensible a los ésteres y jabones por lo que permite zonas de imagen muy intensas.
- Poco sensible al agua mantiene poca firmeza en los blancos.
- Se estabiliza con facilidad en las adiciones de dibujo por sensibilizaciones, pero ofrece dificultad al borrado.

- Grano puntiagudo y poca dureza y resistencia a la abrasión de la humectación y el entintado como a las presiones durante la impresión.
- Dificultad de legibilidad, por su aspecto oscuro, de los colores y tintas transparentes de estampación.

El aluminio:

- Su superficie gris plateada facilita, respecto al zinc, la visualización de los valores tonales del dibujo.
- Por su mayor porosidad, respecto del zinc, adsorbe bien los ésteres y jabones de los medios de dibujo, aunque es preciso insistir para obtener negros intensos.
- Esta porosidad y su sensibilidad hidrófila permite una muy buena adherencia de las sustancias coloidales de las preparaciones permitiendo limpieza en los blancos, esta misma cualidad hidrófila dificulta las adicciones de dibujo por sensibilización.
- Es relativamente poco dificultoso estabilizar químicamente los borrados.
- Su grano poco puntiagudo permite mayor facilidad al dibujo.
- Su fácil oxidación puede dificultar la acción de los medios grasos de dibujo, aspecto que se puede solucionar templando las planchas durante el diseño, lo que facilitará la adsorción de los ésteres y jabones; o utilizando planchas anodizadas.
- La resistencia de su capa de óxido superficial permite una gran estabilidad a la acción abrasiva y las presiones de la estampación.
- La dificultad de legibilidad de los colores y tintas transparentes en la estampación policroma es inferior a las planchas de zinc.

Porcentajes de agua que retienen el zinc y el aluminio

Zinc graneado 5 mg. x m2
Zinc desensibilizado 30 mg. x m2

Aluminio graneado 10 mg. x m2.
Aluminio desensibilizado .. 90 mg. X m2

3.C.- El agua.

El agua es un compuesto químico de excepcional importancia debido a su capacidad como disolvente; que permite que la casi totalidad de los procesos químicos que ocurren en la naturaleza, no solo en los organismos vivos, animales y vegetales, sino que también en la superficie no organizada de la tierra, así como en la supuestamente organizada por el hombre (laboratorio e industria) tienen lugar entre sustancias disueltas en ella. Muchas reacciones no se verifican o bien transcurren con velocidad muy pequeña si no existen al menos indicio de agua, ya que actúa de catalizador en la cadena de reacciones que determinan el proceso correspondiente.

El agua que se encuentra en la naturaleza no es pura, contiene gases y sólidos en disolución. El agua pura se obtiene en el laboratorio por destilación. Es muy difícil conservar por algún tiempo el agua químicamente pura debido a la solubilidad en ella de los gases de la atmósfera en particular del dióxido de carbono. El agua destilada de uso habitual no es químicamente pura, pero la proporción de impurezas es tan insignificante que su efecto es inapreciable.

El agua pura es un líquido inodoro, insípido, transparente y prácticamente incoloro pues solo en grandes proporciones presenta un tono azulado o azul verdoso.

Propiedades físicas del agua:

Peso molecular 18,016
Punto de congelación 0° C
Punto de Ebullición 100° C
Temperatura crítica 374,2° C



C.1.- Higrometro.

Presión crítica 216,4 atm.
Calor de fusión 79,7 cal/g
Calor de vap. a 100° C 539,5 cal/g
Calor específico 1 cal/g ° C

La densidad absoluta del agua aumenta anormalmente cuando se eleva la temperatura de 0° C a 4° C (exactamente 3,98° C) en que alcanza su valor máximo de 1 g/ml. Por debajo o por encima de esta temperatura el agua se dilata y la densidad disminuye.

Densidad absoluta del agua:

Temperatura	Densidad (gr./ml.)
-10° C	0,99815
-5° C	0,99930
0° C	0,91700
1° C	0,99997
2° C	0,99997
3° C	0,99999
4° C	1,00000

Temperatura	Densidad (gr./ml.)
5° C	0,99999
6° C	0,99997
7° C	0,99993
10° C	0,99973
20° C	0,99823
50° C	0,98807
100 °C	0,95838

El agua tiene una capacidad calorífica superior a la de cualquier otro líquido o sólido con excepción del litio (por encima de los 100° C) y del hidruro de litio (a 50° C). El agua tiene, por definición, un calor específico de 1 a 14,5° C, el cual no cambia prácticamente al variar la temperatura.

El agua reacciona con muchos metales desprendiéndose hidrogeno; los metales muy activos reaccionan a temperatura ordinaria, pero los menos activos requieren de temperaturas elevadas.

El agua se une a un gran número de óxidos (combinaciones de oxígeno con los elementos) formando ácidos y bases; se une también a muchos elementos compuestos, especialmente sales, hidratos, en los que el agua mantiene su individualidad molecular.

En la hidrólisis el agua da lugar con muchas sustancias a reacciones de doble descomposición. De interés especial es la hidrólisis de diversas sales o de sus iones que originan disoluciones ácidas o básicas. La reacción del pentabromuro de fósforo y cuatro partes de agua provocan ácido fosfórico y cinco partes de bromuro de hidrógeno.

Dureza del agua

El agua acostumbra a contener mayor o menor cantidad de sustancias minerales generalmente salinas. Estas sales al disolverse en el agua se ionizan completamente y se disocian en iones positivos y negativos. Así pues, la mayoría de las aguas contienen mayor o menor cantidad de iones positivos como el sodio, calcio, magnesio y hierro, así como iones negativos como carbonatos, bicarbonatos, cloruros, sulfatos y silicatos. También en algunos casos contiene pequeñas cantidades de otros iones.

La presencia de calcio, magnesio y hierro determinan la dureza del agua. El jabón, elemento fundamental de los medios tradicionales de dibujo litográfico directo, es una sal sódica de un de un ácido graso con alto peso molecular. La solubilidad de las sales inorgánicas en agua se reduce a medida que la concentración aumenta hasta ser insoluble tras una concentración saturada. Cada sal tiene una solubilidad distinta frente al agua y, además, para una misma sal la solubilidad aumenta a mayor temperatura del agua y disminuye si se enfría la solución.

Cuando el jabón se disuelve en un agua dura reacciona con la sal cálcica del ácido graso que resulta insoluble en agua. Este aspecto fundamental en el dibujo litográfico directo y si no es perfectamente controlado puede distorsionar este y velar las zonas sin dibujo.

El agua es una materia prima básica del sistema litográfico y, por ello, es preciso determinar su contenido en sales y su posible influencia en el proceso de formación de la matriz impresora y en la estampación. Un agua dura provocará que el carácter ácido de las soluciones higroscópicas del proceso de preparación se pierda, en parte, para neutralizar las sales de esta, lo mismo ocurre en las posibles soluciones de mojado utilizadas durante la estampación que pueden provocar velo por su precipitación con el material de la matriz.

En el caso de que las aguas disponibles sean duras es recomendable utilizar agua desmineralizada o agua destilada.

Humedad ambiente

La humedad interviene, además de en el papel de estampación (dureza, estabilidad dimensional, etc.), en la estabilidad de los productos y soluciones químicas utilizados en el proceso litográfico, en el secado y actuación de las disoluciones preparadoras, correctoras y sensibilizadoras, en los medios dibujo, en la permanencia de las matrices litográficas y en el secado de las tintas de estampación.

La humedad absoluta se refiere a la cantidad de vapor de agua que se encuentra en un momento en una unidad de volumen de aire, expresada en gramos de agua por metro cúbico de aire. Existe una cantidad límite de vapor de agua que puede ser contenido por el aire, el cual varía según la temperatura a que se encuentre. A partir de esa cantidad límite el agua se licuaría por condensación. La relación entre la cantidad contenida y la máxima contenible a una temperatura determinada, expresada en porcentaje, es la humedad relativa.

$$\text{Humedad relativa} = (\text{Humedad absoluta} / \text{Máxima humedad absoluta posible}) \times 100.$$

La cantidad máxima de vapor de agua, de saturación, que el aire puede contener aumenta rápidamente con la temperatura.

Temperatura	H. absoluta (gr./m ³)	Temperatura	H. absoluta (gr./m ³)
5° C.....	6,8	25° C.....	22,8
10° C.....	9,4	30° C.....	30,0
15° C.....	12,7	35° C.....	39,2
20° C.....	17,2	40° C.....	50,7

Por tanto aumentando o disminuyendo la temperatura es posible variar la humedad relativa del taller.

3. D.- Ácidos, Bases y Sales. Conceptos generales.

Denominamos ácidos a los cuerpos capaces de liberar protones; de sabor ácido accionan sobre las bases para dar una o varias sales, actuando sobre indicadores coloreados (decoloración de las ftaleínas, coloración roja del tornasol, etc.).

Aunque no se pueden definir los ácidos y las bases como sustancias que liberan respectivamente iones H positivos (protones) y OH negativos, esta interpretación permite explicar de una forma satisfactoria las propiedades de los ácidos y las bases en solución acuosa.

Existe otra clasificación de los ácidos en función de su fórmula; por una parte los compuestos binarios que contienen hidrógeno ácido unido a un metaloide llamados hidrácidos (ácido clorhídrico, ácido sulfhídrico), y por otra los

oxácidos o oxiácidos que también contienen oxígeno (ácidos nítrico, fosfórico) que se distinguen por la existencia de un anhídrido ácido (anhídrido nítrico, anhídrido fosfórico), formado a partir del oxácido por eliminación de agua.

Por último también se clasifican los ácidos según el número de hidrógenos ácidos que contiene su fórmula.

Se denominan ácido-alcohol, ácido-aldehído, ácido-cetona y ácido-fenol a los compuestos orgánicos que contienen simultáneamente una o más funciones ácido y alcohol, aldehído, cetona o fenol respectivamente.

Las bases son cuerpos capaces de neutralizar los ácidos al combinarse con ellos formando una o varias sales. Las bases alcalinas (litina, soda, potasa), son bases en cuya composición forma parte un metal alcalino o alcalinotérreo (cal, estronciana, barita).

Tienen un sabor característico (lejía) accionan sobre los reactivos coloreados (colorean de rojo la fenolftaleína, de azul el tornasol, de amarillo la heliantina) y accionan sobre un ácido para dar una sal eliminando agua y desprendiendo calor.

En solución acuosa son electrolíticas, proporcionan iones OH negativos. Son bases fuertes (la sosa, la potasa, etc.) aquellas en las que la ionización es prácticamente total, débiles (amoníaco, etc.) si la ionización es solo parcial. Una base es capaz de fijar los iones positivos cedidos por un ácido.

En función de su fórmula se distinguen las monobases, si solo disponen de un grupo OH (sosa, amoníaco, etc.) y las polibases si contienen varios grupos.

A una base determinada le corresponde un óxido básico cuya fórmula deriva de esta, con eliminación de agua. En las bases alcalinas y alcalinotérreas la adicción de agua al óxido permite obtener la base, el nombre general de hidróxidos metálicos se refiere a esta correspondencia.

Una sal está formada por iones de signo opuesto, el anión procedente del ácido y el catión procedente de la base conjugados. De ello que un monoácido conjugado con una monobase solo puede dar una única sal; en cambio, un poliácido que posea varias bases conjugadas puede formar diversas sales con una sola monobase. Una polibase puede formar diversas sales con un monoácido.

Se consideran sales ácidas las hidrogenosales y las sales neutras que no contienen hidrógeno ácido, pero esta terminología puede generar confusión pues la hidrólisis de una sal ácida puede dar una solución neutra e incluso básica y la de una sal neutra una solución ácida.

Las sales son electrolitos fuertes y sus iones constitutivos pueden ser simples, poliatómicos o compuestos.

La solubilidad de una sal en un disolvente es poco previsible, depende de la carga y dimensión de los iones que la componen, la constante electrolítica del disolvente y de la paralización de los iones de la sal y las moléculas del disolvente.

3.E.- Acidez y basicidad. El pH.

Según la teoría de Arthemius una solución acuosa que contiene iones positivos y negativos es ácida si predominan los iones positivos y básica si predominan los negativos.

En el agua pura, neutra, la concentración de los dos iones es igual; a 23° C es igual a 10 elevado a la -7 potencia de iones por litro. Solo es posible medir un valor pH en soluciones acuosas, en la que un ácido formará iones hidronio y una sal iones hidroxilo; hasta el presente no es posible medirlo de manera viable en productos no disueltos en agua. El símbolo pH deriva de las iniciales de potencial de Hidrógeno, ya que el pH varía linealmente con el potencial de un electrodo de hidrógeno introducido en la disolución.

La acidez o basicidad se representa por la concentración de iones positivos y para mayor comodidad por su cologaritmo o pH. Como en el agua pura este valor, pH, es neutro e igual a 7, en medio ácido es inferior a 7 y en medio básico superior.

Los seguidores de J. N. Bronsted consideran que la ionización del agua es una reacción protolítica, de forma, que a 23° C el producto iónico del agua es igual a 10 elevado a la -14 potencia (su raíz cuadrada es igual a 10 elevado a la -7 potencia). El valor pH adquiere las mismas características. Sørensen estableció que el valor pH de un líquido se define como el logaritmo con signo cambiado de iones hidronio, o lo que es lo mismo, el logaritmo del inverso de la concentración de iones hidronio.

Actualmente se considera una generalización de orden cualitativo el concepto de ácido, principio desarrollado por G. N. Lewis, que permite una interpretación de la noción de la catarsis ácido-base. Es ácida toda partícula, molécula o ion que pueda aceptar un doblete electrónico aportado por una base dadora.

Al ser la escala del pH de tipo logarítmico para conocer la acidez verdadera será necesario multiplicar la diferencia de dos valores por 10, es decir, los números de la escala de pH son potencias de 10. En una diferencia de pH de 0,2 resulta que los dos valores de acidez son doble uno del otro. Este aspecto indica que el pH debe de ser medido con precisión de una décima (no es posible una medición superior a las centésima); pero en el trabajo habitual de un taller litográfico será suficiente medir la acidez con un error inferior a 2 décimas, respecto al valor real del producto analizado, habida cuenta que la humedad ambiental y la temperatura varían el valor ácido de la solución acuosa del producto.

<u>Escala de pH</u>	<u>Valor de acidez</u>	<u>Escala de pH</u>	<u>Valor de acidez</u>
1,0	1.000.000	4,5.....	320
1,5	320.000	5,0.....	100
2,0	100.000	5,5.....	32
2,5	32.000	6,0.....	10
3,0	10.000	6,5.....	3
3,5	3.200	7,0 Neutro.....	1
4,0	1000		

Algunos valores de pH referentes a ácidos y bases en soluciones decinormales (solución 1/10 en agua de un producto que no presente dificultades especiales) a 18° centígrados:

<u>Solución del producto</u>	<u>Valor del pH</u>	<u>Solución del producto</u>	<u>Valor de pH</u>
Ácido clorhídrico	1,0	Agua neutra	7,0
Ácido sulfúrico	1,2	Bicarbonato sódico	8,4
Ácido fosfórico.....	1,5	Amoníaco	11,3
Ácido acético	2,9	Carbonato sódico	11,6
Ácido bórico	5,2	Sosa.....	13,1

Variación del pH del agua neutra en función de la temperatura, que nos indica que las lecturas deben de realizarse a una temperatura constante con una variación inferior a los 2° centígrados:

Grados centígrados	22°	21°	20°	19°	18°	17°
Valor de pH	7,00	7,02	7,03	7,05	7,07	7,08

Indicadores. Medición del pH

Un indicador es una sustancia que cambia de color dentro de un pequeño intervalo de la concentración de iones hidronio, del pH. Puede existir en dos o más formas tautómeras teniendo estructuras distintas y colores diferentes, en una u otra de estas formas puede actuar como un ácido débil (o una base débil) teniendo las dos formas ácido y base conjugadas colores diferentes.

a.- Método colorimétrico

El color de ciertos colorantes varía con la acidez del medio en el cual se sumergen. Mezclando uno de estos colorantes con diversos medios cuyo pH sea conocido con precisión de intervalos de 0,2 se obtiene una gama de tintes de diferente decoloración. Encerrados estos en tubos de cristal y marcados sus pH correspondientes es posible establecer una tabla de referencia. Tratando la solución a medir con el mismo colorante en un tubo semejante se obtendrá un color que por comparación visual con la tabla indicara su valor pH.

Un solo reactivo coloreado corresponde a un intervalo bastante estrecho de pH, por ello la tabla de referencia deberá estar compuesta de los reactivos y reacciones de los valores que se precisa conocer. Con una tira de papel indicador es posible aproximarse al valor en una primera medición y conocer que reactivo es preciso utilizar para ajustar la medida del pH de la solución.

Intervalos de pH y cambios de color de algunos indicadores:

Indicador	pH		Ácido	Cambio de color	
	Constante	Intervalo		Color neutro	Alcalino
Violeta de metilo	1	0 - 2	Amarillo	Verde azulado	Violeta
Azul de Timol	1,51	1,2 - 2,8	Rojo	Anaranjado	Amarillo
Anaranjado de metilo	3,7	3,1 - 4,4	Rojo	Anaranjado	Amarillo
Azul de bromofenol	3,98	3,0 - 4,6	Amarillo	Verde	Anaranjado
Rojo Congo	4,0	3,0 - 5,0	Azul	Violeta	Rojo
Verde de bromocresol	4,67	3,8 - 5,4	Amarillo	Verde	Verde azulado
Rojo de metilo	5,1	4,2 - 6,3	Rojo	Anaranjado	Amarillo
Púrpura de bromocresol	6,3	5,2 - 6,8	Amarillo	Anaranjado	Púrpura
Tornasol	6,8	4,5 - 8,3	Rojo	Púrpura	Azul
Azul de bromotimol	7,0	6,0 - 7,6	Amarillo	Verde	Azul
Rojo neutro	7,3	6,8 - 8,0	Rojo	Anaranjado	Amarillo
Rojo cresol	8,3	7,2 - 8,8	Amarillo	Anaranjado	Rojo
Alfa-Naftoftaleina	8,3	7,3 - 8,7	Rojo	Púrpura	Azul
Azul de timol	8,9	8,0 - 9,6	Amarillo	Verde	Azul
Fenoftaleina	8,9	8,3 - 10,0	Incoloro	Rosado	Rojo
Timolftaleina	9,4	9,2 - 10,6	Incoloro	Azul claro	Azul
Amarillo de alizarina	-	10,1 - 12,0	Amarillo	Anaranjado	Lila
Nitramina	-	11,0 - 13,0	Incoloro	Pardo claro	Pardo anaranjado

Los indicadores se emplean, en general, en disolución al 1/1000 en alcohol, utilizándose en cada ensayo 2 o 3 gotas añadidas al líquido que se ensaya para determinar su pH. Previamente, mediante una disolución adecuada de varios indicadores puede conseguirse un cambio de color dentro de un gran intervalo de pH lo que permite hallar este valor con relativa exactitud. Una mezcla en volúmenes iguales de disoluciones de rojo de metilo, alfa-naftolftaleína, timolftaleína, fenolftaleína y azul de bromotimol constituye un indicador universal que presenta el siguiente cambio de color al aumentar el pH:

<u>Valor de pH</u>	<u>Color</u>	<u>Valor de pH</u>	<u>Color</u>
4,0	Rojo	8,0.....	Verde
5,0	Rojo anaranjado	9,0.....	Azul verdoso
6,0	Amarillo	10,0	Azul violeta
7,0	Verde amarillento	11,0	Rojo violeta

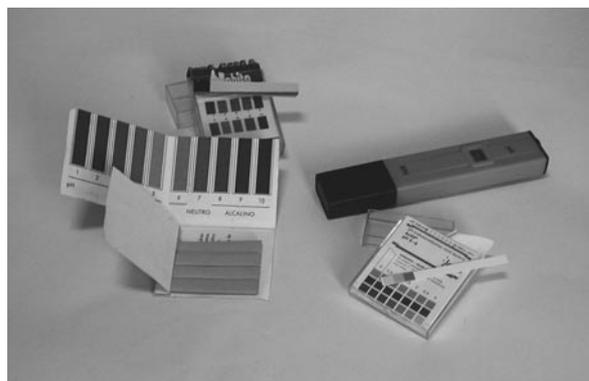
b.- Papeles Indicadores

Un método más manejable para un taller de artes gráficas y que permite, con experiencia, determinar la acidez de una solución con un margen de error del orden del 0,2 son los papeles indicadores.

Estos se presentan en blocs, rollos o tiras de papel que en su cubierta o recipiente están impresas en cartulina los colores correspondientes en que el reactivo, o conjunto de ellos del que están impregnados, se decolora ante un valor de pH determinado de la solución en que se sumergen.

Cada bloc, rollo o tira actúa en un intervalo de pH determinado, por lo que necesario disponer de varios tipos para cubrir una gama suficientemente ancha. Primero se mide con un indicador de intervalo amplio, para ajustar posteriormente con los de menores intervalos capaces de definir con mayor exactitud un valor determinado.

Se sumerge la tira impregnada de reactivo en la solución a medir, se la deja secar algunos instantes y se compara el color obtenido con las pruebas impresas en la cartulina de la cubierta o recipiente que indican el valor de pH correspondiente.



E.1.- Papeles indicadores y pH metro.

c.- Los pH metros

Aparatos electrónicos miden el valor del pH y su expresión puede ser analógica o digital. Estos aparatos miden el pH de soluciones líquidas en agua, no pudiendo hacerlo con mezclas muy densas, por lo que son de uso posible en la mayoría de los procesos litográficos.

Se presentan en formato de sobremesa y de mano. Los primeros pueden establecer mediciones de una exactitud con un margen de error de una centésima, los de mano hasta de una décima y pueden compensar automáticamente las variaciones de temperatura.

d.- Intervalos de valor pH de algunas soluciones utilizadas en litografía:

Solución	pH
Despreparación de ácido clorhídrico	1,2
Preparaciones para plancha de aluminio	1,8 – 3,0
Preparaciones para plancha de zinc	2,5 – 3,5
Despreparación de ácido acético	3,0
Goma celulósica acidificada	3,9
Solución de goma arábiga	4,5 – 5,5
Solución de goma celulósica	5,0
Amoniaco (hidróxido de amonio)	11,3
Fosfato trisódico	12,0
Hidróxido sódico	13,1

3.F.- Ácidos grasos. Saponificación. Hidrólisis.

Al reaccionar un ácido, inorgánico u orgánico, con un alcohol o fenol se elimina agua y se forma un éster en el que el hidrógeno ácido ha sido reemplazado por un radical orgánico (alkilo, arilo o aralkilo). Los ésteres aunque de constitución análoga a las sales, se diferencian de ellas en que no se ionizan y son compuestos insolubles en agua. Los ésteres se forman por la acción de un ácido sobre un alcohol, por la acción de una sal de un ácido sobre un haluro de alquilo y por la acción de un haluro de acilo sobre un alcohol o alcoholato (alkóxido).

El reaccionar de un ácido orgánico sobre un alcohol para formar un éster es el proceso de esterificación, que es reversible. Por hidrólisis, los ésteres se descomponen en ácido y alcohol y si la hidrólisis se verifica en presencia de álcalis, lo que se conoce por saponificación, se forma junto con el alcohol, la sal alcalina del ácido. La hidrólisis de los ésteres es una operación lenta y reversible y está catalizada por los ácidos minerales y por los álcalis, en este segundo caso es rápida al principio y se desacelera después de la salificación del catalizador, salvo si la insolubilidad del ácido liberado lo elimina del medio acuoso que tiene entonces reacción alcalina.

Los ésteres de la glicerina constituyen las grasas y los aceites. Las ceras son ésteres de los ácidos grasos superiores que en vez de contener el grupo glicérido, lo son de ésteres de alcoholes superiores como el céltico, el carnaubílico, el miricífico, etc. Las grasas y ceras reciben el nombre general de lípidos.

Los ácidos grasos, ácidos carboxílicos saturados y compuestos análogos insaturados, se denominan así por encontrarse en las grasas o formarse a partir de ellas por hidrólisis.

La saponificación, la transformación de las grasas en jabón, es el desdoblamiento de los ésteres en ácido y alcohol mediante la acción de un álcali en presencia de un gas o líquido, es una operación rápida e irreversible. La saponificación de las grasas forma los jabones, que son sales alcalinas de los ácidos grasos superiores. Las de sodio dan jabones sólidos y las de potasio forman jabones blandos. Su acción detergente depende de su poder de emulsionar aceites y grasas que son separados en forma de minúsculos glóbulos. El jabón natural se fabrica hirviendo en agua, sebo purificado y hidróxido sódico (sosa), el éster se saponiza y conforma junto a los ácidos grasos un alcohol, la glicerina.

3.G.- La acción de los medios de dibujo.

Los medios de dibujo tradicionales en litografía están compuestos por ésteres (grasas y ceras) y jabones que se aplican directamente (lápices, barras y tabletas de esfuminado), disueltos en disolventes grasos y en suspensión en agua o alcoholes (tintas líquidas y tintas secas en aguadas). Actúan sobre la matriz por absorción de esta de los ésteres y por su posterior saponificación, al actuar estos con los álcalis cálcicos de la piedra litográfica, o el metal de la plancha, y el talco que evita su extensión bajo la acción como catalizador del aire y el agua de las soluciones preparadoras.

a.- Composición del lápiz y barra litográficos:

	<u>Nereo Tedeschi</u>	<u>Senefelder</u>	<u>Engelman</u>	<u>otra</u>
Cera amarilla	1000 gr.		640 gr.	800 gr.
Cera blanca		100 gr.		
Jabón blanco de Marsella	750 gr.	400 gr.	480 gr.	600 gr.
Sebo purificado	125 gr.	600 gr.	80 gr.	400 gr.
Goma laca	50 gr.	300 gr.		400 gr.
Mastic en lágrimas		500 gr.		
Nitrato de Potasa	30 gr.		20 gr.	
Trementina de Venecia	50 gr.			
Agua destilada	200 gr.			
Negro de humo	200gr	100 gr.	140 gr.	300 gr.

a.- Composición de la tinta de dibujo litográfica:

	<u>Nereo Tedeschi</u>	<u>Senefelder</u>	<u>Engelman</u>	<u>M. Lemercier</u>
Cera amarilla	400 gr.		800 gr.	
Cera blanca		100 gr.		100 gr.
Jabón blanco de Marsella	400 gr.	50 gr.	600 gr.	75 gr.
Sebo purificado	300 gr.	75 gr.	300 gr.	60 gr.
Goma laca	500 gr.	125 gr.	600gr	125 gr.
Mastic en lágrimas	100 gr.	50 gr.		50 gr.
Aceite de oliva	50 gr.	12 gr.		15 gr.
Trementina de Venecia	50 gr.	25 gr.		25 gr.
Negro de humo	100gr	25 gr.	300 gr.	25 gr.

La actuación de estos medios de dibujo se refiere por un lado a las ceras, grasas y jabones como los elementos que realmente dibujan y que son adsorbidos por la porosidad de la piedra o de las planchas metálicas, si reposan un tiempo esta adsorción será más efectiva, pero es preciso tener cuidado con la temperatura ambiente y no acelerar el secado con aire caliente pues las grasas se vuelven más fluidas y pueden extender la mancha y empastar la imagen.

La goma laca y el mastic aglutinan, favorecidos por la trementina, el aceite o el agua, estos medios y aportan a las materias grasas y jabones la dureza precisa. El negro de humo permite una mejor visibilidad del diseño.

Los ésteres adsorbidos actúan sobre el carbonato cálcico de la piedra o los óxidos y sales de las planchas metálicas creando jabones metálicos insolubles; para que este proceso se realice es precisa la presencia de un gas o un líquido y es el agua de las soluciones preparadoras quien aporta este medio. Las soluciones preparadoras no solo establecen las zonas hidrófilas que permiten la estabilidad de los blancos del diseño, aspecto analizado en otro apartado de este mismo capítulo, también aportan el medio para que la saponificación se produzca con agilidad. La reacción entre medios sólidos en la atmósfera de un ambiente seco es muy lenta, precisa de un medio líquido que la agilice, por ello las soluciones preparadoras deben aplicarse por toda la superficie. Un exceso de medio de dibujo graso dificulta el acceso de las preparaciones a los ácidos grasos adsorbidos pudiendo complicar la saponificación de estos provocando el efecto contrario al deseado, un dibujo de menor estabilidad.

El betún o asfalto, aceite procedente de hidrocarburos, es soluble en los derivados líquidos de estos (trementina, etc.) y aunque no es soluble en agua ni alcohol puede emulsionarse en ellos. Por la acción de la radiación ultravioleta se vuelve insoluble con el aguarrás. Su aplicación como medio de dibujo es semejante, en su actuación, a los ésteres pero con mayor capacidad de engrasamiento.

No todos los medios de dibujo actúan por saponificación. Las lacas, la goma laca que solo es soluble en alcohol, las tintas permanentes de rotulador y bolígrafo se adhieren al grano de la piedra y las planchas metálicas. Sobre ellas no



G.1.- Medios de dibujo litográfico.

actúan las gomas hidrófilas y aunque las preparaciones se sitúan en su superficie no la pueden traspasar. El agua diluye las gomas hidrófilas, situadas sobre las lacas, y los betunes y la tinta se depositan entonces sobre ellas y permanecen repeliendo las posteriores aplicaciones de humedad. El toner de las fotocopiadoras y algunas impresoras láser, fijado por fusión con calor o disolventes a la matriz y las tintas de impresión transferidas y secas actúan como medios de dibujo con un carácter semejante.

Habitualmente se utilizan la goma arábica o la celulósica como medios de reserva que son efectivos cuando se utilizan medios de dibujo secos, o diluidos en soluciones grasas o alcohólicas, que no disuelven las gomas. Los medios de dibujo suspendidos en agua, al diluir esta la goma, penetran en parte a través de estas reservas creando imagen. Es posible reservar con preparaciones ácidas pero estas quedan mordientes, sin secarse por completo. También pueden utilizarse como reservas ante las soluciones acuosas cintas engomadas (descargadas) impermeables, gomas solubles en alcohol, gomas de reserva para tempera y acuarela, etc. que conformen películas que puedan ser fácilmente retiradas.

Medios de dibujo sustractivos o negativos, de reserva, se basan en dibujar con medios solubles en agua (tempera, barras o lápices acuarelables, goma arábica, etc.) y una vez secos engrasar la superficie de la matriz con una capa fina y uniforme de betún de Judea. Retirada la reserva con agua templada se entinta y procesa.

Los medios correctores de carácter abrasivo son utilizados en la piedra litográfica pues eliminan la capa adsorbida y saponificada de los medios de dibujo, pero no es posible aplicarlos en las planchas metálicas pues dañan el grano. Las soluciones cáusticas (sosa, alumbre de roca) producen la reversión de los ésteres por hidrólisis permitiendo que se emulsionen en el agua, por lo que se aplican para borrar imagen.

Las aplicaciones correctoras no abrasivas pueden actuar de dos formas diferenciadas que comúnmente se aplican conjugadas. La primera es la dilución de los medios de dibujo por el solvente adecuado, la segunda la eliminación de la acción de los ácidos grasos o saponificación por medios cáusticos que actúan sobre la composición de la matriz, el carbonato cálcico de la piedra litográfica, el zinc o aluminio de las planchas metálicas para que las preparaciones desensibilizadoras puedan efectuar su acción.

Las soluciones ácidas de sensibilización para la adición de dibujo (ácidos acético, cítrico, etc.) descomponen la goma arábica y las sales formadas por los ácidos partícipes en la preparación que la retienen, destruyendo esta síntesis y permitiendo su solubilidad en el agua.

Es posible la aplicación de soluciones correctoras y sensibilizadoras en un mismo proceso, una tras la otra. Por supuesto ambas precisan de un proceso de preparación posterior ajustado.

Las soluciones correctoras y de sensibilización son más seguras de aplicar en el dibujo y tras la primera desensibilización; su acción resulta mucho más dificultosa con la matriz dispuesta para la estampación. Actúan, sobre todo en las planchas metálicas, provocando cierta descomposición de la matriz lo que dificulta el conocimiento de su posterior reacción. En principio, en litografía, cuanto menos sea preciso corregir mucho mejor.

3.H.- Las gomas hidrófilas.

Las gomas hidrófilas son sustancias más o menos viscosas, pegajosas y de naturaleza constituida esencialmente por glúcidos que exudan del tronco de algunos vegetales de forma natural o por tratamiento. En contacto con el agua aumentan de volumen considerablemente y dan pseudosoluciones coloidales (gomas a base de arabina), suspensiones muy viscosas (mucilaginosas) o masas gelatinosas. No son solubles en alcohol, disolventes orgánicos ni grasas.

Los especialistas en la química de los polímeros prefieren el uso de la denominación de resinas.

Las gomas, los mucílagos, las hemicelulosas y las celulosas compuestas son polisacáridos mixtos que por hidrólisis originan monosacáridos mixtos o dan lugar a un solo monosacárido con otros compuestos.

Las gomas (arábica, tragacanto) dan por hidrólisis pentosas, hexosas y ácidos urónicos (polihidroxiácidos-aldehído) que dan a la goma su carácter ácido. La goma arábica es la secreción natural del tronco y las ramas de una leguminosa, la acacia Senegal. La goma adragante o tragacanto es la secreción viscosa endurecida de la leguminosa astragalus gummifer.

Los mucílagos (agar-agar) se encuentran en las plantas a las que ayudan a retener el agua por su capacidad de formar soles hidrófilos.

Las hemicelulosas se encuentran acompañando a la celulosa (insoluble en agua en estado natural) en el tejido celular vegetal. Por hidrólisis originan azúcares distintos a la glucosa junto con ácidos urónicos. La madera contiene un 20 % de hemicelulosas, más fáciles de hidrolizar que las que acompañan a otros vegetales.

Las celulosas compuestas son combinaciones de celulosa con otras sustancias como lignina, cutina y protopectina. La protopectina por hidrólisis se convierte en pectina; estas pectinas son sustancias muy complejas que hidrolizadas dan ácidos urónicos, hexosas y pentosas junto con metanol, ácido acético, etc. Los ácidos urónicos, en su denominación corriente, son aquellos azúcares en los que su grupo alcohol primario se ha oxidado a ácido del grupo carboxilo.

Los productos que históricamente han probado ser buenos desensibilizantes son todos ellos orgánicos, de larga cadena molecular en forma de sales débiles. La mayoría de los productos orgánicos son ácidos cuando en una o varias de sus ramificaciones poseen grupos llamados carboxílicos formados por un átomo de carbono, dos de oxígeno y uno de hidrógeno.

La goma arábica y la goma celulósica son las



H.1.- Goma arábica en piedra.

habitualmente utilizadas en litografía como producto principal, con el agua, de las soluciones preparadoras que establecen la formación de las superficies hidrófilas que definen los blancos de la imagen. Muchos productos naturales y sintéticos, además de la goma arábica y la celulósica, son hidrófilos y pueden ser recogidos por adsorción por las matrices litográficas, pero no son tan efectivos. Las gomas vegetales naturales como el tragacanto o el mastic, las gelatinas y mucilagos, los azúcares del grupo carboxilo, las dextrinas, alginatos, almidones oxidados, la polivinilpirrolidona, el alcohol polivinílico, etc. son estas materias.

La goma arábica

La goma arábica está siendo utilizada desde Snefelder y sigue siendo la más apreciada en los talleres litográficos. Las calidades africanas, más baratas que las producidas en la península arábica, son las más comunes; de ellas, la calidad "kordofan", obtenida en Sudan, es la que ofrece mayores garantías de uso.

La goma arábica contiene sales de calcio, potasio y magnesio y proteínas de un ácido orgánico débil al que se ha dado por llamar ácido arábigo. Se presenta como piedras resinosas de color ámbar lechoso o molidas en polvo. Ambas, naturales y no estabilizadas, contienen impurezas y diferentes calidades para la disolución y su grado de viscosidad varía en la misma cantidad de agua.

Para la industria de las artes gráficas se presenta diluida con conservantes y estabilizada en un pH que oscila entre el 4,0 y el 5,0. Esta goma permite su conservación durante largos periodos de tiempo.



H.2.- Goma arábica en polvo.



H.3.- Preparación de la goma arábica 1.



H.4.- Preparación de la goma arábica 2.

La litografía artística prefiere comúnmente la presentada en piedra; sus soluciones, sin tratar, se acidifican por el carácter orgánico de sus componentes, lo cual es preciso tener en cuenta en la actuación de los engomados y la composición de las preparaciones. Preparar las cantidades de solución precisas, no manteniendo cantidades y menos en ambientes calurosos y húmedos es el mejor hábito. Es posible añadir fenol o formol (máximo 3 cm³ por litro) para su conservación. El fenol, como disuelve las grasas, puede dificultar la aplicación de las soluciones de gomas tratadas con el. El formol, un alcohol, presenta menores complicaciones en este aspecto. También permite cierta conservación añadir un poco de talco o una esquirla de piedra litográfica. Es habitual disponer de goma estabilizada que se ajusta a las necesidades más generales, añadiendo goma preparada en el taller para conseguir la densidad precisa en cada caso concreto.

Algunas partidas de goma presentan ciertas fibras y restos que no se pueden disolver, otras contienen grumos que se hinchan formando una masa gelatinosa que se rompe y dispersa al agitar. Al principio sus disoluciones parece que no presentaran problemas pero después se vuelven fibrosas o gelatinosas. Este tipo de gomas son insatisfactorias. La calidad de la goma arábica en piedra puede comprobarse distribuyendo una capa de piedras pequeñas en una cubeta o plato y añadiendo agua para que queden sumergidas hasta la mitad; si tras 12 horas todas las piedras se han disuelto la goma es satisfactoria, si algunas piedras solo se han hinchado debe de ser rechazada. Para comprobar la goma en polvo se disuelven 30 gr. en 70 cc. de agua y se dejan reposar, al cabo de doce horas al trasvararla debe de formar una capa siruposa. La goma



H.5.- Comprobación de la densidad de la goma arábica.

arábiga que produce soluciones fibrosas puede mejorar y madura transcurrido un periodo largo de tiempo, pudiendo ser útil para la aplicación litográfica.

Las soluciones base de goma se preparan disolviendo de 200 gr. a 300 gr. de goma arábica por litro de agua, debiendo adquirir una densidad de entre 12° y 14° Baumé. Soluciones muy densas pueden favorecer su actuación en las reservas pero dificultaran su penetración en el poro de las piedras y planchas metálicas. La goma en piedra se trocea para facilitar su disolución, se vierte en el agua y se revuelve a intervalos. La que se presenta en polvo se añade poco a poco al agua agitando esta. Para agilizar la disolución es posible utilizar agua templada, pero no caliente, pues a altas temperaturas la goma arábica se descompone. La goma adquirirá su capacidad de uso tras reposar 12 horas en que será filtrada para eliminar impurezas insolubles. Su consistencia deberá permitir que humedecidos los dedos índice y pulgar en ella, al separarlos se forme un hilo que no se rompa hasta adquirir una longitud de unos 10 mm.

Gramos aproximados de goma arábica necesarios para conseguir 100 cc. de solución de una determinada densidad Baumé:

Lectura ° Baumé	10,0	11,0	12,0	12,5	13,0	13,5	14,0	15,0
gr./100cc. de solución	20,26	22,30	24,34	25,36	26,38	27,40	28,42	30,46

La goma celulósica

La goma celulósica, carboximetil celulosa, es un producto obtenido sintéticamente a partir de la celulosa que es insoluble en agua. Esta goma es considerada un compuesto de sales de sodio de alta densidad molecular y ácidos orgánicos débiles, en este sentido es semejante a la goma arábica.

Fue introducida comercialmente como sustituto de la goma arábica. Su actuación es aceptable en las piedras litográficas, y en la desensibilización de las planchas metálicas, fundamentalmente el zinc, puede tener cierta cualidad ligeramente superior. El metal adsorbe las preparaciones de la goma celulósica y la fija con mayor firmeza, permitiendo una mayor resistencia al frotamiento que la goma arábica.

La sal sódica que forma la goma celulósica de las preparaciones es acidificada por el ácido fosfórico. Su mayor capacidad de desensibilización es producida cuando ha sido convertida en forma de ácido libre al alcanzar un valor de pH entorno al 2,5 pero esta solución reacciona desfavorablemente con la plancha de zinc corroyendo el metal y produciendo gas de hidrógeno. Es por ello que las preparaciones más convenientes para las planchas metálicas se sitúan en torno al pH 3,0 y 3,5 añadiendo una cantidad suficiente de nitrato de amonio o magnesio que evita la corrosión.

La goma celulósica se presenta en polvo y como la goma arábica puede presentar dificultades de disolución en las aguas duras. Es conveniente en esa situación utilizar agua desmineralizada o destilada; no solo para facilitar la disolución, también, porque las sales del agua reaccionaran con los ácidos de las preparaciones neutralizando su acción.

La solución base de goma celulósica se realiza en una proporción de 53 gr. por litro de agua. Se añade el polvo de goma de celulosa al agua poco a poco agitando lentamente durante las dos o tres horas que tardara en disolverse: Utilizando agua caliente la disolución es más rápida. La solución tendrá un valor aproximado 5,5 de pH. Esta solución puede mantenerse de una a tres semanas en temperaturas ordinarias sin precisar estabilizador. Para evitar la precipitación es posible añadir 2 gr. de fenol o formol por litro.

La goma celulósica al disolverse forma grumos que para ser eliminados precisan de un proceso de continua agitación. Para facilitar la preparación es posible diluir primero en 125 cc. de alcohol isopropílico de 91 % ó 99% 41 gr. de goma y añadir después agua hasta completar el litro de solución. Solo puede utilizarse alcohol isopropílico pues otros alcoholes contienen productos indeseables. El alcohol elimina la necesidad de un estabilizante y su participación en la solución disminuye la tendencia al rayado de las planchas.



H.6.- Comprobación de los grados Baumé y el pH de la goma arábica.

3.I.- El procesado y las preparaciones litográficas.

La composición de las soluciones de desensibilización está formada por una goma hidrófila diluida en agua y un ácido o conjunto de ácidos.

La función de las preparaciones litográficas es doble. Por un lado, portan el medio líquido y ácido que permite la saponificación de las grasas de los medios de dibujo y la transformación de los jabones en ácidos grasos y sales metálicas insolubles que garantizan la permanencia de la imagen. Por otro lado, actúan sobre el carbonato cálcico de la piedra litográfica o el metal de las planchas formando sales que refuerzan la retención de la goma hidrófila que define los blancos.

Terminado el dibujo de la imagen sobre la matriz litográfica es conveniente dejarlo reposar unas horas si este ha sido realizado con medios de dibujo tradicional, para que los ésteres sean adsorbidos por el poro de la piedra o la plancha metálica.

En el caso de la piedra litográfica y medios de dibujo grasos aplicamos resina de colofonia, o betún de Judea en polvo, muy bien molidos (de carácter impalpable) sobre toda la superficie con suavidad. La intención es que se adhiera a los medios grasos de la imagen, el dibujo adquiere un tono mate apagado, para aumentar su resistencia a los ácidos de las preparaciones. Retiramos el exceso de forma que no quede ningún resto sobre los blancos pues impedirían la creación de superficies hidrófilas por parte de la solución desensibilizadora. La resina, resistente al ácido, cumple la función de reducir la acción de descomposición de un posible exceso de los ácidos de la preparación en los ésteres y jabones de los medios de dibujo. Pueden, tanto la resina como el betún judaico, ser fundidos con la llama de un soplete a los medios grasos de dibujo para obtener una mayor unión entre ambos. La aplicación de la llama puede ser peligrosa y no es recomendada en todas las circunstancias pues puede extender los excesos de grasa no adsorbidos. Es una actuación que debe de realizarse con agilidad retirando su acción en cuanto el dibujo adquiera brillo. Los dibujos realizados con lacas y toner no precisan de la aplicación de resina, pues secos no son capaces de unirse a ella.

En el procesado de las planchas metálicas habitualmente no se aplica resina, porque esta al estar cristalizada, puede rayar el grano. Cuando se considera preciso hacerlo debe de realizarse con delicadeza y retirar la sobrante sacudiendo la plancha con cuidado de no dañarla.

Se aplica talco y su función es triple, tanto en las matrices pétreas como metálicas: seca los medios de dibujo grasos para evitar que sean extendidos en la aplicación de la preparación; emulsionado en ellos, reacciona con los ácidos de esta amortiguando su acción sobre los ésteres y jabones; y adsorbe pequeños restos de grasa indeseados de los blancos de la imagen, provocados por el polvo ambiental, etc., que son eliminados al retirar el talco. El exceso de talco debe de ser eliminado pues dificultará la acción de las soluciones desensibilizadoras en las superficies sin diseño, neutralizando los ácidos e impidiendo la absorción de las gomas hidrófilas.

Antiguamente, sobre la piedra litográfica se aplicaban las preparaciones en dos partes; en una primera el ácido nítrico diluido y tras una pausa este era retirado por un lavado con agua, para añadir posteriormente la solución de goma arábiga. Actualmente lo más habitual, tanto en las piedras como en las planchas metálicas, es aplicar una solución compuesta por la goma hidrófila y los ácidos.

En otro capítulo se describen diversas soluciones preparadoras para piedras litográficas y planchas de zinc y aluminio, en este, se trata de la composición básica, su actuación y precauciones.

La composición básica de la preparación desensibilizadora en la piedra litográfica es de ácido nítrico (64,8 % y 40° Baumé), del 2 % al 5 %, en una solución de goma arábiga de 12° a 14° Baumé. El ácido reacciona con el carbonato cálcico de la piedra y libera gases carbónicos, aumenta la porosidad de la piedra y forma sales calizas que refuerzan la retención de la goma hidrófila.

Aplicando la preparación en una zona sin dibujo el ácido producirá una ligera efervescencia al reaccionar con el carbonato de la piedra, ello nos permite medir la fuerza de la preparación. Cada piedra, según su grado de dureza precisa de una preparación diferenciada: una piedra clara, menos dura, una preparación suave; a mayor dureza, piedra más oscura, una preparación más ácida.

La acidez de la solución también está determinada por los medios de dibujo y su intensidad, pues aunque el medio líquido agiliza la saponificación y el ácido cataliza la transformación de los ésteres en ácidos grasos, su exceso puede diluir excesivamente estos destruyendo la imagen. Como norma general un dibujo delicado precisa una acidez menor, uno intenso una mayor. Algunos medios precisan de una primera preparación exclusivamente de solución de goma arábiga. También es posible la aplicación de soluciones de diversa concentración ácida en diferentes zonas de la imagen en función de los medios de dibujo empleados.

La aplicación de la preparación debe de realizarse tamponando cuidadosamente con una brocha plana o redonda, un algodón, una muñequilla de trapo o esponja. Es preciso asegurarse que penetra en todas partes insistiendo en los trazos de dibujo y aguadas, en todos los límites de las partículas grasas que presentaran cierta tendencia a rechazarla. La acción del ácido quedará neutralizada en unos instantes; transcurridos unos minutos se retira con una esponja el exceso de preparación y se extiende esta con esponja, gasa o la mano, incidiendo en las zonas de dibujo para que el borde entre grasa y solución no presente fisuras. No deben de quedar restos de preparación sobre el dibujo porque sus ácidos podrían disolver los jabones, penetrar a través de ellos, actuar sobre la matriz y destruir la imagen. Se deja secar un mínimo de veinte minutos. En los tratados tradicionales aplican, a esta primera preparación, un reposo de ocho horas.

En las planchas metálicas el proceso es semejante salvo en la formulación de la solución desensibilizadora: por un lado, su función es aportar el medio líquido y los catalizadores que permitan la formación de jabones insolubles a partir de los medios de dibujo; por otro, formar las sales metálicas a partir del zinc o del óxido de aluminio que facilitaran la retención de las gomas hidrófilas.

La goma hidrófila sustituye el hidrógeno final del grupo carboxilo por un metal y forma la sal correspondiente. Estos grupos carboxílicos ácidos, situados al final de las ramificaciones moleculares, se adhieren fuertemente a la superficie del metal anclando toda la larga molécula. En el caso concreto de la goma arábiga no todos los hidrógenos son sustituidos por metales y por tanto muchas de sus moléculas poseen carácter ácido. Al añadir un ácido a la solución de goma arábiga, tal como el ácido fosfórico, se aumentan las posibilidades de que las moléculas se fijen sobre la plancha al adquirir carácter ácido otros extremos moleculares carboxílicos salinos. Con la adición de más ácido a la solución de goma se forman más grupos carboxílicos y, por tanto, mayores propiedades de desensibilización se obtienen. Llega un momento en que ya no pueden transformarse más grupos y el ácido queda en forma libre por lo que la acción se invierte, este límite se sitúa en el valor 1,8 de pH.

Las soluciones para las planchas metálicas, sean a partir de goma arábiga o celulósica, utilizan fundamentalmente el ácido fosfórico para la formación de las sales hidrófilas, este ácido débil no provoca efervescencia por lo que la forma de controlar su actividades es a partir de medir su valor de pH. En las planchas de zinc este valor se sitúa habitualmente entre el 2,9 y el 4,5 porque un valor más ácido descompone el metal. En las planchas de aluminio se sitúa entre el 1,8 y el 3,0. Las precauciones a adoptar son las mismas que en las matrices líticas, el valor ácido estará determinado por el grano, la delicadeza o intensidad del dibujo y los medios con que este ha sido realizado. En ocasiones será preciso aplicar soluciones solo de goma, o soluciones de diversa concentración ácida en diferentes áreas de la imagen.

La utilización de la goma celulósica se restringe prácticamente a las planchas de zinc y suele añadirse a la solución preparadora, además del ácido fosfórico, nitrato de magnesio, bicromato amónico u otra sal procedente de ácidos alcalino-terrosos para situar el valor de pH y evitar la corrosión al tiempo que se aumenta la poca capacidad hidrófila de este metal.

La adición de bicromato amónico a las preparaciones de goma arábica para planchas de zinc cumple la misma función.

En las planchas de aluminio las preparaciones se basan en las soluciones de goma arábica a las que, en algunas ocasiones y antes de la adición del ácido fosfórico, se le añade nitrato amónico disuelto en agua para apoyar el carácter hidrófilo de las sales del óxido de aluminio.

Tradicionalmente las preparaciones sobre las planchas metálicas se han dejado actuar de uno a tres minutos y se han lavado, secado y engomado. Actualmente afirman ciertos talleres que la mejor desensibilización se obtiene eliminando el exceso de preparación después de dejarla actuar, extendiendo la restante frotando con una esponja, gasa o la mano y dejándola secar.

Algunas preparaciones, tanto para su aplicación en piedras litográficas como en planchas metálicas, incluyen en su composición el ácido tánico o el crómico. Ambos son curtientes que no facilitan con su aplicación la formación de sales que apoyen la adhesión de las cadenas moleculares de las gomas hidrófilas. Cumplen una función de flexibilizar las gomas en ambientes muy cálidos y secos y para la conservación de la imagen de ciertas matrices cuyas gomas van a estar mucho tiempo aplicadas. Tal vez sea más conveniente su adición a las gomas de protección aplicadas después de las soluciones desensibilizadoras.

Después de esta primera preparación se lava la piedra o la plancha metálica con agua, se seca y se aplica una capa fina de goma arábica cuya función será proteger los blancos de la imagen. Esta capa debe de ser muy fina y no debe de quedar sobre el dibujo. Los restos sobre el dibujo pueden traspasar las grasas y descomponer los jabones insolubles destruyendo la imagen. Su función es reservar los blancos a la acción de los disolventes grasos aplicados para eliminar los medios de dibujo no saponizados sobre la matriz y permitir que la aplicación del betún judaico, o las lacas en su caso, solo intervengan en las zonas de imagen.

Se retiran con esencia de trementina, aguarrás mineral o litotina las grasas de los medios de dibujo (las lacas no son solubles en derivados de hidrocarburos y sobre las transferencias delicadas de toner es conveniente no insistir); la imagen queda latente, se observa un tono graso delicado sobre la matriz litográfica.

Se aplica betún de Judea líquido y se extiende uniformemente formando una capa fina, su función es aumentar la atracción a la tinta. Una capa sin extender puede presentar trazos de su aplicación en la estampación. Un exceso sobre la goma de reserva de los blancos de la imagen dificultará la aparición de estos. Es conveniente no dejar secar excesivamente esta aplicación pues dificulta la retirada de la goma de protección.

Se lava con agua para eliminar la goma de protección y el exceso de betún depositado sobre esta.

Retirado el exceso de agua se entinta con tinta de levantar. La tinta de levantar es una tinta muy grasa y no secante. Su función es unificar los valores grasos de la imagen de forma que adquieran un medio más resistente a la acción ácida de las soluciones desensibilizadoras que deberán estabilizar permanentemente la imagen. Esta tinta también puede utilizarse para la conservación de la imagen de ciertas matrices y mezclada a partes iguales con tinta de estampación para el transporte de imágenes.

Suelen utilizarse dos métodos para levantar la imagen. En uno, la matriz es humedecida, no mojada, y con el rodillo entintado se va levantando poco a poco la imagen, se vuelve a humedecer y entintar sucesivamente hasta que la imagen adquiera la consistencia debida. En otro, se entinta con la piedra seca la matriz hasta que esta quede negra, y humedeciendo se aplica el rodillo entintado que va retirando la tinta de las zonas blancas de la imagen consecutivamente se humedece y pasa el rodillo hasta que esta obtenga la nitidez precisa. La utilización de un método u otro, o una combinación de los dos, depende de la imagen y la primera preparación aplicada. La última pasada es, generalmente, la del rodillo; tras esta, se seca la matriz. Litógrafos estadounidenses tienen por costumbre realizar la última aplicación con la esponja humedecida, con mucha suavidad para no extender la tinta.

Para este proceso suele ser útil utilizar un rodillo de cuero reservado para el levantado de las matrices litográficas pues, utilizado correctamente, permite una mayor carga de tinta sin empastar la imagen.

Aunque la matriz no esta absolutamente estabilizada pueden estamparse algunas pruebas si se considera conveniente. Es de momento para realizar las correcciones abrasivas o cáusticas precisas y realizar los procesos de sensibilización para la adición de dibujo a la imagen que resulten necesarios, para ello siempre se requiere entalcar debidamente la imagen.

En la matriz de piedra litográfica, se resina la imagen, retirando el exceso. Fundir la resina con la tinta, para aumentar la resistencia al ácido de las preparaciones es en este momento menos delicado, aunque debe de observarse la precaución de no excederse con la llama y expandir la grasa de la tinta.

Aplicar el talco, que cumple la misma función que antes de la primera desensibilización.

Los criterios en la aplicación de la segunda preparación, aunque su fundamento sea semejante a la primera y su razón la de asegurar la permanencia del diseño durante la estampación, adquiere ciertos matices; la tinta que define la imagen, y se supone que esta está relativamente estabilizada, es la misma para todo el diseño por lo que puede permitir un mismo tratamiento; ha sido posible comprobar la acción de la humectación y del rodillo al aplicar la tinta; se han efectuado las correcciones y adiciones precisas, con sus correspondientes procesamientos, por lo que la necesidad es mantenerla en este grado. Todo ello nos permite aplicar una solución ácida más extrema, de mayor capacidad desensibilizante. En las planchas de zinc puede utilizarse como solución de esta segunda preparación el denominado ácido negro.

La tradición plantea que si levantar la imagen presenta dificultades la solución debe de ser menos ácida, esta situación es difícil de reparar. Lo más habitual es, que si el levantado ha sido normal se aplique la misma concentración ácida o algo más fuerte que en la primera desensibilización; si ha presentado tendencia al engrasamiento se utiliza en toda la matriz, o las zonas pertinentes, una solución más ácida.

Lavada y seca la matriz se extiende una capa fina de goma de protección y queda preparada para la estampación.

Es posible que para estabilizar la imagen sean precisas más preparaciones, o se considere necesario reconocer su estabilidad; para ello, se mantendrán las mismas bases en el proceso que las establecidas para la segunda desensibilización.

4.- La Litografía Paso a Paso

En este capítulo se estudian los procesos litográficos de las matrices litográficas líticas y metálicas; su sensibilización, dibujo, preparación y estampación. Se pretende, en la medida de lo posible no repetir los aspectos recogidos en capítulos precedentes.

Se divide en dos grandes bloques: La litografía sobre piedra y la litografía en plancha metálica.

Las capacidades expresivas de los diversos medios de dibujo litográfico se analizan específicamente en un capítulo posterior.

4.1.- La litografía sobre matriz lítica.

4.1.A.- La piedra litográfica.

La piedra litográfica es una piedra caliza de grano muy compacto compuesta fundamentalmente de carbonato cálcico. Sus características químicas han sido estudiadas en el capítulo precedente.

Aunque las primeras piedras utilizadas en el método litográfico fueron las extraídas de las canteras de Kelheim en Baviera, se encuentran también y han sido explotados yacimientos en Francia, España y USA.

Como producto de formación natural pueden presentar irregularidades en su composición y al formarse por sedimentación contener otros minerales y fósiles.

1.A.1 En la extracción de las piedras se intentan lograr los bloques más grandes posibles y se intentan separar los estratos de forma que se obtengan grosores finales de unos 13 cm.

El método tradicional de extracción suponía introducir cuñas de madera en las grietas naturales, o preparar estas artificialmente, para que al hincharse por la acción del agua separaban bloques y estratos.

1.A.2.- Se marcan y cortan de las placas extraídas formatos rectangulares lo más amplios posible para contener los formatos de papel de normalización tradicional.

1.A.3.- Se pulen las piedras de forma que sus caras superior e inferior sean paralelas y se tallan los bordes para que adquieran una forma regular.



1.A.1.- Extracción de piedras litográficas.



1.A.2.- Marcado.



1.A.3.- Recorte.

Las piedras litográficas adoptan colores y tonos diferentes en función de su composición, el grosor de su grano y, en función del calibre de este, la estructura será más o menos compacta; y así mismo, su dureza y peso.

Las piedras de tono blanco rosáceo, blanco y crema son las menos compactas, más blandas y de grano más grueso. Las grises, más duras, pesadas y compactas disponen de un grano más fino; las piedras grises azuladas son las que presentan mayor finura.

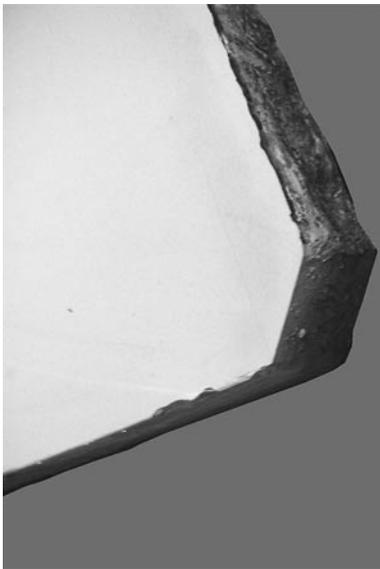
La piedra más conveniente para un trabajo está en función del diseño, pues los medios de dibujo litográfico no actúan igualmente en granos gruesos o finos.

La dureza de la piedra también determina, junto con los medios de dibujo utilizados y el tratamiento de ellos en el diseño, la concentración ácida de las preparaciones.

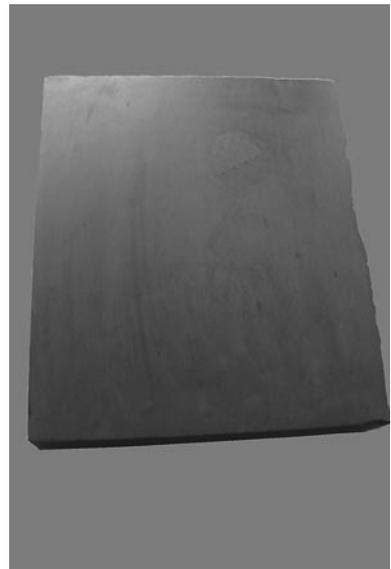
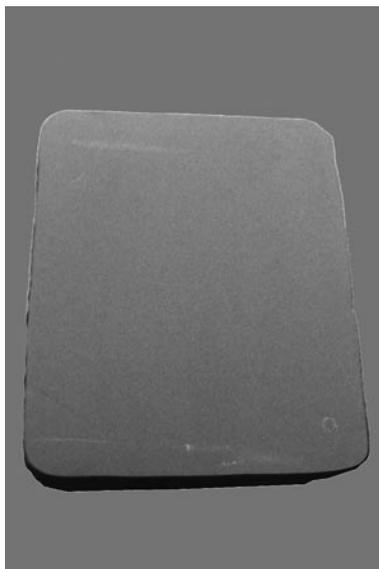


1.A.4.- Archivo de piedras de Litografía Viña en Gijón.

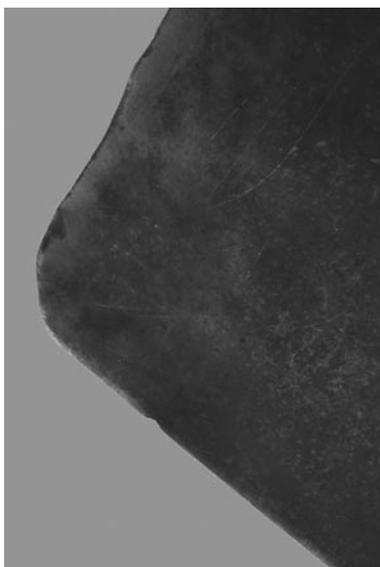
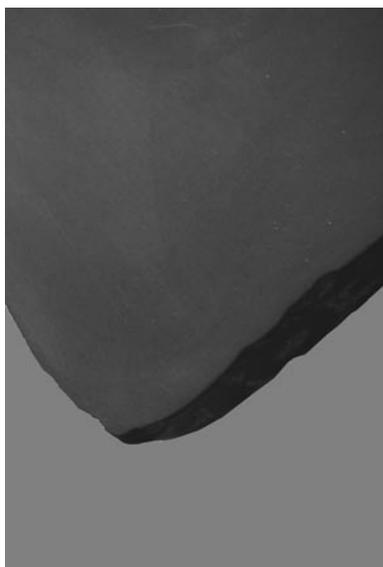
1.A.5.- Las piedras blancas y cremas por su grano más grueso son las más apropiadas para trabajos a lápiz y barra litográficos realizados con un trazo suelto y libre. Su grano grueso dificulta la limpieza de los bordes de las líneas realizadas con pluma y tinta líquida. Las manchas con masas planas



1.A.5.- Piedras blancas y cremas.



1.A.6.- Piedras de tonalidad gris.



1.A.7.- Piedras gris azulado.

amplias o las pinceladas gruesas presentan, cuando se realizan en estas piedras, un moteado blanco en la estampación provocado por la separación entre granos; ello mismo, dificulta la fidelidad de imágenes transferidas de matices delicados.

La preparación de estas piedras exige de formulaciones poco ácidas.

1.A.6.- Las piedras grises de grano medio aceptan diseños delicados de lápiz y barra litográficos, se comparten con corrección en los trabajos a pluma, las manchas planas y pinceladas, y reciben las trasferencias con suficiente fidelidad.

Las aguadas litográficas precisan de soluciones más acuosas, o con mayor cantidad del vehículo utilizado, para obtener un tono semejante que en el uso sobre las piedras blancas o cremas. En principio, para la obtención de un mismo tono de gris de una aguada, una piedra de grano más fino requiere de menor concentración de tinta en el vehículo que una de grano grueso, y a la inversa.

1.A.7.- Las piedras grises azuladas por la finura y lo compacto de su grano son idóneas para el trabajo a pluma, las manchas planas y las trasferencias con matices muy delicados. También son las más convenientes para el método histórico de grabar la piedra con buril o punzones.

4.1.B.- El graneado de la piedra litográfica.

El graneado de la piedra litográfica cumple dos funciones: elimina la imagen del trabajo anterior realizado con ella y sensibiliza la superficie para la recepción de las grasas y esteres de un nuevo dibujo.

Por eliminar la imagen debemos de comprender la de los dos procesos químicos que ha supuesto la preparación de la imagen anterior para su impresión: la de adsorción y posterior saponización de los medios de dibujo que definen el positivo del diseño y la de formación de sales hidrófilas en las áreas de blanco.

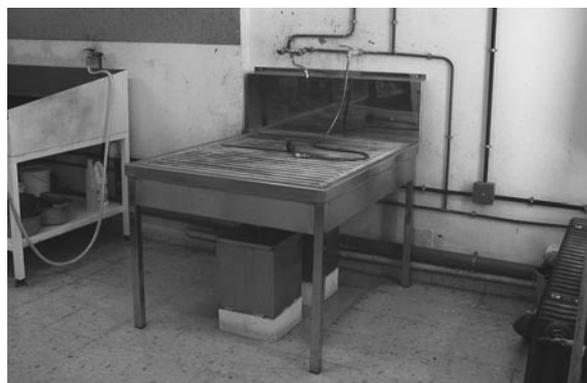
Por sensibilizar la superficie entendemos que está será capaz de recibir y adsorber con limpieza los medios de dibujo que definirán el nuevo diseño.

El graneado se realiza lijando con un abrasivo y agua la cara superior de la piedra por medio de la acción de otra piedra litográfica o una máquina pulidora de marmolista.

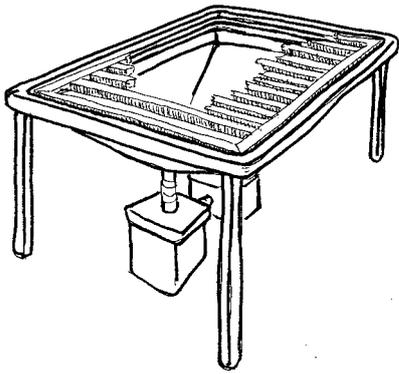
La pila de graneado

El graneado se ejecuta sobre una pila formada (ilustraciones 1 a 3) por una cubeta de acero inoxidable, galvanizado, mármol o plástico, cuyo fondo, para facilitar el desagüe, este compuesto por planos inclinados coincidentes en el punto de derrame. La cubierta esta compuesta por una rejilla de madera barnizada o plástico para evitar dañar las piedras.

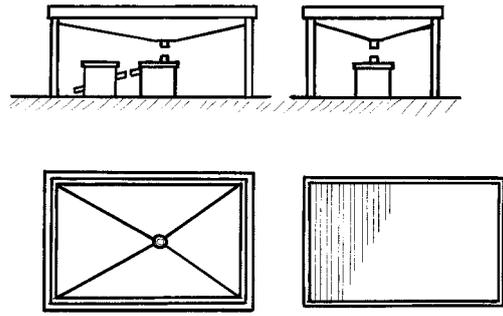
Los restos de polvo de abrasivo y de piedra que con el agua forman un barro que no puede desembocar



1.B.1.- Pila de graneado.



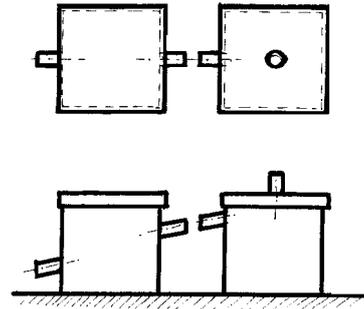
1.B.2.- Pila de granado 2.



1.B.3.- Pila de granado 3. Alzado, perfil y planta.



1.B.4.- Cubas de decantación 1.



1.B.5.- Cubas de decantación 2. Planta y alzado.

directamente sobre las bajantes de desagüe; por ello, se recogen de la pila en un cubo y desecadas se tratan como residuos sólidos, o se decantan en un sistema de doble arqueta (ilustraciones 4 y 5) que se vacían cuando están llena y, se secan los restos para ser eliminados.

No es conveniente realizar sobre la pila de granado tareas con medios de dibujo o disolventes grasos pues sus restos pueden intervenir sobre las piedras al ser graneadas.

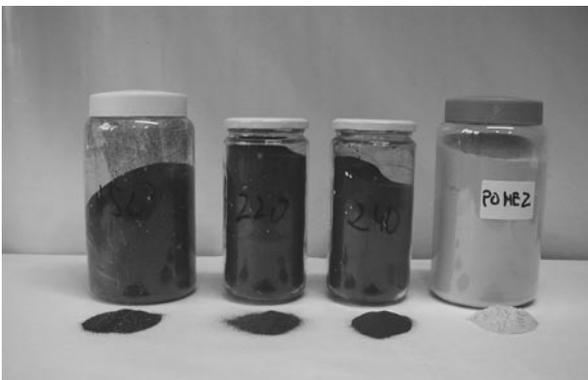
Los abrasivos

Los abrasivos comúnmente utilizados en el granado son la arena de sílice y el carburo de silicio; para el pulido el polvo de piedra pómez pequeños bloques de serpentina o asperón.

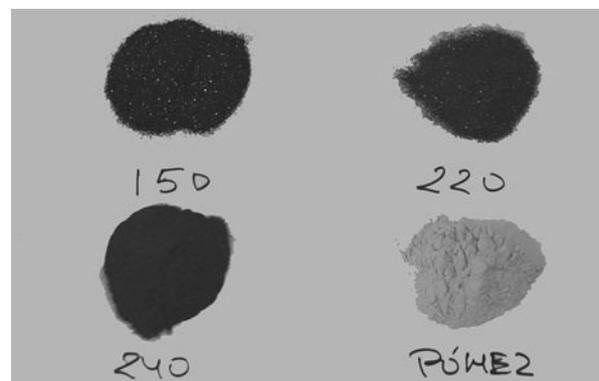
La arena debe de ser lavada para eliminar posibles sales y minerales; seca se tamiza con cedazos de diversa línea-tura de tejido para obtener el calibre deseado.

El carburo de silicio o carborundo se presenta molido en calibres ya determinados; habitualmente se inicia el granado con un calibre grueso, del 120 o 150 y se termina con uno del 220 al 240.

El polvo de piedra pómez se presenta finamente molido. Los bloques de serpentina o de asperón se aplican en el pulido sin abrasivos intermedios, el agua facilita el deslizamiento.



1.B.6.- Abrasivos.



1.B.7.- Calibres de carborundo y polvo de piedra pómez.

Redondeado de aristas

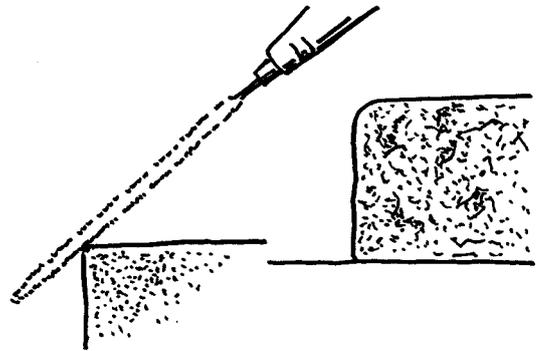
Se inicia la sensibilización redondeando con una lima para metal de diente medio las aristas de los bordes de la superficie superior, o de trabajo, de la piedra litográfica; pueden terminar de pulirse con piedra pómez.

La función que cumple esta acción es evitar que unos bordes agudos rompan la maculatura, la cama y el tímpano durante la impresión.

Aunque debe de realizarse también al finalizar el graneado, ejecutar la parte más intensa en este primer momento evita rayar por accidente la superficie ya sensibilizada. Bien matadas las aristas la piedra puede sufrir varios graneados sin esta acción inicial.



1.B.8.- Redondeado de las aristas.



1.B.9.- Función del redondeado.

Graneado piedra contra piedra

1.B.10.- Para el graneado piedra contra piedra se eligen dos que tengan un tamaño y grano de dureza semejantes.

Se elimina, fuera de la pila de graneado, la tinta de impresión o de conservación de la imagen anterior con aguarrás, litofina, fenol o un disolvente enérgico.

1.B.11.- Se lavan las piedras con abundante agua para eliminar los restos de disolventes y la goma de protección que posiblemente se aplicó tras la estampación, o tras cambiar la tinta de esta por la de conservación.

1.B.12.- Sobre las piedras mojadas se vierte la arena tamizada o el carborundo grueso para un primer graneado agresivo.

1.B.13.- Se humedece la arena o el abrasivo a utilizar.

1.B.14.- Con la mano se forma una masa uniforme de manera que todo el abrasivo quede igualmente humedecido y se distribuye sobre la superficie de la piedra.

1.B.15.- Se sitúan una piedra sobre la otra y se realizan amplios movimientos para que puedan cubrir la totalidad



1.B.10.- Piedras sobre la pila de graneado.



1.B.11.- Mojar las piedras.



1.B.12.- Tamizar la arena de sílice.



1.B.13.- Humedecer el abrasivo

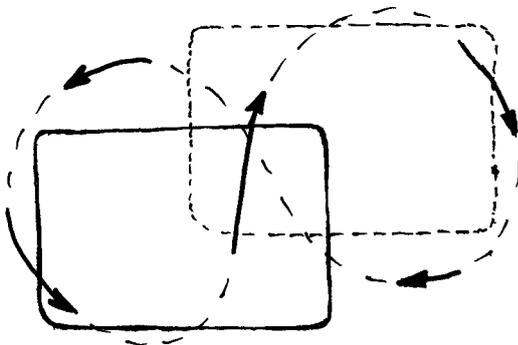
de la superficie de ambas piedras. De vez en cuando se añaden unas gotas de agua para facilitar el deslizamiento.

1.B.16.- Los movimientos, cuando las piedras son del mismo tamaño, adoptan forma de un ocho amplio.

1.B.17.- El abrasivo y la arena desprendida de la piedra forman una papilla fina que es la que ejerce un mejor granado; por ello, se recoge la que se derrama por los lados y se deposita entre las piedras.

Caso de detenerse en el proceso es preciso separar las piedras, pues en caso contrario quedarían pegadas.

Cada un cierto espacio de tiempo se alterna la posición, arriba y debajo, de las piedras para que el desarrollo del granado sea parejo en las dos.



1.B.16.- Movimiento en el granado.

1.B.18.- Las piedras grandes en las que no es posible, por la dificultad que supone su peso, granear una contra otra; se realiza el proceso con una más pequeña de grano semejante y peso suficiente para no tener que ejercer una presión añadida o un borriquete o levigador.

En este caso se ejercen pequeños movimientos circulares de la piedra granadora o el levigador sobre toda la superficie y de forma que cada círculo se superponga sobre los anteriores.

Es preciso alternar, de vez en cuando, el sentido del movimiento circular de la dirección de las agujas al contrario; y el recorrido del granado de izquierda a derecha por el inverso.

1.B.19.- El Borriquete o levigador es una galleta de acero que gira sobre un mango excéntrico.



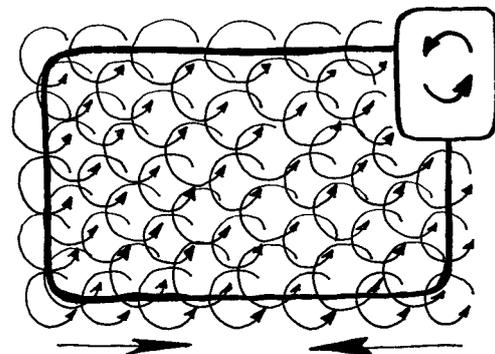
1.B.14.- Amasar.



1.B.15.- Inicio del granado.



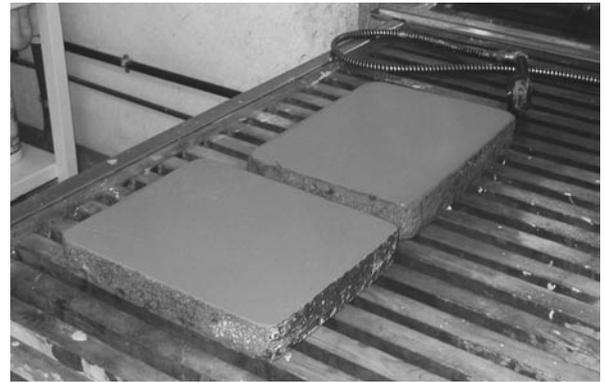
1.B.17.- Proceso del granado.



1.B.18.- Granado de una piedra grande.



1.B.19.- Borriquete o levigador.



1.B.20.- Imagen desaparecida.

1.B.20.- Desaparecida la imagen se separan las piedras, se lavan con abundante agua y se secan.

Primera sensibilización

1.B.21.- Para la eliminación de los posibles restos de la preparación y los jabones que definían la imagen anterior es conveniente ejercer, durante el proceso de graneado y al finalizar este, una sensibilización química.

Esta se realiza con una solución de ácido acético al 3 % o con vinagre.

1.B.22.- Se aplica con un algodón o borra, se deja actuar durante tres minutos y transcurrido este tiempo se lava.

Es preciso aplicar la solución en suficiente cantidad, para que no se seque; pues el ácido acético se cristaliza con facilidad, y recogido entre los poros de la piedra los restos que no fuesen retirados por el lavado destruirían la acción de la goma arábica de la preparación.



1.B.21.- Preparación de la solución de ácido acético.

Continuación del graneado

1.B.23.- Sobre las piedras mojadas se vierte carburo de silicio del calibre 220 o 240, o arena tamizada por una trama muy fina.

1.B.24.- Se humedece y amasa el abrasivo distribuyéndolo sobre la superficie de la piedra y se continúa el graneado en base a los mismos criterios de movimientos y alternancias de situación establecidos para la primera parte del graneado; ya sea esta piedra sobre piedra o deba realizarse con levigador o una piedra pequeña por ser grande la que se debe despreparar.



1.B.22.- Aplicación de la solución sensibilizante.



1.B.23.- Aplicación del carborundo de calibre fino.



1.B.24.- Amasado y distribución uniforme.



1.B.25.- Moletas de pulido.



1.B.26.- Bloque de piedra pomez para el pulido.

Pulido

Se puede realizar un pulido de la superficie de la piedra para apelmazar el grano e igualar toda la superficie antes del graneado final.

1.B.25.- Este pulido se puede ejecutar con moletas y abrasivo.

1.B.26.- También con bloques de polvo de piedra pómez o de piedra de asperón prensados.

1.B.27.- Se efectúa recorriendo toda la superficie de la piedra por igual y utilizando agua como lubricante para facilitar su deslizamiento.



1.B.27.- Pulido con piedra pómez.



1.B.28.- Continuación del graneado



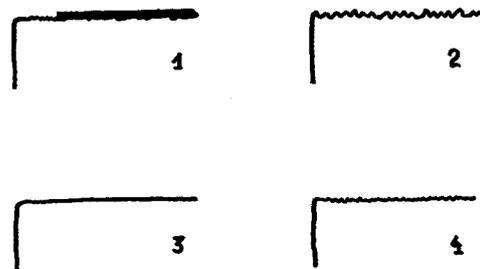
1.B.29.- Papilla del abrasivo.

Graneado final

1.B.28.- Es preciso ejecutar un graneado final para que la superficie de dibujo adquiriera la textura precisa para los medios de dibujo que se pretenda aplicar.

1.B.29.- La papilla formada por el molido del abrasivo y el polvo de la piedra junto con el agua permite obtener el grano natural de la piedra. Es posible obtener un grano más grueso cambiando el abrasivo antes de que este quede muy molido, pero no es posible obtener un grano más fino que el que la piedra dispone por su naturaleza.

1.B.30.- La ilustración presenta cuatro momentos del graneado de una piedra en su sensibilización para obtener un nuevo diseño.



1.B.30.- Proceso de la despreparación.

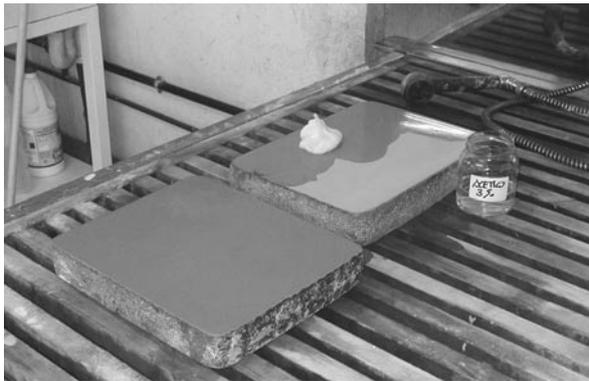
- 1.- La piedra con su imagen anterior.
- 2.- El grano en la primera parte del proceso.
- 3.- La superficie tras el pulido.
- 4.- La textura final conveniente para la perfecta recepción de los medios de dibujo y la preparación hidrófila de las áreas de blanco que permitan la fiel estampación de la imagen.

1.B.30.- Se realiza un lavado para eliminar los restos sólidos.

1B.31.- Una nueva aplicación de ácido acético en una solución al 3 % o de vinagra garantiza la eliminación de posibles restos de grasa ambiental o de las preparaciones anteriores, asegurando una correcta sensibilización.



1.B.30.- Lavado.



1.B.31.- Sensibilización química.



1.B.32.- Lavado final.

1.B.32.- En un lavado final, ejercido en profundidad, se elimina la acción de la sensibilización química y los restos que puedan quedar de abrasivo en los laterales y la superficie inferior de las piedras litográficas.

1.B.33.- Se retiran las piedras de la pila de graneado y se dejan secar.

1.B.34.- Con una lima para metales de diente medio se corrige el redondeo de las aristas de los bordes laterales de la superficie de trabajo de la piedra.

1.B.35.- Una lima de diente fino o un trozo de piedra pómez permite pulir estos cantos; lo cual, facilitará la estampación, al dificultar el depósito de tinta en los bordes que puedan provocar indeseadas manchas en la estampa.



1.B.33.- Piedras graneadas.

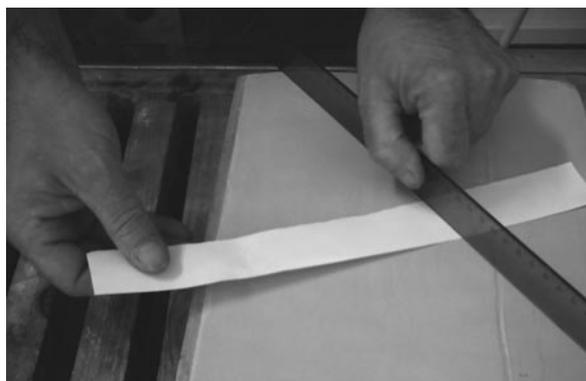


1.B.34.- Redondeado de cantos 1.



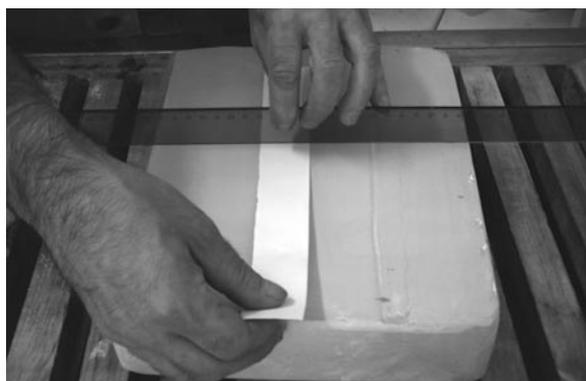
1.B.35.- Redondeado de cantos 2.

1.B.36.- Para comprobar que la superficie de la piedra está absolutamente plana, sin valles o protuberancias en su centro, se desliza un papel fino por debajo de una regla apoyada en su canto sobre el plano; la resistencia a la tracción debe de ser igual.



1.B.36.- Comprobación 1.

1.B.37.- Esta operación debe de realizarse en varias direcciones. Si el papel se desliza con facilidad, en algún momento supone que en ese lugar existe una oquedad, si ofrece excesiva resistencia que hay una protuberancia. Si la superficie no es plana se impedirá la uniformidad de la presión en la impresión, con lo que la densidad de la tinta depositada sobre la estampa no será igual y la imagen quedará desvaída.



1.B.37.- Comprobación 2.

1.B.38.- Con goma arábica densa y un algodón, esponja o brocha se reservan los bordes de la piedra. El dedo corazón apoyado sobre los laterales de la piedra permite que los márgenes resulten paralelos al borde.

La raqueta de la prensa de estampación debe de apoyarse al inicio de la impresión sobre la cabecera de la piedra y ha de retirarse la presión antes de terminar el recorrido de su longitud. Por ello, al menos en la cabecera y el pie de la piedra estas reservas deben de tener una anchura mínima de 2 cm.; en los laterales no son imprescindibles, pero si convenientes para facilitar la limpieza de la tinta acumulada en los cantos.

1.B.39.- Las piedras graneadas y con los bordes reservados se protegen del polvo y la grasa ambiental con una caja de cartón o cartulina. Esta caja debe de superar la superficie y disponer de una altura superior al grosor de la piedra para evitar el contacto sobre la cara sensibilizada y dispuesta para el dibujo.



1.B.38.- Reserva de bordes.



1.B.39.- Protección de las piedras litográficas graneadas.

4.1.C.- El dibujo sobre la piedra litográfica.

En este apartado se describe el dibujo de una imagen por medios tradicionales sobre una piedra litográfica.

Al haberlo narrado sobre matriz metálica en un capítulo anterior, y analizarse en otro posterior exhaustivamente, tanto las formas de aplicación como las capacidades expresivas de los diversos medios de dibujo litográfico, en este apartado se refleja con carácter gráfico la correlación más lógica en la aplicación de algunas de estas armas.

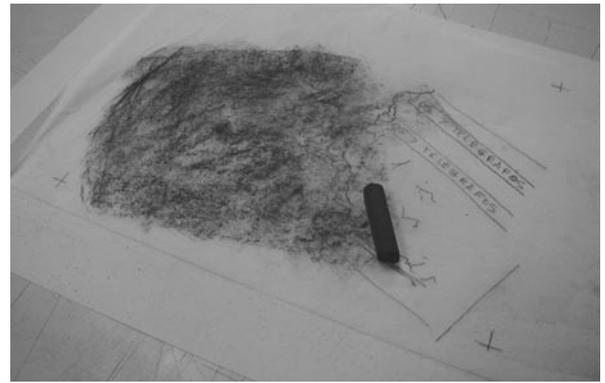
La disposición de un boceto previo, más o menos desarrollado, permite planificar el trabajo y establecer los medios de dibujo a emplear y la sucesión más conveniente en su aplicación.



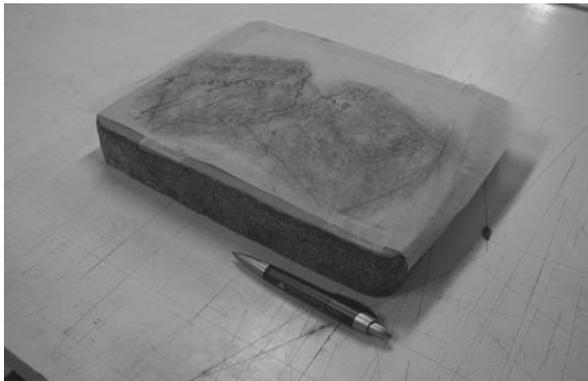
1.C.1.- Boceto.



1.C.2.- Calco de la imagen en un papel traslúcido.



1.C.3.- Cubrir por su cara de dibujo con tiza.



1.C.4.- Traspasar especularmente la imagen a la piedra.



1.C.5.- La imagen calcada sobre la piedra litográfica.



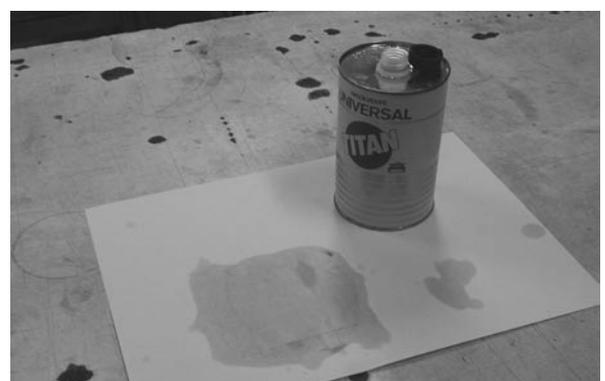
1.C.6.- Tráferencia de fotocopia recién realizada.



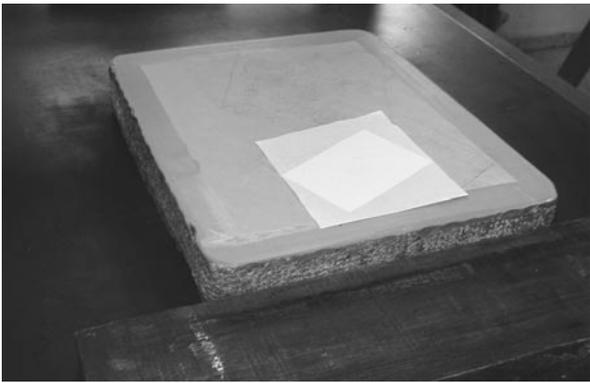
1.C.7.- Situarla en su lugar sobre la piedra.



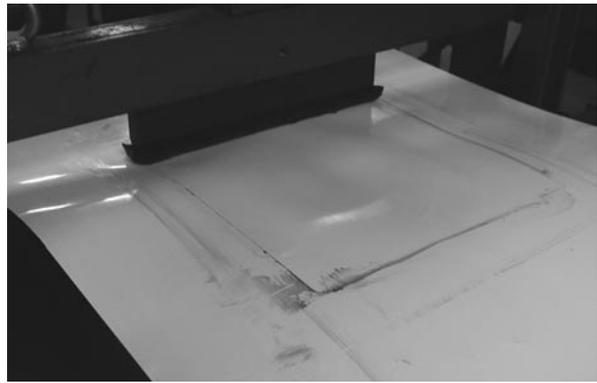
1.C.8.- Empapar un papel con disolvente universal.



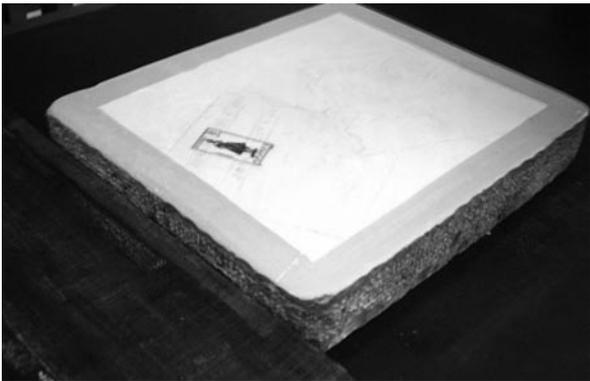
1.C.9.- Debe quedar empapado, no encharcado.



1.C.10.- Situarlo sobre la fotocopia.



1.C.11.- Pasar la piedra por la presión de la prensa.



1.C.12.- Retirar delicadamente, el toner está trasferido.



1.C.13.- Dibujo con grafito. Lumograf 6B.



1.C.14.- Lápiz litográfico W. Korn's n° 3.



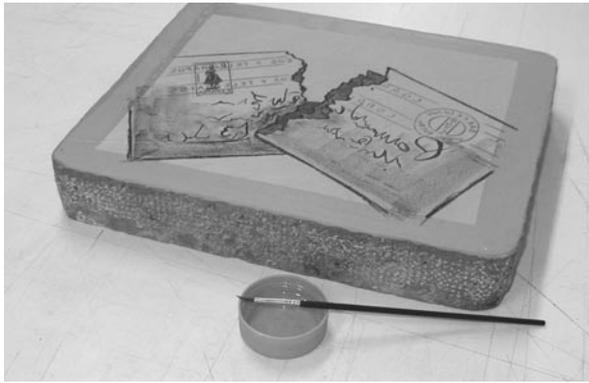
1.C.15.- Pluma, tinta litográfica líquida Charbonnel.



1.C.16.- Barra litográfica Charbonnel n° :



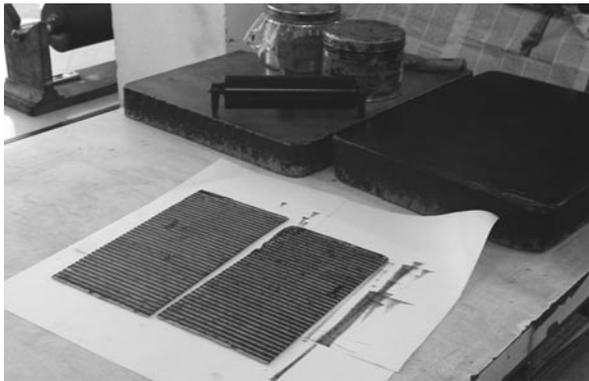
1.C.17.- Aguada de tinta seca Charbonnel "Higt grade".



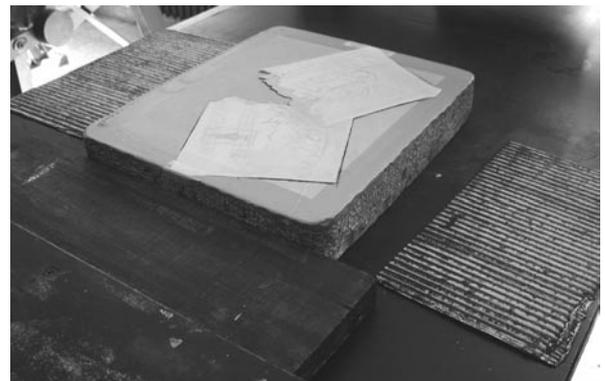
1.C.18.- Oscurecer líneas con aguarrás.



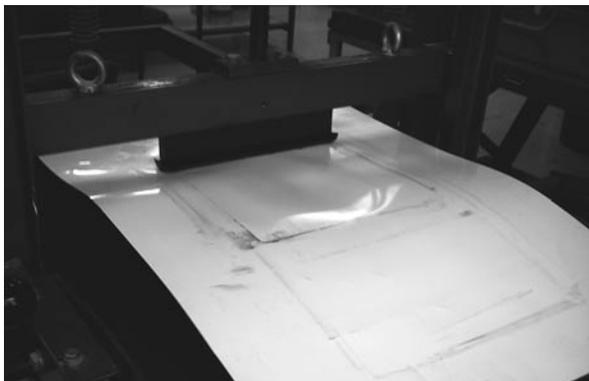
1.C.19.- Borrar con barra de piedra pómez prensada.



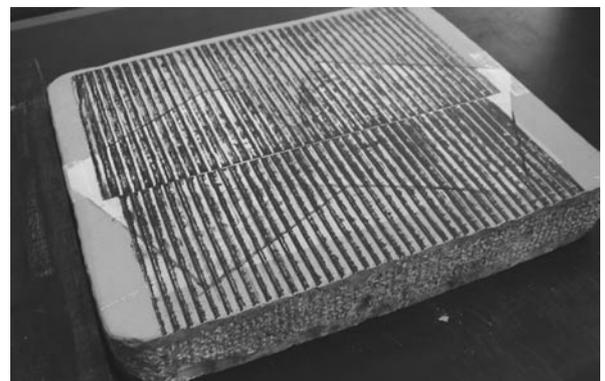
1.C.20.- Entintar una textura con tinta de levantar.



1.C.21.- Reserva de papel sobre la piedra.



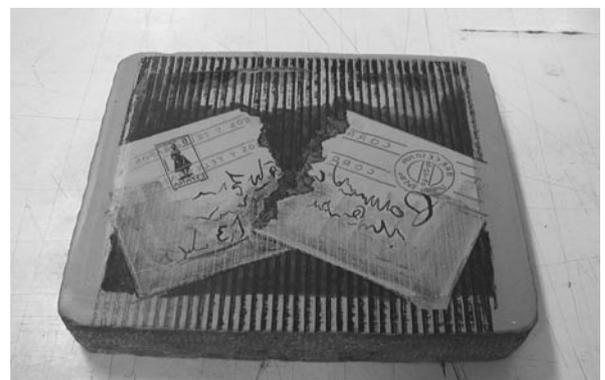
1.C.22.- Aplicar la textura y prensar.



1.C.23.- Retirar la textura.



1.C.24.- Apartar la reserva.



1.C.25.- Aguada final y piedra lista para la preparación.

4.1.D.- Proceso de preparación de la piedra litográfica para su estampación.

Aunque no es imprescindible si resulta conveniente que el dibujo repose unas horas sobre la piedra ante de prepararla; ello permite que las grasas y esteres de los medios de dibujo sean adsorbidos, que engrasen el carbonato de calcio. Este reposo debe de ejercerse en un ambiente seco, alejado de fuentes de calor, y protegiendo la piedra de agentes externos, lo que se puede realizar con la caja de cartón que ya la resguardó antes de ser dibujada.

Tal como se explico en el capítulo “La química litográfica” la función de la preparación es doble:

1.- Por una parte, aportar el medio acuoso que permita saponizar los medios de dibujo con el carbonato calcico de la piedra litográfica para estabilizar su recepción a las tintas grasas de impresión

2.- Por otro lado, formar las sales que retendrán las gomas hidrófilas que evitarán que las tintas se sitúen en las zonas blancas de la imagen.

1.D.1.- La piedra se sitúa sobre una mesa fuerte específicamente reservada para los procesos de la preparación.

Esta mesa debe de limpiarse en profundidad después del procesado de cada matriz, para que los químicos de una actuación no contaminen otros trabajos posteriores.



1.D.1.- Inicio del proceso.



1.D.2.- Aplicar resina de colofonia.

Resina

1.D.2.- Se espolvorea resina de colofonia muy finamente molida, impalpable, sobre toda la superficie de la piedra taponando con delicadeza de forma que el algodón o la brocha con que se realiza no extienda los medios de dibujo a las zonas que deben de ser blancas en la imagen.

La resina de colofonia es acidorresistente, su función es amalgamarse con los medios de dibujo y aumentar su resistencia a los ácidos de las soluciones preparadoras.

Algunos técnicos aplican antes polvos de talco o estos agrupados con los de resina; no parece una costumbre lógica, pues los polvos de talco secan las grasas del dibujo dificultando que la resina de colofonia se adhiera.

1.D.3.- Se retira el exceso de resina de forma que no quede ningún resto sobre los blancos del diseño, estos restos impedirían la actuación de la preparación y la formación de las sales que retendrán las gomas hidrófilas, que atrayendo la humedad impiden el depósito de tinta en ellas durante la impresión.

1.D.4.- Aunque no es imprescindible, incluso algunos talleres no lo recomiendan por el temor a expandir la grasa de los medios de dibujo por el calor, se funde con la llama de un soplete la resina en las tintas del diseño.

Esta operación debe de realizarse con agilidad, sin excederse y la resina aplicada debe de estar muy molida y bien cohesionada con las tintas.

El dibujo, por la adhesión de la resina, ha adquirido un tono mate, al fundirse por el calor de la llama con la tinta vuelve a adquirir un tono satinado, es el momento de dejar de actuar para evitar el emborronamiento de la



1.D.3.- Retirar el exceso de resina.



1.D.4.- Fundir la resina.

imagen por la posible dilatación de las grasas y ceras por efecto del calor.

Fundida la resina con los medios de dibujo aumenta considerablemente su resistencia al ácido de la preparación lo que permite mayor concentración de estos en la solución.

Talco

1.D.5.- Se entalca la imagen, eliminando el sobrante. Deben aplicarse los polvos de talco con la misma delicadeza que la resina para evitar extender los medios de dibujo. El talco, de carácter básico, reacciona con los ácidos de la solución preparadora amortiguando su acción, y elimina los posibles restos de grasa ambiental de las zonas de blanco de la imagen.

La preparación

1.D.6.- Las preparaciones desensibilizadoras para piedra litográfica suelen situarse entre el 2% y el 5% de ácido nítrico en una solución de goma arábica de 12° a 14° Baumé.

La mayor o menor concentración de ácido se aplica en función de la dureza de la piedra y los medios de dibujo aplicados. Un diseño con valores muy delicados precisa de una solución poco ácida incluso de goma exclusivamente; un dibujo duro con grandes depósitos de material permite y necesita de preparaciones ácidas. Una piedra blanda aguanta una preparación suave, y una piedra dura resiste una fuerte.

Algunas formulaciones incluyen en su composición el ácido fosfórico y el ácido tánico. El ácido fosfórico, común en las preparaciones para plancha metálica, sobre la piedra litográfica cumple la misma función que el ácido nítrico siendo su reacción con el carbonato de calcio algo más delicada. El ácido tánico actúa curtiendo la goma para que esta adquiera flexibilidad; en condiciones ambientales normales de humedad y temperatura es completamente prescindible.

1.D.7.- Las preparaciones se aplican sobre la piedra con un algodón o borra que se desechan tras su uso.

1.D.8.- También pueden aplicarse con una esponja, o brocha reservada para este uso, que deben de ser profundamente lavadas para no contaminar posteriores soluciones.

Sobre los márgenes del dibujo en la piedra o una zona blanca de la imagen probamos la preparación. La efervescencia provocada por el ácido con el carbonato cálcico nos indicará la reacción de la concentración y en base a la experiencia podemos decidir si es la conveniente. En principio, la reacción debe de retrasar su aparición unos instantes, la burbuja debe de ser pequeña y formarse de manera compacta permaneciendo pocos segundos.

Como el dibujo estará, generalmente, definido por pequeños puntos grasos más o menos concentrados, es preciso insistir en la aplicación sobre este, pues tiende a repelar a la preparación en sus límites, ganando punto y tendiendo a empastar la imagen.

1.D.9.- Los ácidos de la preparación han agotado su capacidad de reacción trascurrida la efervescencia y la goma no es tóxica para la piel; por ello trascurridos unos minutos, podemos extender con la mano la solución insistiendo en el dibujo para asegurar que la goma y las sales formadas por la reacción intervengan en los límites de los puntos y líneas grasas de la imagen.



1.D.5.- Entalcar.



1.D.6.- Preparar la solución desensibilizadora.



1.D.7.- Aplicar la preparación con algodón.



1.D.8.- Aplicar la preparación con brocha.

Aunque los tratados históricos más tradicionales plantean la necesidad de dejar reposar la preparación un mínimo de ocho horas, actualmente lo más habitual es seguir actuando tras un periodo de 20 a 30 minutos; e incluso de ser urgentemente preciso al cabo de tres, pues la reacciones químicas ya se han realizado.

1.D.10.- Transcurrido el tiempo de actuación de la preparación y su reposo se lava la superficie de la piedra con abundante agua. Los ácidos y las sales que se forman evitan que la goma arábiga se seque y permita realizar con seguridad los siguientes pasos del proceso.

Se deja secar o se seca la piedra evitando la acción de aire caliente sobre las grasas del dibujo.



1.D.9.- Extender la preparación con la mano.



1.D.10.- Lavar para eliminar la preparación.

Soluciones Preparadoras

Este apartado presenta diversas formulas de preparación para piedras litográficas, planteadas por varios talleres y autores para su aplicación en dibujos de diferentes características y piedras de grano menos o más fino, y por tanto, menos o más compacto.

Tabla estándar Tamarind:

Características	Onzas de goma arábiga de 12-14° Baumé	Ácido nítrico
Solución débil	1 onza (28,55 cc.)	6 a 12 gotas
Solución moderada	1 onza (28,55 cc.)	13 a 18 gotas
Solución moderadamente fuerte	1 onza (28,55 cc.)	19 a 26 gotas
Solución fuerte	1 onza (28,55 cc.)	27 a 33 gotas

Tabla de Kistler:

Para 1 onza (28,35 cc.) de solución de goma arábiga de 12° a 14° Baumé

Dibujo	Recargado	Medio	Delgado	Suave	Muy suave
Piedra amarilla					
Gotas ácido nítrico	15	12	6	4	0
Gotas ácido fosfórico	5	5	4	3	0
Granos ácido tánico	6	6	6	5	6
Piedra gris claro					
Gotas ácido nítrico	18	15	10	5	0
Gotas ácido fosfórico	5	5	4	3	0
Granos ácido tánico	6	6	6	5	6
Piedra gris oscuro					
Gotas ácido nítrico	20	11	13	8	3
Gotas ácido fosfórico	5	5	5	4	2
Granos ácido tánico	6	6	6	6	8

Tabla 4:

Para 30 cc. de solución base de goma arábiga de 12° a 14° Baumé

Dibujo	Solución	Gotas de ácido nítrico	Segundos de efervescencia
Suave	Débil	2 ó 3	4 ó 5
Medio	Media	4 ó 5	4 ó 5
Denso	Fuerte	6 ó 7	3 ó 4

Tabla 3:

Solución base de goma arábica de 12° a 14° Baumé.
 Solución ácida: 5 cc. de ácido nítrico en 100 cc. de goma arábica.

Medio de dibujo	Solución base	Solución ácida
Barra y lápiz litográficos		100 %
Pastilla de difuminados	50 %	50 %
Aguadas de tinta seca:		
Suspendida en agua	50 %	50 %
Disuelta en alcohol	50 %	50 %
Disuelta en disolvente universal	50 %	50 %
Disuelta en aguarrás		100%
Fondos negros con tinta seca disuelta en aguarrás	100 %	
Tinta líquida	50 %	50 %
Tinta de levantar	50 %	50 %
Rascados y manera negra		100 %
Toner:		
Seco en polvo	50 %	50 %
Suspendido en agua	50 %	50 %
Suspendido en alcohol	50 %	50 %
Transferencia de fotocopia	100 %	
Lápices de grafito	100 %	

Tabla de preparaciones. The technique of fine art: lithography, Michael Knigin y Murray Zimiles:

Solución de goma arábica de 14° Baumé.
 Ácido nítrico de 70 %.

Aguadas litográficas	1 ^a	2 ^a	3 ^a	Tiempo	Solución	Tiempo
	desensibilización	Tiempo	desensibilización			
Concentración, producto	Solución	Tiempo	Solución	Tiempo	Solución	Tiempo
1/10						
Tinta líquida Korn's	1 onza goma 4-6 gotas ácido	7 min.	1 onza goma 5 gotas ácido	6 min.	1 onza goma 3 gotas ácido	5 min.
Tinta sólida Charbonnel	1 onza goma 5 gotas ácido	7 min.	1 onza goma 4 gotas ácido	6 min.	1 onza goma 2 gotas ácido	6 min.
Tinta sólida La Favorite	1 onza goma 4 gotas ácido	7 min.	1 onza goma 3 gotas ácido	6 min.	1 onza goma 2 gotas ácido	6 min.
1/4						
Tinta líquida Korn's	1 onza goma 5-7 gotas ácido	7 min.	1 onza goma 6 gotas ácido	6 min.	1 onza goma 4 gotas ácido	5 min.
Tinta sólida Charbonnel	1 onza goma 6 gotas ácido	7 min.	1 onza goma 5 gotas ácido	6 min.	1 onza goma 3 gotas ácido	6 min.
Tinta sólida La Favorite	1 onza goma 5 gotas ácido	7 min.	1 onza goma 4 gotas ácido	6 min.	1 onza goma 3 gotas ácido	6 min.
1/3						
Tinta líquida Korn's	1 onza goma 6-8 gotas ácido	7 min.	1 onza goma 7 gotas ácido	6 min.	1 onza goma 5 gotas ácido	5 min.
Tinta sólida Charbonnel	1 onza goma 7 gotas ácido	7 min.	1 onza goma 6 gotas ácido	6 min.	1 onza goma 4 gotas ácido	6 min.
Tinta sólida La Favorite	1 onza goma 6 gotas ácido	7 min.	1 onza goma 5 gotas ácido	6 min.	1 onza goma 4 gotas ácido	6 min.

1/2						
Tinta líquida Korn's	1 onza goma 8-10 gotas ácido	7 min.	1 onza goma 8 gotas ácido	6 min.	1 onza goma 7 gotas ácido	6 min.
Tinta sólida Charbonnel	1 onza goma 7-9 gotas ácido	7 min.	1 onza goma 7-8 gotas ácido	6 min.	1 onza goma 7 gotas ácido	6 min.
Tinta sólida La Favorite	1 onza goma 8 gotas ácido	10 min.	1 onza goma 7 gotas ácido	8 min.	1 onza goma 6 gotas ácido	7 min.
Máxima						
Tinta líquida Korn's	1 onza goma 13-14 gts. ácido	6 min.	1 onza goma 10-11 gts. ácido	5 min.	1 onza goma 7-8 gotas ácido	5 min.
Tinta sólida Charbonnel	1 onza goma 12-13 gts. ácido	5 min.	1 onza goma 10-11 gts. ácido	5 min.	1 onza goma 6-7 gotas ácido	5 min.
Tinta sólida La Favorite	1 onza goma 11-12 gts. ácido	5 min.	1 onza goma 10-11 gts. ácido	5 min.	1 onza goma 6-7 gotas ácido	5 min.

Masas sólidas	1 ^a desensibilización	2 ^a	3 ^a desensibilización			
Producto	Solución	Tiempo	Solución	Tiempo	Solución	Tiempo
Tinta touche						
Tinta autográfica Korn's	1 onza goma 4-6 gotas ácido	7 min.	1 onza goma 5 gotas ácido	6 min.	1 onza goma 3 gotas ácido	5 min.

Trabajos de barra y lápiz	1 ^a desensibilización	2 ^a	3 ^a desensibilización			
Producto	Solución	Tiempo	Solución	Tiempo	Solución	Tiempo
Barra y lápiz n° 5	Solución base	5 min.	Solución base	5 min.	Solución base	5 min.
Barra n° 4	1 onza goma 3 gotas ácido	5 min.	1 onza goma 3 gotas ácido	5 min.	1 onza goma 2 gotas ácido	3 min.
Barras y lápices n° 3 y 2	1 onza goma 6 gotas ácido	10 min.	1 onza goma 5 gotas ácido	10 min.	1 onza goma 4 gotas ácido	8 min.
Barras y lápices n° 1 y 0	1 onza goma 10 gotas ácido	7 min.	1 onza goma 9 gotas ácido	8 min.	1 onza goma 6 gotas ácido	6 min.
Lápices de grafito	1 onza goma 1 onza agua	-----	Solución base	5 min.	1 onza goma 3 gotas ácido	3 min.

Variación aproximada del Ph por gota de ácido nítrico en 30 cc. de solución de goma arábica a 14° Baumé y pH 4,7.

Esta tabla pretende ser una orientación para la transformación de las formulas anteriores en valores de pH; su aplicación se situaría en la posibilidad de establecer una guía particular basada en las experimentaciones personales y su posible apunte en un sistema más estricto.

Gotas:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
pH:	4,1	3,9	3,5	3,4	3,3	3,2	3,1	3,0	2,9	2,7	2,6	2,4	2,3	2,1	2,0
Gotas:	16	17	18	19	20	22	24	26	28	30	35	40	45	50	60
pH:	1,8	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6

1.D.11.- Se aplica goma arábica sobre la piedra, su función será reservar los blancos de la imagen durante el proceso de cambio de las diversas tintas de dibujo por una uniforme de carácter muy grasoso y no secante como es la de levantar.

1.D.12.- Se extiende la goma de manera que se establezca una capa fina.

1.D.13.- Se estira la goma con una esponja, gasa o la mano. No pueden quedar restos de goma sobre el dibujo pues dificultarían la retirada de este y al secar pueden actuar traspasando las tintas y destruyendo los jabones que definen el positivo del diseño provocando puntos blancos. Hay que cuidar de que la goma no sea repelida por las tintas en los límites entre el dibujo y los blancos.



1.D.11.- Goma arábica.



1.D.12.- Extender como una capa fina.



1.D.13.- Estirar la goma.

1.D.14.- Se ca la goma verter sobre la superficie de la piedra aguarrás puro o litofina.

1.D.15.- Retirar con algodón, borra o un trapo suave y el aguarrás las tintas de dibujo, insistiendo hasta su total eliminación.

1.D.16.- Se aplica betún judaico o asfalto.

El betún de Judea debe de ser de buena calidad, del tipo malteno soluble en benzol, bencina y tetracloruro de carbono. Para su preparación se diluyen 200 gr. por litro de esencia de trementina y tras 24 horas debe de estar completamente disuelto.

En el comercio se expenden betunes ya diluidos, cuya eficacia es conveniente probar antes de su utilización en trabajos comprometidos.



1.D.14.- Aguarrás.



1.D.15.- Retirar las tintas de dibujo.



1.D.16.- Aplicar betún judaico.

1.D.17.- Si el asfalto está muy denso se le hace más fluido añadiéndole aguarrás.

Se extiende el betún con un trapo suave, papel de celulosa o borra formando una capa fina.

1.D.18.- Se lava la piedra retirando la capa de goma arábiga que protegía los blancos de la imagen. Con la goma se retira el betún judaico que se depositó sobre ella. Se observa la imagen latente.

Suele ser conveniente para facilitar este paso del proceso aplicar el agua del lavado antes de que el betún haya secado; con este seco la tarea es más ardua y puede ocurrir que no se logre eliminar hasta la actuación del rodillo al levantar la imagen.

La acción del sol hace insoluble en aguarrás al asfalto haciendo más permanente la imagen.



1.D.17.- Extender el asfalto.



1.D.18.- Lavar.



1.D.19.- Cargar el rodillo con tinta de levantar.

1.D.19.- Se carga un rodillo con tinta de levantar, esta tinta grasa y no secante es también conocida como "noir à monter".

Es preferible la utilización de un rodillo de cuero que recoge y deposita la tinta con mayor consistencia. La preparación y cuidados de este rodillo se analizan en el capítulo de materiales.

1.D.20.- Para levantar la imagen se pueden utilizar dos métodos.

En uno, con la piedra litográfica humedecida, no encharcada, se aplica el rodillo entintado ejerciendo cierta presión; Se continúa mojando la piedra en cuanto esta tiende a secarse y entintando sucesivamente hasta que la imagen adquiera la densidad tonal deseada.

Los movimientos del rodillo tienden a ser más enérgicos y rápidos a medida que el proceso va avanzando. Cuando la imagen está levantada se eliminan las pequeñas manchas no deseadas humedeciendo la piedra y rodando el rodillo, sin ejercer presión, con agilidad y rapidez.

Algunos talleres litográficos prefieren para levantar la imagen entintar la piedra seca hasta que se ennegrezca totalmente; tras ello, humedeciendo la superficie y con movimientos fuertes del rodillo entintado y ejerciendo presión ir retirando la tinta de las zonas blancas del dibujo, se humedece y entinta sucesivamente hasta que la imagen quede en la situación deseada. La tinta del rodillo recoge la sobrante de la imagen que es repelida por la humedad que penetra en los blancos poco a poco.

En imágenes delicadas que han sufrido una preparación débil puede convenir el primer método; en imágenes más duras que han sufrido preparaciones fuertes el segundo. También es posible una combinación de ambos sistemas.



1.D.20.- Entintar la piedra.



1.D.21. La imagen levantada.

1.D.21.- La imagen levantada dispone toda ella de una tinta grasa más resistente a los ácidos que las de dibujo, lo cual permite una segunda desensibilización uniforme y más fuerte.

Se seca la piedra litográfica.

1.D.22.- Es posible en estos momentos realizar retoques sobre la piedra litográfica borrando o rebajando la intensidad de algunos tonos y, también la adición de dibujo.

Los tonos se rebajan o el dibujo no deseado se borra retirando la tinta con rascadores, papeles de lija, piedra pómez, su polvo, barras de pómez prensado u otros abrasivos.

Así mismo, es posible retirar la tinta con algodón o pinceles humedecidos en disolvente universal. Se disuelve la tinta con el instrumento humedecido y se retira con un algodón seco, dejando la superficie de la piedra al descubierto.

Para la adición de dibujo se entalca la piedra para secar la tinta, se elimina el sobrante y se baña la piedra con una solución de ácido acético en agua entre el 5% y el 10%; trascurridos unos cinco minutos se elimina esta con agua y se seca la piedra profundamente antes de la adición. Es preciso tener en cuenta que el ácido acético puede eliminar los tonos más débiles del diseño. Este tema se aborda con mayor profundidad al estudiar los medios de dibujo litográfico.

Segundo procesado

Su función es estabilizar la imagen y sus fundamentos son los mismo que el anterior, por lo cual, se describe en imágenes.



1.D.22.- Retoques.



1.D.23.- Aplicar resina eliminar la sobrante.



1.D.24.- Fundir la resina con la tinta de levantar.



1.D.25.- Entalcar y eliminar el sobrante.



1.D.26.- Preparar la solución desensibilizadora.



1.D.27.- Aplicar la preparación.



1.D.28.- Extender la preparación.



1.D.29.- Lavar y secar.



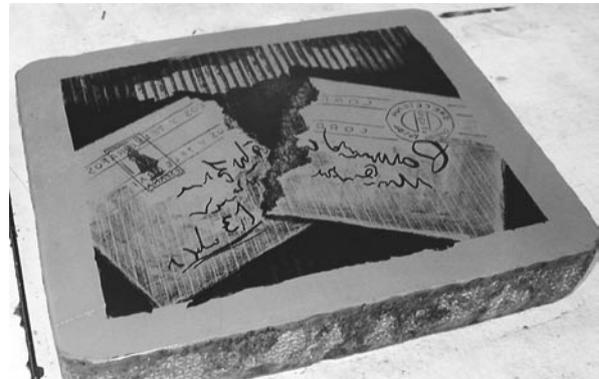
1.D.30.- Aplicar goma arábica.



1.D.31.- Extender la goma.



1.D.32.- La goma debe de formar una capa fina.



1.D.33.- La piedra preparada para la estampación.

4.1.E.- Estampación de la piedra litográfica.

En este apartado se describe el proceso para la estampación de la piedra litográfica.

Las diversas prensas de estampación directa, así como las sacapuebas de impresión trasferida u offset, se analizan el capítulo referente a equipamiento, herramienta y materiales.

Un capítulo específico, ya introducidos en la cromolitografía, hace referencia concreta a los diversos sistemas de registro.

1.E.1.- Se sitúa la piedra sobre la pletina de la prensa, cuidando de que esta este limpia, pues cualquier esquirla o grano grueso puede romper la piedra al ejercerse la presión.



1.E.1.- La piedra litográfica sobre la prensa.

Generalmente es preciso separar la piedra del final de la pletina de la prensa con un taco de madera, para que la rasqueta pueda ejercer su presión por toda la imagen hasta el borde reservado para la salida.

Las tareas para la estampación de la piedra litográfica se realizan con esta sobre la prensa.

1.E.2.- Se aproxima la presión protegiendo la superficie con un papel que impida que la grasa del filo de la rasqueta pueda ensuciar la imagen, a pesar de que esta esté protegida con la capa de goma arábica.

1.E.3.- Se vierte aguarrás puro sobre la imagen.

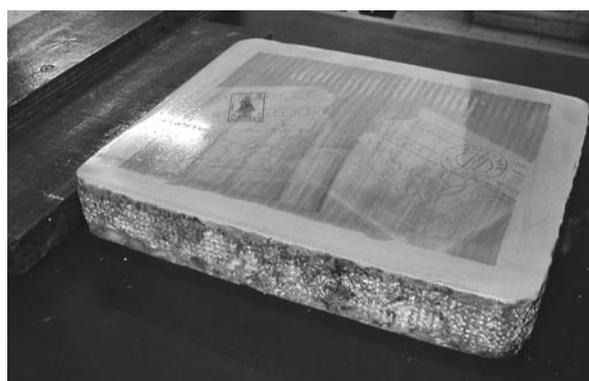
1.E.4.- Con el aguarrás y algodón o borra se retira la tinta de levantar que define la imagen.



1.E.2.- Aproximar la presión.



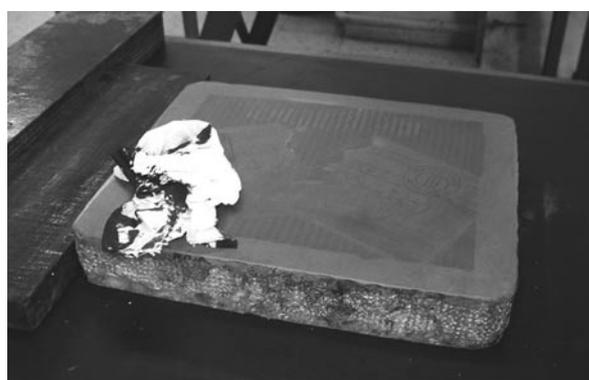
1.E.3.- Verter aguarrás.



1.E.4.- Retirar la imagen.



1.E.5.- Aplicar detún judaico.



1.E.6.- Extender el betún.

1.E.5.- Antes de que el aguarrás se evapore se aplica betún de Judea con algodón, borra o un trapo suave.

1.E.6.- Se extiende con un trapo suave o papel de celulosa el betún de forma que establezca una capa fina, su función es engrasar la imagen para facilitar el depósito de la tinta de estampación.

Si la piedra ya ha sido estampada anteriormente y los betunes de procesos previos están bien fijados no es preciso volver a aplicarlos, ello se observa en el tono de que disponga el dibujo.

1.E.7.- Lavar con abundante agua limpia. Es conveniente hacerlo antes de que el betún haya secado, pues ello dificultaría el acceso del agua para reblandecer y disolver la goma arábica que protege los blancos de la imagen.



1.E.7.- Lavar.

1.E.8.- En el capítulo referente a materiales se analiza la composición y las características de las tintas litográficas.

La tinta debe de retirarse del bote, para su mayor aprovechamiento y duración, recogiéndola de su superficie con la espátula, tal como se realiza de un recipiente de margarina.

Es preciso recoger tinta suficiente y un poco más de la precisa para la edición; más si cabe cuando deben de realizarse mezclas de colores, pues es prácticamente imposible volver a lograr el matiz exacto de color.

La tinta sustraída del bote, batida y acondicionada para la impresión no debe de reintegrarse nunca al bote.

1.E.9.- La tinta se bate con la espátula sobre la mesa en todas direcciones.



1.E.8.- Tinta litográfica.



1.E.9.- Batir la tinta.



1.E.10.- Extender una línea.

Es el momento de acondicionarla con los elementos que se consideren precisos: aceites o acondicionados para su mayor fluidez, carbonato de magnesio para su mayor densidad, bases o barnices para su mayor transparencia, secantes, etc. No es conveniente excederse con los posibles aditivos, y menos con los aceites por su capacidad de engrasar excesivamente la tinta y a reducir la resistencia lumínica de esta.

1.E.10.- Una línea de grosor uniforme sobre la mesa de entintado nos servirá de tintero. La mesa debe de estar compuesta por una superficie rígida y lisa que ofrezca facilidad para su limpieza, habitualmente se compone de un cristal grueso, un mármol pulido o una piedra litográfica destinada a este fin.

1.E.11.- Recogiendo tinta del tintero y moviendo el rodillo en todas direcciones sobre la mesa de entintado obtenemos la mancha; su uniformidad nos garantizará la igualdad de la carga en el rodillo. El cilindro del rodillo debe de atacar desde diferentes ángulos para asegurar una correcta distribución de la tinta, ello se logra girándolo en el aire antes de cada nuevo contacto con la mesa.

Durante el entintado de la piedra en la estampación se recarga el rodillo en el tintero cuando sea preciso, igualando la mancha por el rotar este en todos los sentidos.

1.E.12.- Se humedece la piedra con agua limpia y una esponja destinada exclusivamente para esta aplicación. Debe de humedecerse la piedra, no mojarla ni encharcarla, pues al entintarla el agua se emulsiona con la tinta de forma que esta pierde sus características, y deposita el pigmento en las zonas blancas de la imagen.



1.E.11.- Formar la mancha.



1.E.12.- Humedecer la piedra.

Puede resultar preciso, en ciertas condiciones de temperatura y humedad e incluso por las características del trabajo, mojar la piedra. En este caso se utilizan dos esponjas; una para mojar, y otra para recogerá el exceso de agua antes de entintar.

Para retrasar el secado del agua de mojado puede añadirse a ella unas gotas de glicerina.

Si la imagen tiende a empastarse, agregar a la solución de mojado una pequeña cantidad de goma arábiga puede evitarlo; también es posible añadir unas gotas de ácido nítrico o fosfórico, pero es peligroso pues un pequeño exceso puede destruir la grasa de la imagen, y esta poco a poco ir desapareciendo, empezando por los matices más suaves.

1.E.13.- Con la piedra húmeda y el rodillo uniformemente cargado de tinta se entinta la piedra desde diversas direcciones y con ángulos de ataque diferentes.

En cuanto la humedad tiende a secarse, es preciso volver a humedecer y continuar entintando. El proceso se repetirá hasta levantar la imagen. Un exceso de carga de tinta en el rodillo no acelera el entintado, sino que tiende a empastar el diseño.

En principio, se considera más seguro levantar la imagen poco a poco e ir estampando pruebas hasta conseguir la densidad precisa. Seis estampas de prueba para levantar la imagen puede considerarse un número correcto.

No todos los soportes requieren de la misma cantidad de tinta para recoger correctamente la imagen; los más porosos precisan más tinta que los impermeables que con la misma cantidad se embotarían.

1.E.14.- La superficie de la imagen determina las medidas más adecuadas del rodillo a usar. El rodillo más adecuado es aquel que su medida y desarrollo cubran sobradamente la mayor longitud de la imagen.

Los rodillos de caucho disponen de diferentes durezas determinadas por la composición y el grosor de su cobertura en relación al diámetro del alma. Generalmente una piedra de grano fino y una imagen delicada requieren de un rodillo duro; un grano grueso y un diseño con muchas masas de uno blando que depositara más tinta.

1.E.15.- Los márgenes de la imagen y los bordes de la piedra suelen recoger tinta; para evitar que el problema persista a lo largo de la estampación, y la dificulte, es recomendable desensibilizarlos con una preparación fuerte. Para ello se limpian con piedra pómez, un rascador, papel de lija u otros abrasivos y se muerden con una preparación fuerte.

Esta preparación es aproximadamente del 5% de ácido nítrico en una solución de goma arábiga de 14° Baumé. La efervescencia, más agresiva que la de la preparación de la imagen, indicará la corrección de la concentración.

Al aplicarse sobre los márgenes de la imagen ha de cuidarse de no penetrar en esta, pues se destruiría.

Al actuar en los bordes de la piedra no interviendrán sobre los posteriores diseños que se recojan en ella, porque se tendrá cuidado en no excederse en la anchura para que estos sean los habituales para los formatos de dibujo que se realizan con esa piedra litográfica.

1.E.16.- Se lavan los bordes desde el interior al exterior de la piedra, y alternando las caras y lados de la esponja, para que la solución retirada no entre, y actúe, sobre las áreas de imagen.



1.E.13.- Entintar 1.



1.E.14.- Entintar 2.



1.E.15.- Limpiar y desensibilizar los márgenes.



1.E.16.- Lavar la preparación de los márgenes.

1.E.17.- Habitualmente se seca la piedra, pues en la humedad o el agua de limpieza de los bordes pueden quedar pequeñas partículas de tinta que ensucian la estampa.

1.E.18.- Se sitúa un primer papel de prueba. Las primeras pruebas no tienen porque estar realizadas sobre el mismo papel que la edición; pero las últimas sí, para ajustar el entintado. Ciertos papeles, los más esponjosos y texturados suelen requerir ser humedecidos.

1.E.19.- Sobre el papel se coloca otro de maculatura, normalmente papel manila o seda, para evitar manchar el reverso de la estampa.

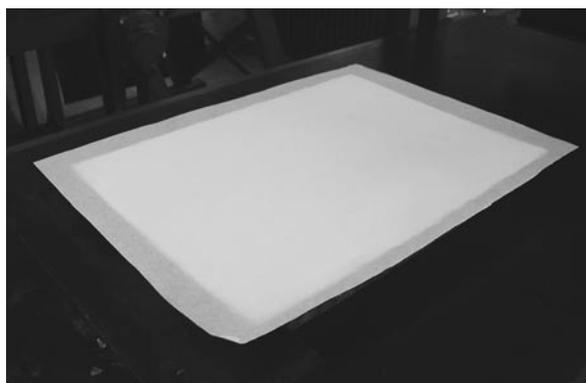
1.E.20.- Se dispone encima de la maculatura la cama; esta consta de varios pliegos de papel de tamaño algo



1.E.17.- Piedra entintada.



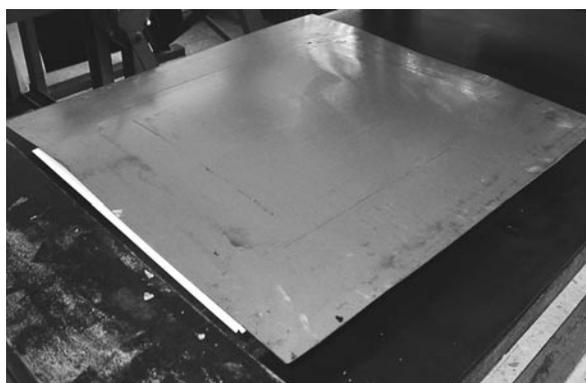
1.E.18.- Situar el papel.



1.E.19.- Papel de maculatura.



1.E.20.- Colocar la cama.



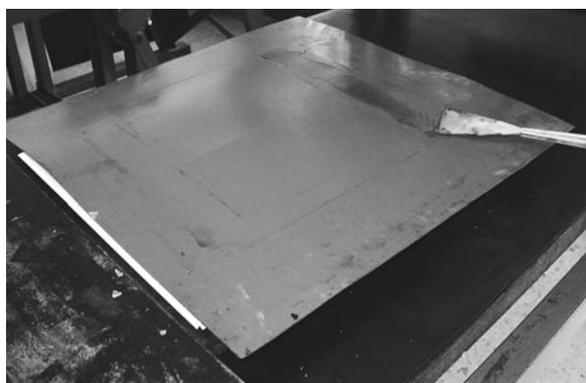
1.E.21.- Tímpano.

superior a la estampa. Generalmente los papeles de estampación más encolados y satinados precisan de menor cama que los esponjosos sin calandrar.

1.E.21.- Se coloca el tímpano sobre el que circulara la rasqueta de la prensa. Antiguamente estos tímpanos eran de cartón encerado o planchas de zinc; actualmente se utilizan láminas de plástico rígido de un milímetro máximo de grosor.

1.E.22.- Se forma con una espátula una línea de grasa sobre el tímpano a la altura de la cabecera de la piedra y de la anchura de la rasqueta.

La función de esta grasa es permitir el deslizamiento suave de la raqueta sobre el tímpano bajo la fuerte presión de la prensa de estampación.



1.E.22.- Engrasar la entrada en presión del tímpano.



1.E.23.- Indicar la entrada.

1.E.23.- Situando la pletina de forma en que la rasqueta, al meter la prensa en presión se apoye sobre el margen reservado en la cabecera de la piedra litográfica, se marca con tiza la referencia de entrada en la mesa del carro a la altura del puente por el que circula el portarrasquetas y se encuentra el mecanismo que ejerce y ajusta las presiones. Esta marca servirá para conocer en que punto de avance debe bajarse la palanca de presión y entrar esta en acción. Si el ajuste es excesivamente avanzado, muy cerca del borde de la piedra esta puede saltar hacia atrás.

Se mueve el carro con un movimiento uniforme hasta alcanzar el borde trasero de la piedra; también con cuidado de no sobrepasarlo, para evitar los posibles accidentes que puede provocar el salto de la piedra, además de su más que posible ruptura.

1.E.24.- Se marca con tiza, también sobre la pletina y en la misma altura de referencia el punto de salida; este indicará el momento en que debe detenerse el avance del carro y retirar la presión.

Retirada la presión se retrasa el carro a su posición inicial.

1.E.25.- Retirado el tímpano y la cama se extrae el papel de maculatura junto con la estampa. Estas pruebas de estado, mientras se levanta la imagen a su situación real, indican la realidad de la estampa de la edición y los problemas que puede ofrecer su impresión.

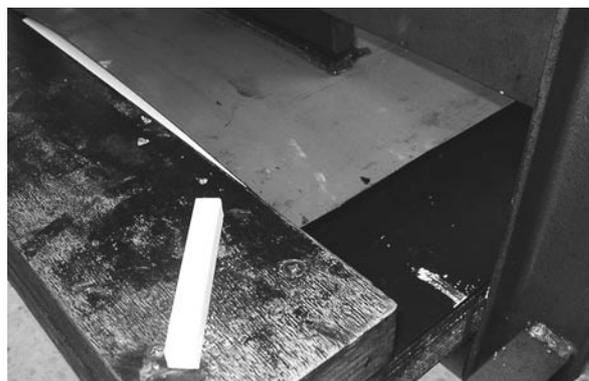
Son posibles retoques, siempre de carácter más dificultoso que los realizados después de la preparación tras el dibujo y hecha resurgir la imagen con tinta de levantar. Es posible borrar y añadir diseño partiendo de los mismos aspectos técnicos indicados tras la primera desensibilización; pero siempre los procesos químicos serán más delicados, precisarán de mayor ajuste en la formulación de la despreparación para la adición de dibujo.

Tras los procesos tanto de borrado, como tras los de adición de imagen es preciso e imprescindible volver a preparar la piedra para la estampación.

1.E.26.- Comúnmente los retoques se refieren a repasar los bordes de la piedra; en este caso se rascan con lija, pómez u otro abrasivo y se muerde con una preparación fuerte.

1.E.27.- Tras unos minutos de actuación se retira la preparación con una esponja y agua. Se actúa del interior hacia fuera y variando las caras de la esponja, o enjuagando esta para evitar que restos de la preparación actúen sobre la imagen.

La piedra queda lista para establecer los registros y realizar la edición.



1.E.24.- Marcar la salida.



1.E.25.- Prueba de estado.



1.E.26.- Posibles retoques.



1.E.27.- Limpieza.

1.E.28.- Antes de iniciar la estampación e incluso previamente a realizar el dibujo se resuelve el tipo de papel y el formato de este.

El papel se corta rasgándolo con la guía de una regla metálica, o doblándolo y cortándolo con un cuchillo romo o una plegadora de encuadernación; El objetivo está en obtener barbas, formadas por las fibras, en los lados del papel. Es preciso cuidar de mantener en el mismo sentido la cara del papel al recogerlos.

Solo muy excepcionalmente, y para registros muy complicados se corta el papel con guillotina.

1.E.29.- Los papeles que mejor reciben la impresión litográfica son los estucados, y los muy encolados, fuertemente calandrados, pero estos no son apreciados en el mercado artístico por su presencia y tacto.

Los papeles de arte para la estampación artística compuestos en su mayor parte por fibras de algodón o lino son los comúnmente más utilizados. Ciertos fabricantes producen papeles de arte específicos para la impresión litográfica, con una cara encolada y alisada pero que mantienen, al mismo tiempo, un tacto y una presencia agradables.

Todos los papeles, y demás soportes (plásticos, metal, etc.), con el tratamiento debido pueden ser objeto de la impresión en litografía. Los resultados no serán los mismos en cada soporte, pero dependerá la decisión de su utilización del diseño de la imagen y del objetivo buscado por el artista.

Los papeles de dibujo y estampación artística, no específicos para la estampación litográfica, precisarán ser humedecidos; para ello, se mojan uno si y otro no por una de sus caras con agua aplicada con una esponja y se apilan alternando mojados y secos dentro de un recipiente estanco o una bolsa de plástico; deben dejarse reposar durante veinticuatro horas, para que la humedad se reparta con uniformidad. La presión de la prensa alisara los papeles esponjosos humedecidos que recibirán fielmente la imagen.

Los papeles de dibujo verjurados y los muy texturados, con fuerte encolado interno expresarán estas características en la estampa, aproximándola a las expresiones del dibujo con técnicas secas.

1.E.30.- En el capítulo “El proceso litográfico” se mostró un sistema de registro, en este se presenta otro; y en uno específico se tratarán los diversos métodos existentes.

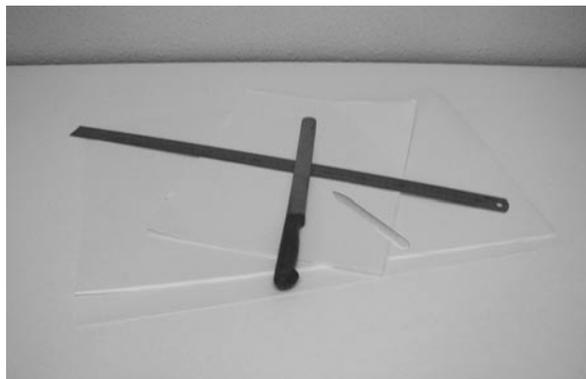
En el sistema de agujas se clavan o sujetan unas agujas finas al extremo de unas varillas de madera, metal o plástico.

Sobre la piedra, antes de realizar las pruebas de estado, se ejercen en los márgenes con un punzón dos pequeños y muy poco profundos huecos o agujeros suficientemente claros para que retengan la punta de las agujas.

Al entintar para realizar algunas de las pruebas se introduce con un dedo tinta en estas oquedades, limpiando con un trozo de fieltro la superficie de la piedra. Al imprimir estos puntos quedaran indicados sobre el papel. La preparación aplicada para limpiar los bordes de la piedra desensibilizara estos agujeros evitando que recojan tinta en la estampación

Situada la prueba sobre el papel de la edición, se encuadra en la situación oportuna. Con las agujas se perforan por los puntos indicados, en pequeños grupos, todos los papeles de que constará la edición.

1.E.31.- Para marcar el papel se introducen por el reverso del papel de estampación las agujas insertadas en las



1.E.28.- Cortar el papel.



1.E.29.- Humedecer el papel.



1.E.30.- Agujas de registro.



1.E.31.- Marcar con agujas.

varillas, sujetando estas con los índice y pulgar de cada mano, reteniendo el pliego con los meñiques. Se apoyan las puntas de las agujas sobre los agujeros realizados en los márgenes de la piedra.

1.E.32.- Soltando el pliego de papel este se deslizará suavemente por las agujas para depositarse en su posición. Se retiran las varillas cuidando de no mover el papel.

1.E.33.- Se imprime en base a los mismos criterios planteados al realizar las pruebas de estado. Se humedece la piedra uniformemente y sin encharcarla.

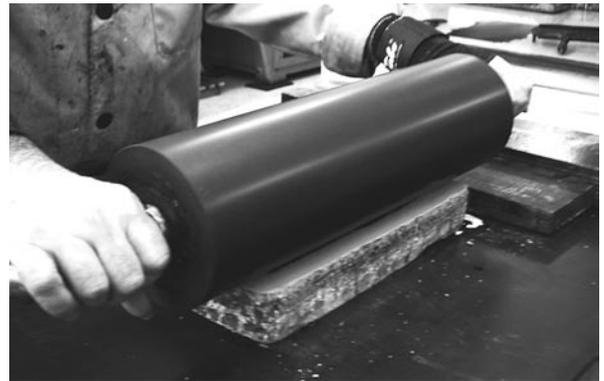
1.E.34.- Se entinta, humedece y entinta sucesivamente hasta alcanzar el nivel precisado por el carácter del papel de la edición.



1.E.32.- Depositar el papel sobre la piedra.



1.E.33.- Humedecer.



1.E.34.- Entintar 1.

1.E.35.- Generalmente la última pasada se recomienda sea la del rodillo entintando la piedra para que no quede humedad sobre la imagen; Algunos talleres actúan en sentido contrario humedeciendo suavemente para retirar algún resto de tinta.

1.E.36.- Con un fieltro, paño o trozo de esponja que no desprendan fibras se limpian los posibles restos de tinta que el rodillo, más si es de tamaño superior a la piedra, ha depositado sobre los bordes.

Se seca con un abanico o molinete, de hacerlo con aire forzado no es conveniente que este sea caliente.

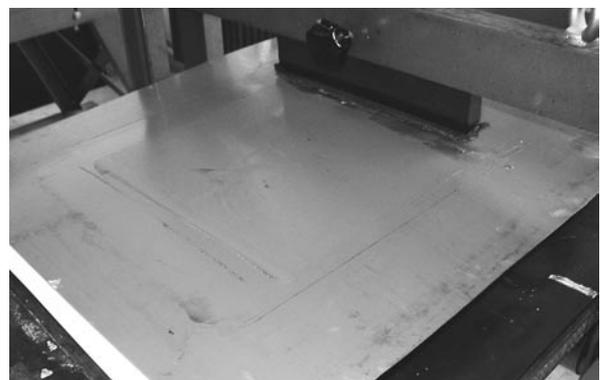
1.E.37.- Se marca el pliego de papel, se sitúa la maculatura, la cama y el tímpano; este se engrasa y se ejerce la presión de la prensa.



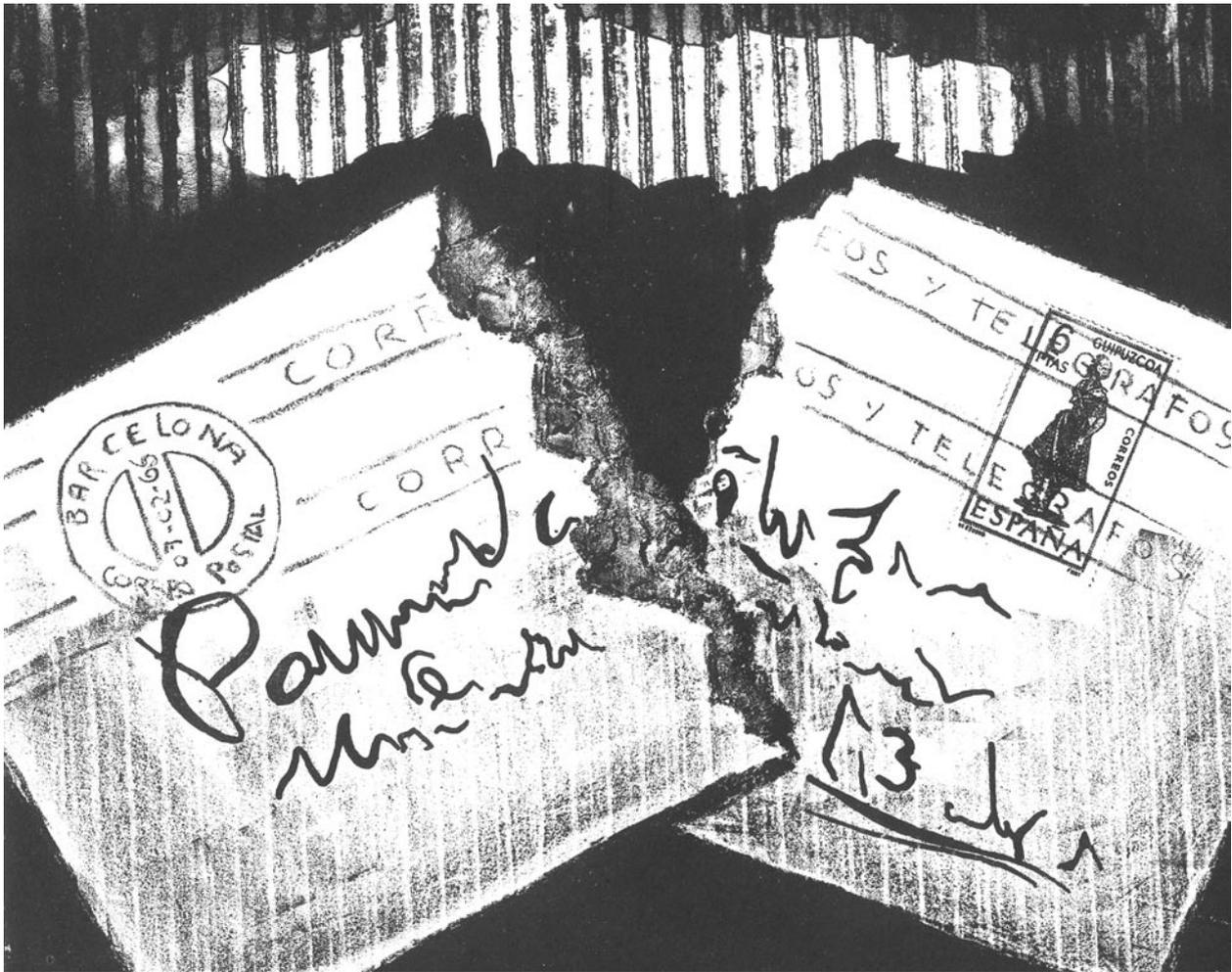
1.E.35.- Entintar 2.



1.E.36.- Limpiar bordes.



1.E.37.- Pasar por la presión de la prensa.



1.E.38.- Estampa de la edición.

1.E.38.- El proceso de impresión se mantiene durante la estampación de los ejemplares de que consta la edición.

Todas las estampas deben de mantener una saturación igual de tinta, ello demuestra la habilidad del impresor; una guía es el grado del brillo de la tinta sobre la piedra al entintar.

Si la imagen tiende a empastarse pueden utilizarse soluciones de mojado, aplicar goma arábica dejándola reposar y lavar la piedra, o en caso necesario procesar nuevamente la piedra con soluciones desensibilizadoras todas las veces que sean necesarias. Pueden utilizarse las preparaciones sobre la tinta de estampar secándola con talco; pero es más conveniente engomar la piedra retirar la imagen con aguarrás y, lavada con agua, sustituir la tinta por la de levantar.

Caso de que la piedra este debidamente procesada y es embotada accidentalmente es posible retirar la tinta rápidamente utilizando disolvente universal, nunca aguarrás ni petróleo, sobre la piedra muy mojada; lavar profundamente tras eliminar el empaste y volver a levantar la imagen al punto de impresión.

Lo más conveniente es resolver la edición en una jornada; de ser preciso parar por un tiempo corto, es prudente entalcar, engomar la piedra, y al continuar el trabajo retirar la tinta con aguarrás, lavar y entintar.

Si se ha de continuar la estampación otra jornada, o se desea conservar la imagen, se seca la tinta con talco, se realiza una capa fina de goma arábica y una vez seca esta se retira la imagen con aguarrás, se aplica betún, si es preciso se lava, se resurge el diseño con tinta de levantar, se entalca y engoma.



1.E.39.- Desempastar con goma arábica.



1.E.40.- Lavar para retirar la goma.

4.2.- La litografía sobre matriz metálica.

4.2.A.- La plancha metálica.

Senefelder ya experimentó en la búsqueda de un sustitutivo a la piedra como posible matriz para estampación litográfica; experimento en la aplicación sobre papel, madera y metal de una composición artificial de piedra. En 1834 se inicia la utilización de la plancha de zinc graneada y es en la segunda mitad del siglo XIX cuando su uso se generaliza; las planchas de aluminio empiezan a usarse en la última década de este mismo siglo y actualmente son las más recurridas, además de la piedra, en la litografía de carácter artístico.

Las características del metal que componen estas planchas, sus capacidad de sensibilidad a las grasas de los medios de dibujo e hidrófila, sus ventajas e inconvenientes, se analizan en el capítulo referido a la química litográfica.

En este se trata del acondicionamiento de las planchas, graneado, desoxidación y sensibilización; de su dibujo, proceso de preparación y estampación.

Como parte de estos procesos ya han sido estudiados en capítulos anteriores, muchos aspectos se expresan solo con imágenes.

4.2.B.- El graneado de la plancha metálica.

Las planchas metálicas utilizadas en litografía se laminan en un grosor de 0,3 a 0,6 mm. en el caso del aluminio, y de 0,6 a 1,2 mm. en el del zinc. El zinc no puede contener por encima de un 0,5 % de plomo, pues rechazaría la adherencia de las sales formadas en la preparación; una presencia mínima (0,751 %) de cadmio o hierro es ventajosa, al aportar dureza y rigidez.

La piedra dispone de un grano natural que recoge y retiene el dibujo y la humedad, pero la plancha de metal laminada, zinc o aluminio, presenta una superficie lisa que aunque en principio si dispone teóricamente de capacidad para el trabajo litográfico, no asegura la conservación del dibujo y la humedad durante la edición; por ello, para aumentar su capacidad de retención, es preciso generar una rugosidad artificial.

La función del graneado es aumentar la superficie de la plancha a la acción de los medios de dibujo y las preparaciones desensibilizantes que estabilizan la imagen para su impresión.

La superficie lisa de la plancha ofrece la multiplicación de su longitud por su anchura a la acción de los instrumentos químicos, grasos e hidrófilos, que intervienen en el proceso litográfico; pero esta superficie graneada, aunque aparentemente presenta el mismo espacio, ofrece una extensión de contacto superior; su superficie esta multiplicada por las alturas y los valles que se presentan cuando aumentamos nuestra visión con una lente.

2.B.1.- Generalmente el grosor del grano se indica con números: 0, 1, 2, 3, relacionando correlativamente del fino al más grueso. Los granos gruesos son los convenientes para trabajos a lápiz y barra litográficos, el grano fino para las trasferencias de fotocopias, etc. Las aguadas actúan diferente en función del grano; una misma suspensión provocara un tono más oscuro en una plancha de grano fino que en una con este grueso. El aluminio permite un grano más fino que el zinc y por tanto mayor fidelidad en la transmisión de la imagen, lo que junto a su mayor hidrofilita motiva su mayor utilización en la actualidad.

Los procesos fotolitográficos precisan de planchas con grano mocho más fino cuanto mayor sea la lineatura de la trama del fotolito, estas planchas se denominan micrograneadas. Las planchas utilizadas para estos procesos sin emulsionar disponen de un grano excesivamente fino para el dibujo manual, por lo que no son recomendables. Es posible trabajar por sistemas tradicionales con ellas teniendo en cuenta las características de su grano. Todos los medios son aceptados, las aguadas se deben dibujar muy delicadas pues subirá mucho su tono al procesarse; la razón esta en que las pequeñas partículas grasas en suspensión se depositan divididas en más valles engrasando así superficies más amplias que en un grano grueso en el cual varias partículas se depositan en la misma oquedad.

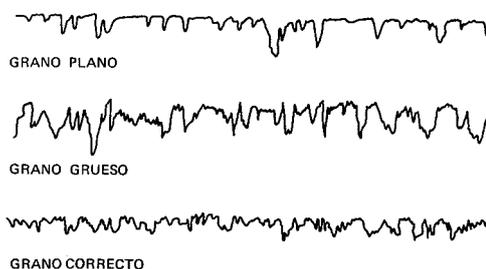
En la ilustración se indican tres tipos de grano.

En primer lugar el perfil transversal de un grano plano, sin una diferencia suficiente entre picos y valles, que no garantiza ni que el equilibrio en la humectación, ni el agarre de la imagen sean satisfactorios. En el caso de imprimir sobre papeles satinados, además, las masas o fondos reflejarán la estructura del grano al transmitir diferentes espesores de tinta, según se encuentre la imagen en una zona plana o profunda de la superficie de la plancha.

Un grano excesivamente grueso, aunque facilite el entintado debido a la gran retención de agua en sus cavidades, por contrapartida, ofrecerá una reproducción deficiente ya que los matices más sutiles aparecerán rotos o incluso desaparecerán en muchos casos.

En una plancha correctamente graneada el reparto entre picos y valles es muy uniforme y la proporción de sus dimensiones en profundidad y altura muy parecidas.

Para un examen óptico de la plancha es preciso tener en cuenta que la profundidad del grano y la altura de sus picos dependerá también de su finura; a mayor sutileza de graneado la diferencia entre alturas y profundidades será menor que en el caso de la búsqueda de un grano correcto pero grueso.

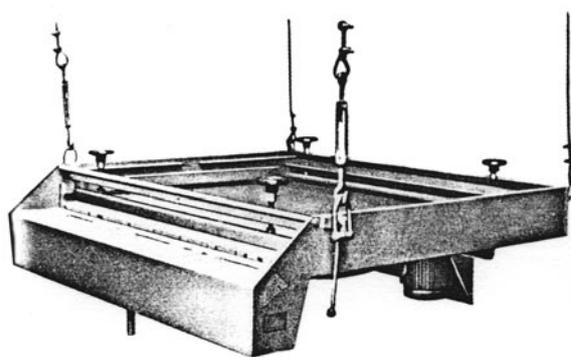


2.B.1.- Profundidad del grano.

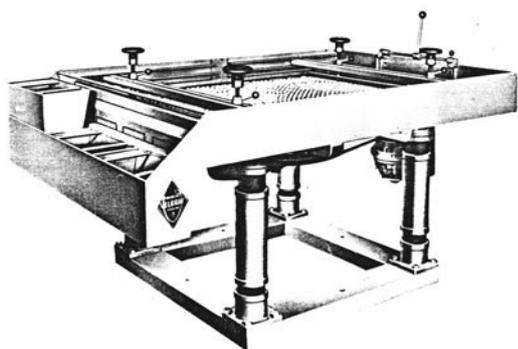
2.B.2.- Habitualmente las planchas precisas, para la actividad artística, se adquieren en empresas que actualmente las siguen produciendo. Como la industria gráfica de gran producción utiliza planchas presensibilizadas, cada vez menos talleres fabrican las planchas vírgenes, sin emulsionar, por lo que su suministro peligra. En el comercio especializado, para artistas, están adquiriendo precios prohibitivos, por lo que es preciso conocer el proceso del granearo.

Aunque en un primer momento el granearo de las planchas metálicas, para la aplicación litográfica, se ejerció manualmente con cepillos o con bolas recogidas en un marco de madera y abrasivos, pronto se desarrollaron instrumentos mecánicos.

El sistema mecánico tradicional, todavía aplicado actualmente para el granearo de planchas para



2.B.2.- Graneadora vibratoria de suspensión.

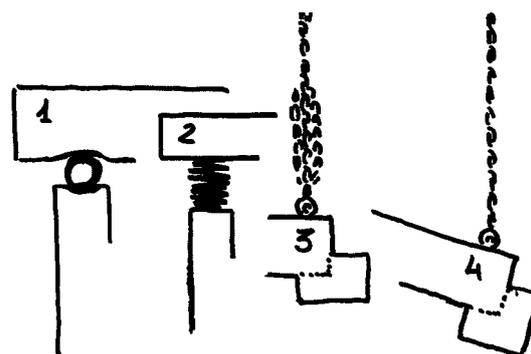


2.B.3.- Graneadora de vibratoria de mesa.

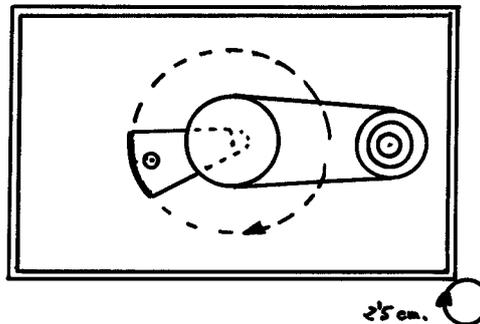
aplicación artística, es una cubeta situada sobre una mesa vibratoria en la que circulan bolas con abrasivo y agua.

Algunas de estas mesas están suspendidas con cadenas.

2.B.3.- Otras se apoyan sobre pivotes o patas. La plancha debe de estar firmemente sujeta a la base de la cubeta, lo cual se ejerce con unos tornillos trasladables longitudinalmente, y situados en guías desplazables. Antes de sujetar la plancha es preciso cuidar que debajo de la plancha y sobre la superficie de apoyo de esta en la cubeta no queden impurezas, o restos de arena u otros abrasivos, porque bajo la presión de las bolas producirían inevitablemente abolladuras.



2.B.4.- Esquemas.



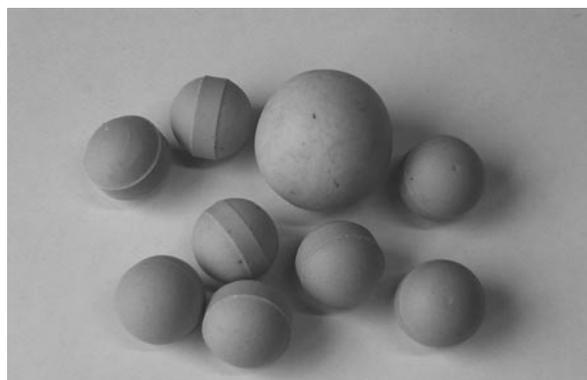
2.B.5.- Movimiento excentrico de la mesa de granear.

2.B.4.- Los esquemas de esta ilustración presentan las opciones para la vibración de mesas sobre pivotes, con rodamiento en el primer caso, y con muelles en el segundo. Los dibujos 4 y 5 pretenden presentar el vaciado de la cubeta en una mesa suspendida.

2.B.5.- La vibración se ejerce por un motor situado bajo la mesa que trasmite su rotación a un eje excéntrico a la velocidad aproximada de 180 a 200 revoluciones por minuto.

La vibración debe de ejercer un diámetro de aproximadamente 2,5 cm.; un movimiento excéntrico superior produciría un granearo irregular por que la rotación de las bolas será brusca.

2.B.6.- Las bolas de granearo pueden ser de piedra volcánica, cerámica, una mezcla de esteatita y magnesio fuertemente prensados, o acero y dispondrán de diámetros diferentes para evitar que permanezcan siempre en el mismo lugar por efecto de la rotación continua.



2.B.6.- Bolas de granearo.

2.B.7.- Este diámetro, en el caso de las bolas de acero se situará entre los 15 y 18 mm. en una proporción de 1/5 de las primeras y 4/5 de las segundas. Con el uso prolongado las bolas sufren un desgaste y se desechan cuando su diámetro queda reducido de 12 a 10 mm.

Caso de regranear una plancha ya utilizada, antes de sujetar la plancha a la cubeta se limpia la tinta de la imagen con disolvente.

Puede ser conveniente tanto en planchas nuevas como al reutilizarlas realizar un plemolado o pulido de la plancha, que eliminará la imagen y el grano anterior; y en ambos casos igualará la superficie. Este se realiza con una amoladora mecánica a la que se le aplican cepillos metálicos o discos de caucho y polvo de piedra pómez o arena de sílice humedecida.

Se sujeta firmemente la plancha en la pila de graneado, cerciorándose escrupulosamente de que debajo de ella no queden restos de arena u otras impurezas.

Fijada la plancha se protege con un trozo plano de caucho, para evitar posibles abolladuras por golpes, y se depositan delicadamente las bolas en cantidad suficiente para cubrir toda su superficie.

2.B.8.- Los abrasivos utilizados son la arena de sílice, el carburo de silicio, el óxido de aluminio, el cuarzo, el corindón, o el pómez. El abrasivo ideal actualmente para las planchas de zinc es el zincoflex nº 280 o el carburo de silicio nº 180; para las de aluminio el mikroflox.

Si la plancha ha sido anteriormente utilizada y la imagen esta muy oxidada se recomienda añadir al agua de un primer graneado una pequeña cantidad de fosfato trisódico, en una solución del 4%. El fosfato trisódico tiene la capacidad de emulsionar los residuos grasos que conforman la imagen. Realizada la operación es preciso limpiar muy bien la cubeta de la mesa de graneado, la plancha y las bolas para eliminar todo posible resto químico que contamine futuras soluciones desoxidantes.

2.B.9.- La dosificación entre el abrasivo y el agua es otro factor a tener en cuenta en un graneado correcto; para una plancha de 50 x 70 cm. harán falta de 60 a 70 grs. de arena y de 100 a 125 cc. de agua que se echará en tres veces. Esta agua puede contener bicromato potásico o amónico al 2% para evitar la oxidación de la plancha, sobre todo en el caso del zinc, y de las bolas si son de acero. Cada 15 minutos deben de añadirse de 20 a 25 grs. de arena y de 25 a 30 cc. de agua.

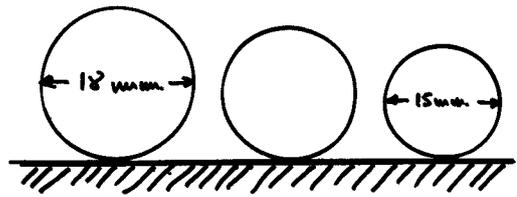
La arena o el abrasivo utilizado se vierten con un recipiente cuya tapa agujereada permita verterla uniformemente; para el agua la salida ideal es la de una regadera o boca de ducha.

Una cantidad excesiva de abrasivo, caso de la ilustración 1, estorbaría la rotación de las bolas que aplastarían el grano; el esquema 2 indica la proporción correcta. El exceso de agua produce un grano poco uniforme, al apartar el abrasivo de la presión de las bolas; mientras que una cantidad insuficiente puede estropear las bolas, al frenar su movimiento.

En la calidad y finura del graneado intervienen diversos factores:

- a.- El movimiento excéntrico y la velocidad aplicada a la graneadora; cuanto mayor sean estas, más grueso resultará el grano.
- b.- El tamaño y el material de las bolas empleadas.
- c.- La dureza y el calibre del abrasivo utilizado.
- d.- La cantidad de agua.
- e.- La variación del tiempo transcurrido entre la última vez que se vierte el abrasivo y momento en que se da por finalizado el graneado interviene decisivamente en el carácter del grano. Si el tiempo transcurrido es excesivo, superior a 10 o 15 minutos en función del abrasivo utilizado, el grano probablemente resultará plano y la retención de la humedad será insuficiente, sobre todo si se ha trabajado con excesiva agua. La profundidad del grano va aumentando mientras avanza el graneado, pero transcurrido cierto tiempo comienza a disminuir; es preciso finalizar en el momento justo.

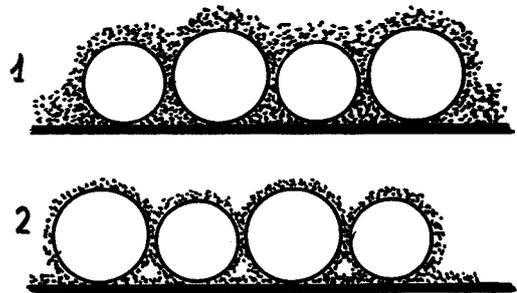
El tiempo de graneado de una plancha se sitúa en torno a los 45 minutos. La plancha presentara una superficie afelpada de tono gris perla, de tono bastante más claro en el aluminio que en el zinc. Siempre será preferible un graneado fino pero profundo, bien labrado, a un graneado grueso o plano.



2.B.7.- Diámetro de las bolas de acero.



2.B.8.- Abrasivos.

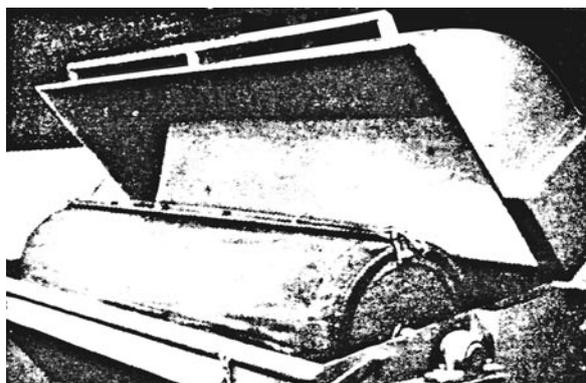


2.B.9.- Dosificación del abrasivo.

2.B.9.- El otro método tradicional, junto al graneado por bolas, es el realizado por graneadoras de chorro de arena. Las planchas graneadas por este método deben de ser profundamente lavadas, con un cepillo especial, para eliminar la arena depositada en sus cavidades.

2.B.10.- En este sistema, la arena contenida en un depósito (2) es fuertemente proyectada por un electroventilador (1) a través de unas toberas (3), que realizan un movimiento lateral, contra la plancha sujeta a un cilindro giratorio.

La arena violentamente lanzada sobre la plancha la deja áspera y graneada. La regulación de la velocidad de giro del cilindro y de la salida de los chorros de arena es graduable, determinando las características del grano deseado.

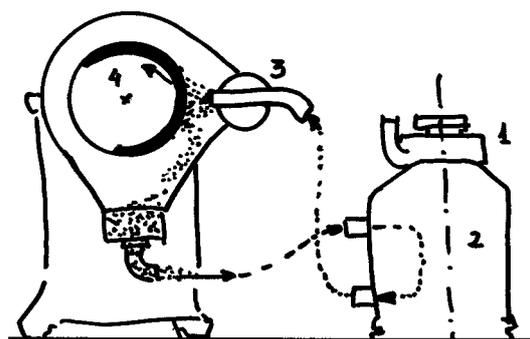


2.B.9.- Graneadora de arena.

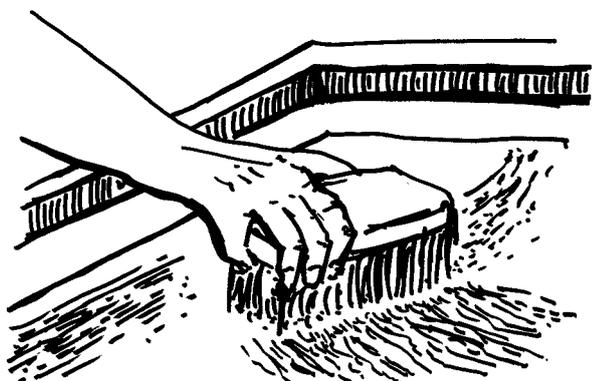
2.B.11.- El graneado por cepillado, ejercido manual o mecánicamente, no es habitual actualmente por la dificultad de obtener un grano uniforme. En el cepillos metálicos y oxido de aluminio, como abrasivo, rayan la plancha en todas direcciones.

2.B.12.- En el graneado electroquímico la plancha desengrasada es atacada por una lluvia finamente pulverizada de ácido clorhídrico durante 15 minutos, lavada y neutralizada con una solución de amoniaco.

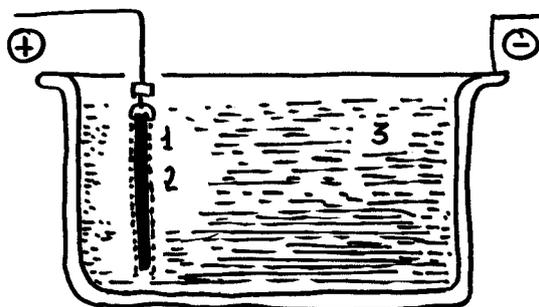
Las planchas de aluminio suelen ser electrolíticamente anodizadas. Esto supone que para que no sufran oxidación y aumentar su capacidad hidrófila, se oxidan previamente en una cubeta con una solución de ácido sulfúrico o crómico (3); la plancha conectada al polo positivo del rectificador (1), ánodo, recibe un deposito (2) de óxido de aluminio.



2.B.10.- Esquema de la graneadora de arena.



2.B.11.- Graneado por cepillado.



2.B.12.- Graneado químico y anodizado.

La plancha metálica para la aplicación litográfica debe de dar la mayor diferencia posible entre la afinidad a la tinta en las áreas de dibujo y la capacidad de absorción de humedad en las zonas blancas de la imagen. Para todo esto son determinantes el metal de la plancha, su sensibilidad a las grasas y capacidad hidrófila, analizados en el capítulo referente a la química litográfica; y el grano ejercido sobre ella.

Aunque el graneado de la plancha no es absolutamente imprescindible, el grano interviene, al aumentar la superficie de la plancha en la retención de la sensibilización a las grasas o a la humedad.

Su intervención en la retención de las gomas hidrófilas y por tanto de las superficies sensibles a la humedad es meridianamente clara al permitir una mayor absorción de capa molecular del coloide.

El grano también aumenta el margen de retención de agua durante la impresión sin provocar el emulsionado de la tinta y por tanto la pérdida de intensidad en la estampa, pues si para evitar cualquier engrase de tinta es precisa una película de 0,5 micras, una plancha correctamente graneada y anodizada puede recoger una capa de 1,5 micras.

Pero en cuanto a la retención y transmisión de la tinta en la impresión pueden presentarse diversas dudas. Los valles y picos del graneado recogen y por tanto trasladan al soporte cantidades diferentes de tinta. En un fondo o masa el peso de tinta transportado por un valle puede el doble al trasladado por un pico; esta situación se ve compensada en la estampación directa por la intervención de la absorción de la porosidad y por el grano del papel. Para la impresión sobre superficies muy lisas y no absorbentes, papeles estucados, planchas de metal pulidas, plásticos, la impresión trasferida u offset lo compensa en el caucho de la mantilla trasmisora.

4.2.C.- El dibujo sobre la plancha metálica.

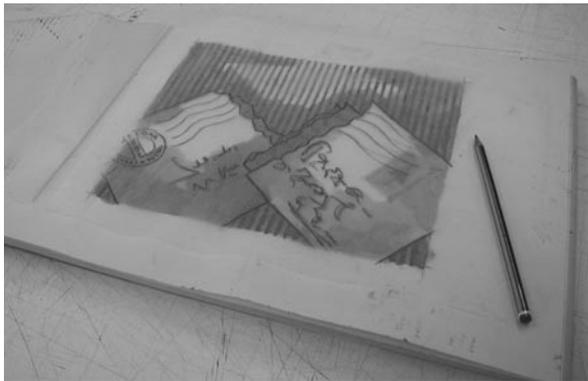
En este apartado se describe el dibujo litográfico por medios tradicionales de una imagen sobre una plancha metálica.

Al haber narrado en el capítulo referente al proceso litográfico un supuesto semejante, y analizarse en otro posterior las capacidades expresivas de los diversos medios de dibujo litográfico; en este apartado, por el carácter de este manual que pretende la posible utilización independiente de cada tema estudiado, se refleja con ilustraciones la correlación más lógica en la aplicación de algunas de los medios de dibujo en la litografía.

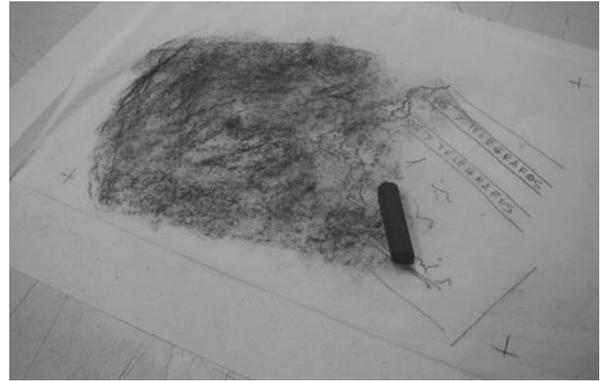
La disposición de un boceto previo, más o menos desarrollado, permite planificar el trabajo y establecer los medios de dibujo a emplear y su correlación.



2.C.1.- Boceto.



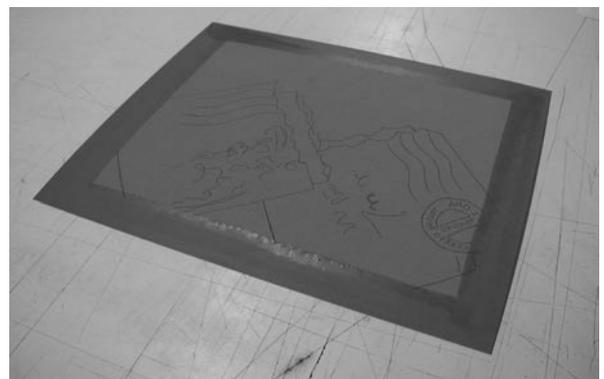
2.C.2.- Calcar sobre un papel fino y transparente.



2.C.3.- Cubrir la cara anterior con pigmento alcalino.



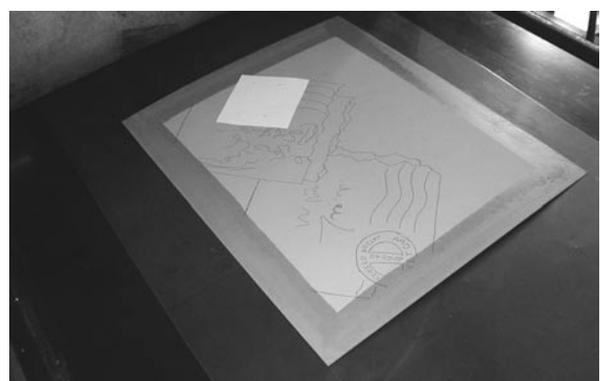
2.C.4.- Transferir especularmente la imagen.



2.C.5.- La imagen calcada invertida lateralmente.



2.C.6.- Fotocopia recién realizada.



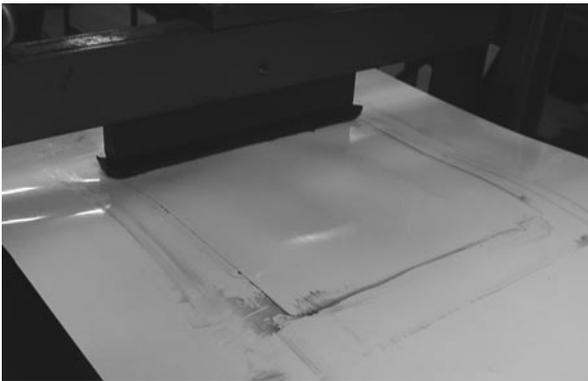
2.C.7.- Situada la fotocopia en su lugar sobre la plancha.



2.C.8.- Verter disolvente universal sobre un papel.



2.C.9.- Debe de quedar humedecido no encharcado.



2.C.10.- Colocar el papel y ejercer presión.



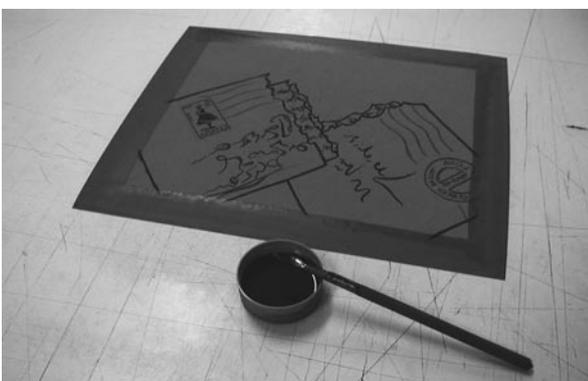
2.C.11.- La fotocopia trasferida.



2.C.12.- Trabajo con lápiz de grafito.



2.C.13.- Lápiz litográfico.



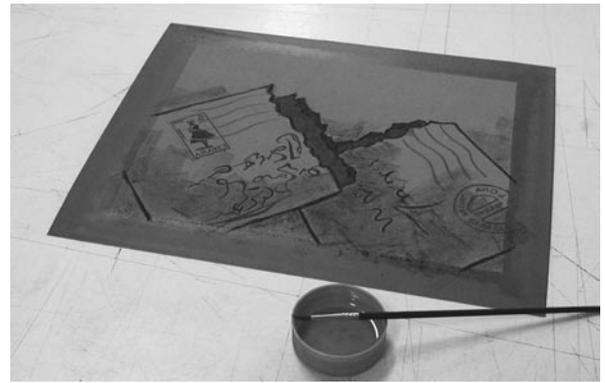
2.C.14.- Pluma con tinta zincográfica.



2.C.15.- Valorar con creta litográfica.



2.C.16.- Aguada líquida de tinta seca.



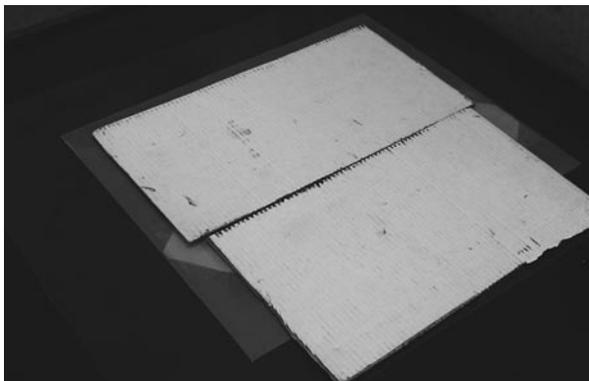
2.C.17.- Enegrecer matices con aguarras.



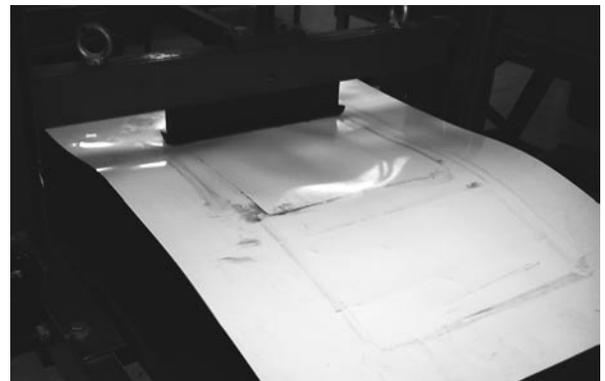
2.C.18.- Entintar una textura con tinta de levantar.



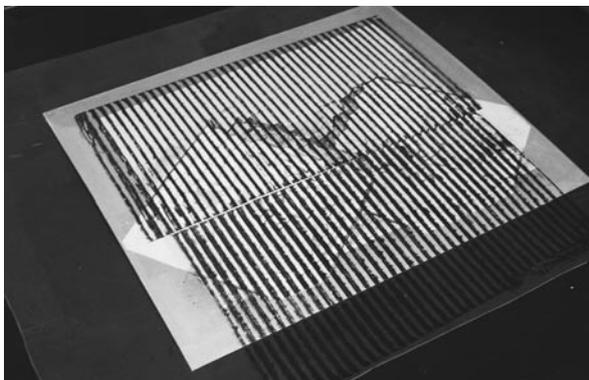
2.C.19.- Situar una reserva.



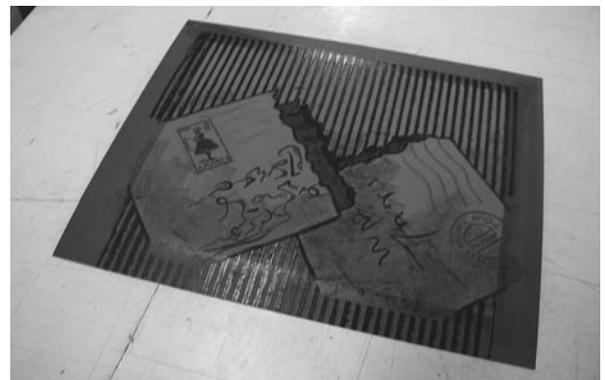
2.C.20.- Aplicar la textura.



2.C.21.- Ejercer la presión.



2.C.22.- Textura trasferida sin retirar las reservas.



2.C.23.- Plancha dibujada, lista para preparar.

4.2.D.- Preparación de la plancha metálica para la estampación.

El proceso de preparación de la plancha metálica litográfica para su estampación es muy semejante al de la piedra; varía en la imposibilidad de fundir la resina con los medios de dibujo o la tinta de levantar y en la formulación de las soluciones desensibilizadoras y su tiempo de actuación.

Al haberse analizado el proceso en el apartado 4.1.D de este mismo capítulo, en este tema se incidirá en los aspectos específicos que determinan el carácter de las planchas metálicas y diferencian su procesado con respecto al de las piedras litográficas.

En las planchas litográficas también, igual que sobre la piedra, y aunque no es imprescindible si resulta conveniente que el dibujo repose unas horas ante de aplicar la preparación. Ello facilita que las grasas y esterres de los medios de dibujo sean adsorbidos y engrasen el metal; fundamentalmente en el caso del aluminio que como se explico en el capítulo "La química litográfica" es más hidrófilo pero menos oleofílico que el zinc.

La preparación cumple las mismas funciones en las planchas metálicas que en la piedra litográfica; aportar el medio acuoso que permita saponizar los medios de dibujo con las moléculas del metal para estabilizar su recepción a las tintas grasas de impresión, y formar las sales que retendrán las gomas hidrófilas que evitarán que las tintas se sitúen en las zonas blancas de la imagen.

2.D.1.- Se distribuye cuidadosamente para no extender o emborronar el dibujo, con algodón o borra, resina de colofonia molida hasta un grano de carácter impalpable y se retira el exceso.

En un molido imperfecto quedarán pequeños cristales que podrían rayar el grano de la plancha; rayas que no dispondrían de la misma capacidad para establecer la comunión molecular con las gomas hidrófilas que el resto de la superficie.

La resina se adhiere a los medios de dibujo y aumenta su resistencia a los ácidos de la preparación.

2.D.2.- Se aplica talco, también con algodón, borra o una brocha reservada para este fin y se retira el sobrante.

El talco seca las grasas impidiendo su corrimiento al emplear la preparación y amortigua la acción de los ácidos al reaccionar con ellos.

2.D.3.- La preparación básica para el procesado de las planchas metálicas se compone de una solución de goma arábica con una densidad de 12° a 14° Baumé, a la que se le añade ácido fosfórico de 85%, no glacial.

Como el ácido fosfórico no produce efervescencia al reaccionar sobre el metal, el único referente posible es la medición del pH de la solución. Este se establece en el rango pH 5.0 al pH 2.5 para las planchas de zinc y entre el pH 4.0 y el pH 1.8 para el aluminio.

Otro factor que permite controlar la acción de la preparación es el tiempo de actuación, que se sitúa para las planchas de zinc entre 1 y 3 minutos; y entre 30 segundos y 1 minuto para las de aluminio, aunque es posible excederse hasta los 3 minutos.

Algunos profesionales prefieren en esta preparación aplicar la solución de goma arábica sin la adición de ácido y dejarla actuar 30 minutos.

Los medios de dibujo más delicados como el grafito, las trasferencias de fotocopias, o los trazos suaves de lápiz litográfico duro precisan de preparaciones menos ácidas. Las aguadas ya sean realizadas con tinta líquida o seca generalmente se resuelven con preparaciones fuertes. Es posible aplicar diferentes disoluciones por zonas del dibujo en función de los medios aplicados. Otro método es iniciar la actuación de la preparación en las zonas de dibujo más agresivo para paulatinamente ir haciéndolo en las delicadas de forma que el tiempo de su acción sea menor. También es posible proteger previamente con goma arábica los medios más sutiles, de forma que esta reste agresividad a la solución.

Será la experimentación y la experiencia los que determinen la composición de las soluciones desensibilizadoras más adecuadas a cada trabajo, el tiempo de actuación y la forma de aplicación.



2.D.1.- Aplicar resina.



2.D.2.- Secar los medios de dibujo con talco.



2.D.3.- Mezclar la solución desensibilizadora.

Preparaciones para planchas metálicas

En este apartado se presentan diversas formulaciones de preparaciones aconsejadas por diversos autores y talleres litográficos.

La base fundamental de estas composiciones son las soluciones de gomas hidrófilas, ya sea la de goma arábica o la de goma celulósica, que son las que recogidas molecularmente por las sales formadas por la reacción de los mordientes en el metal de las planchas retendrán la humedad.

En la mayor parte de las composiciones participa el ácido fosfórico, en algunas excepcionalmente el ácido nítrico que actúan como mordientes. El ácido gálico y el tánico refuerzan la acción de los taninos en el curtido de la goma arábica, por lo que no son imprescindibles. El ácido crómico y los bicromatos amónico o potásico establecen sales de cromo que apoyan la retención de la goma, pero son sensibilizantes de la piel, por lo que siendo generalmente prescindible, es prudente evitarlos salvo casos de grandes ediciones. Las características de estos productos se analizan en el capítulo "Formulario Litográfico".

A.- Formulaciones propuestas por Nereo Tedeschi en "La Litografía degli Artisti" publicado por Linotipia Veronese Fioriri de Verona el año 1973.

Recomienda especialmente la primera, pues al no ser muy enérgica no se arriesga el quemado del dibujo.

- | | |
|---|--|
| 1. Goma arábica al 20 % 4000 cc.
Ácido gálico 100 gr.
Ácido crómico 10 gr.
Ácido fosfórico 5 cc.
Ácido nítrico 200 cc.
Agua hasta completar 5000 cc. | 2. Ácido fosfórico 25 cc.
Ácido crómico 25 gr.
Goma arábica al 20 % 500 cc.
Agua 500 cc. |
| | 3. Ácido sulfúrico 20 cc.
Bicromato de amonio al 20 % 40 cc.
Goma arábica al 20 % 1000 cc. |
| | 4. Ácido fosfórico 30 cc.
Goma arábica al 20 % 1000 cc. |
| | 5. Fluosilicato de sodio 16 gr.
Nitrato de aluminio 70 gr.
Fluosilicato de amonio 60 gr.
Nitrato de amonio 190 gr.
Fosfato de amonio 150 gr. |

En un recipiente se disuelven los 10 gr. de ácido crómico en 200cc de agua, se añade el ácido fosfórico. En otro recipiente, no atacable por el ácido, se añade al ácido gálico el ácido nítrico que reaccionará desprendiendo vapores rojos; terminada la ebullición se adicionan 2000 cc. de goma arábica y la solución de los ácidos crómico y fosfórico, y después los otros 2 litros de goma. Se reposa al menos 8 horas y se añade agua hasta completar los 5 litros de preparación.

Añadir progresivamente 2 litros de agua hirviendo, enfriada la mezcla adicionar 2 litros de una solución al 30 % de goma arábica.

B.- Propuestas planteadas por Robert F. Reed en el "Formulario Litográfico" editado por Publicaciones Offset de Barcelona en 1966.

Considera conveniente secar las preparaciones; para ello, propone aplicarla y distribuirla extensamente sobre la superficie y al cabo de uno o dos minutos frotar con un paño suave y limpiarla y secarla.

Aplicaciones para planchas metálicas de zinc:

Preparación de solución a base de goma celulósica:

Agua 50 cc.
Cristales de nitrato de magnesio .11,3 gr.
Goma de celulosa seca 41 gr.
Agua hasta completar 1000 cc.

Disolver los ingredientes en el agua siguiendo el orden dado.

Añadir la goma de celulosa lentamente y agitando para evitar la formación de grumos.

Agitar durante varias horas hasta lograr la disolución completa; con agua caliente la goma se disuelve con mayor facilidad.

Después de la última adición de agua, mezclar completamente la solución.

El pH deberá encontrarse entre los valores 2,9 y 3,3; si no fuera así debe de ajustarse la cantidad de ácido fosfórico.

Si la solución final es demasiado densa puede añadirse agua, pero nunca más de 140 cc. por litro de preparación.

1. Preparación de goma celulósica, mezclado rápido:

Alcohol isopropílico, 91, 99% 125 cc.
Goma de celulosa 53 gr.

Agitar hasta la unificación y añadir la solución:

Agua 875 cc.
Cristales de nitrato de magnesio .11,3 gr.
Ácido fosfórico 7,8 cc.

Agitar constantemente más de un minuto.
El valor de pH se situará entre el 2,9 y el 3,3.

2. Preparación a base de goma arábica:

Goma arábica, 12°-14° Baumé.. 1000 cc.
Bicromato amónico al 20% 40 cc.
Ácido fosfórico 20 cc.

Solución de valor pH 2,0 a 2,5.

3. Preparación aluminotánica:

Agua	340 cc.
Ácido tánico, grado técnico	20 gr.
Aluminato cromopotásico	30,6 gr.
Ácido fosfórico, 85 %	10,9 cc.
Goma arábica 14° Baumé	680 gr.

Disolver primero el ácido tánico en el agua y después añadir el aluminato cromopotásico, agitar y añadir el ácido fosfórico. Finalmente añadir la solución de goma y mezclar completamente.

La disolución final debe de adoptar un valor pH de 1,9 a 2,1.

Esta solución no debe de ser utilizada en planchas que hayan sufrido preparaciones o engomados a base de goma celulósica.

Para ajustar la preparación a dibujos delicados de lápiz o aguadas puede reducirse la cantidad de ácido fosfórico y aumentar la de goma arábica.

Aplicación para planchas de aluminio

Preparación 1:

Goma arábica, 12°-14° Baumé..	1000 cc.
Ácido fosfórico, 85 %	31 cc.

Empleada adecuadamente esta preparación ha demostrado ser la mejor y más sencilla solución de desensibilización en las planchas de aluminio.

Su valor de pH estará comprendido entre 1,9 y 2,1. Según los medios de dibujo aplicados se reduce la cantidad de ácido fosfórico hasta aplicar exclusivamente, en la primera preparación y en las zonas que lo requieran, la solución de goma.

Los valores de pH se sitúan así entre el 1,8 al 5,0 según las necesidades.

La segunda preparación al disponer de la misma tinta en toda la imagen permite la aplicación de una disolución más uniforme, lo que no impide actuar igualmente por zonas.

Preparación 2:

Goma arábica, 12°-14° Baumé..	1000 cc.
Nitrato amónico	11,5 gr.
Ácido fosfórico, 85 %	20 cc.

Disolver el nitrato amónico en unos 30 cc. de agua, añadirle la solución de goma, el ácido fosforito y mezclarlo completamente. Su valor de pH se situará en torno al 1,8.

Preparación 3:

Ácido acético	10 cc.
Ácido fosfórico, 85 %	30 cc.
Agua	1000 cc.

Aplicar la solución de 30 segundos a 1 minuto, lavar secar y aplicar una capa de goma bien estirada.

C.- Formulaciones de Graphic Arts Technical Foundation. 4. Preparación verde.

Agua	1200 cc.
Ácido tánico, grado técnico	90 cc.
Aluminato cromopotásico	110 cc.
Ácido fosfórico, 85 %	40 cc.
Goma arábica 14° Baumé	2400 cc.

Disolver como en el proceso anterior. Ambas tienen unas características semejantes.

El valor de pH se situará en torno al 3,0. Al cabo de algunos días de reposo adquiere una coloración verde.

5. Preparación blanca:

Nitrato de amonio	90 cc.
Fosfato de amonio	90 cc.
Fluoruro de amonio	40 cc.
Cloruro cálcico	40 cc.
Goma arábica 14° Baumé	4000 cc.

Su valor de pH se sitúa entre el 3,5 y el 4,5.

D.- Formulaciones de ácido negro para preparaciones en planchas metálicas.

1. Ácido gálico en polvo	100gr	2. Ácido gálico en polvo	150 gr.
Ácido nítrico	30 cc.	Ácido nítrico	180 gr.
Ácido fosfórico	35 cc.	Ácido clorhídrico	100 gr.
Ácido clorhídrico	25 cc.	Ácido crómico	30 gr.
Ácido crómico	3 gr.	en 200 gr. de agua	
Goma arábica, 12° a 14° Baumé	2000 cc.	Ácido fosfórico	20 gr.
Agua	2000 cc.	en 200 gr de agua	
		Solución de goma arábica	2000 gr.

No puede realizarse estas mezclas, obviamente, sobre recipientes metálicos, por la acción sobre ellos de los ácidos; son precisos de vidrio o plástico.

Se añaden los ácidos nítrico y clorhídrico al gálico, se le deja reaccionar unos pocos minutos; parada la ebullición se añade la goma, se vierte a la mezcla el ácido removiendo continuamente y se adiciona el ácido fosfórico.

D.- Formulaciones planteadas por el Taller Tamarind de la Universidad de Nuevo Mexico en sus publicaciones “The tamarind book of litography: Arts &Techniques” y “Aluminum Plate Lithography”.

1.- Solución de stock Tamarind, pH 2,5:

Goma arábica, 14° Baumé ¾ galon.
 Ácido fosfórico, 85 %.....2 y ½ onzas.

2.- Tabla de preparaciones en función de los medios de dibujo aplicados. Se refiere a la relación porcentual de dos soluciones de stock, que no pueden conservarse más de dos o tres jornadas pues aumenta su valor pH; una de goma arábica y la otra de goma acidificada con ácido fosforico, que se agrupan en el momento de su aplicación.

Solución base de goma arábica de 12° a 14° Baumé

Solución ácida:

Goma arábica, 12° a 14° Baumé . 250 cc.
 Ácido Tánico 125 cc.
 Ácido fosfórico.....3 cc.

Medio de dibujo	Solución base	Solución ácida
Barra y lápiz litográficos		100 %
Pastilla de difuminados	50 %	50 %
Aguadas de tinta seca:		
Suspendida en agua	50 %	50 %
Disuelta en alcohol	50 %	50 %
Disuelta en disolvente universal	50 %	50 %
Disuelta en aguarrás		100%
Fondos negros con tinta seca disuelta en aguarrás	100 %	
Tinta líquida	50 %	50 %
Tinta de levantar	50 %	50 %
Rascados y manera negra		100 %
Toner:		
Seco en polvo	50 %	50 %
Suspendido en agua	50 %	50 %
Suspendido en alcohol		100 %
Transferencia de fotocopia	50 %	50 %
Lápices de grafito	50 %	50 %

Variación aproximada del Ph por gota de ácido fosfórico en 30 cc. de solución de goma arábica a 14° Baumé pH 4,7.

Esta tabla pretende ser una orientación para variar los valores de pH de las formulas anteriores; su aplicación estaría en el establecimiento de una guía personal basada en las experimentaciones particulares y su posible apunte. De todas formas, al no producirse esfervescencia sobre la plancha metálica en las desensibilizaciones basadas en el ácido fosfórico siempre es preciso comprobar el pH de la solución antes de su preparación.

Gotas:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	15	18	20	25	30	35	40
pH:	3,7	3,6	3,5	3,2	3,0	2,8	2,6	2,4	2,3	2,1	2,0	1,9	1,8	1,5	1,3	1,2	1,1	1,0	1,0

2.D.4.- La solución desensibilizadora se aplica con un algodón o borra que son desechables tras su uso; también es posible hacerlo con una brocha o un trozo de esponja que deberán reservarse exclusivamente para este uso, deben de limpiarse profundamente para evitar que la formulación aplicada en un trabajo contamine la de otro.

Es preciso insistir para que la preparación actúe en el límite entre los medios de dibujo y los blancos de la imagen. Las grasas y esteres tienden a repeler la solución hidrófila por la diferencia del ángulo de contacto. Si la preparación no actúa sobre el borde final de las zonas blancas los trazos de dibujo resultarán más anchos de lo previsto. Por el mismo motivo, si no es empleada concienzudamente en las zonas valoradas a lápiz, barra por entramados de pluma y sobre las aguadas litográficas los tonos subirán de valor y la imagen resultará empastada.



2.D.4.- Aplicar la preparación.

2.D.5.- Para asegurar que la goma actúe sobre todos los bordes que limitan las zonas de dibujo y los blancos de la imagen, así como sobre los medios tonos, conviene aplicarla en abundancia; para lo cual es preciso no ser parco en la cantidad que se elabora.

Tras unos segundos de actividad los ácidos, han perdido su carácter agresivo, y con el metal superficial de la plancha han formado las sales retentoras de las gomas hidrófilas; es momento de extender con una brocha, gasa o la mano la preparación para asegurar que ejecute su acción en todos los blancos, por minúsculos que sean, de la imagen.

2.D.6.- Con abundante agua limpia y una esponja se lava para retirar la solución desensibilizadora. Se seca la plancha evitando la acción directa de aire caliente.



2.D.5.- Extender la solución desensibilizadora.



2.D.6.- Lavar para retirar la preparación.



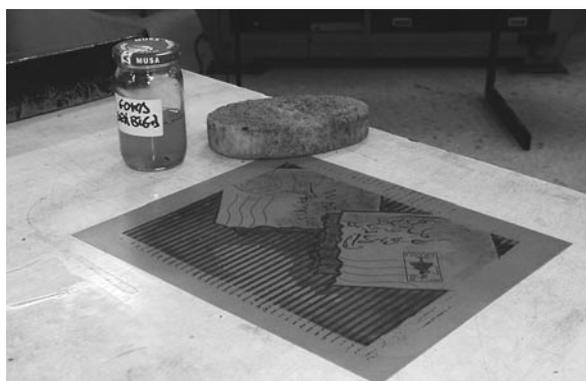
2.D.7.- Aplicar una capa fina de goma arábica.

2.D.7.- Se aplica goma arábica que con una esponja, gasa o la mano se extiende en forma de una muy fina. Esta capa de goma no debe de cubrir todas las zonas blancas, pero no depositarse sobre las de dibujo.

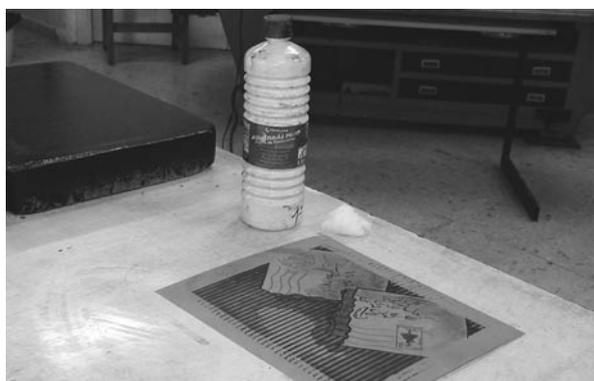
2.D.8.- Dejar secar, si es posible reposando al aire, la capa de goma arábica.

2.D.9.- Verter aguarrás puro sobre la plancha.

2.D.10.- Extender el aguarrás y con borra, algodón, o un trapo suave, eliminar los medios de dibujo de la imagen. Si esta acción ofrece resistencia en algún punto, es posible que la capa de goma fuese gruesa; una solución, peligrosa, es actuar ágilmente con agua y aguarrás conjuntamente y limpiar inmediatamente la plancha con abundante agua.



2.D.8.- Secar la capa de goma.



2.D.9.- Aguarrás.



2.D.10.- Borrar la imagen.

2.D.11.- Antes de que el aguarrás termine de evaporar, lo que facilitara la aplicación, aplicar betún judaico distribuyéndolo por toda la superficie de la plancha.

2.D.12.- Con papel de celulosa o un trapo suave y limpio extender el betún formando una capa muy fina.

2.D.13.- Sin que el betún haya terminado de secar verter con una esponja abundante agua.

El betún seco sobre la goma arábica, que reserva los blancos de la imagen, puede dificultar la penetración del agua, el agua debe de diluir la goma, retirarla y con ella el betún situado encima.

2D.14.- Lavar, hasta retirar el betún excedente y la goma que ha protegido los blancos. Es recomendable enjuagar



2.D.11.- Aplicar betún judaico.



2.D.12.- Extender el betún.



2.D.13.- Verter agua..



2.D.14.- Lavar.



2.D.15.- La imagen latente.

la esponja continuamente y cambiar el agua sucia del recipiente por una limpia para que el betún suspendido no engrase las zonas sin dibujo.

2.D.15.- La imagen queda latente, expresada por el betún de judaico.

Si el betún se seca y es expuesto al sol o a radiaciones ultravioleta se vuelve insoluble al aguarrás, lo que asegura la permanencia del diseño.

2.D.16.- Humedecer la plancha sin encharcarla, y entintar la imagen con tinta de levantar aplicada con un rodillo que actúara en todas direcciones.

Un rodillo de cuero recoge más cantidad de tinta de la mancha y la deposita sobre la plancha con mayor contundencia, que uno de caucho; pero uno de estos, del tamaño correcto, demo puede resultar más cómodo en las planchas pequeñas .



2.D.16.- Levantar la imagen.



2.D.17.- La imagen levantada.

2.D.17.- Lo mismo, que en el caso de la piedra litográfica, algunos talleres levantan la imagen entintando la plancha en seco hasta ennegrecerla, y humedeciendo y con el rodillo entintado se retira la tinta sobrante. Es posible un método combinado.

2.D.18.- Con la plancha seca, este momento que permite realizar retoques sobre la imagen.

Para borrar no es recomendable utilizar abrasivos pues estos dañarán el grano.

Con un algodón, bastoncillo o pincel mojado, no excesivamente embebido, en disolvente universal se diluye la tinta a borrar y con otro seco se recoge, hasta dejar la zona limpia. Con este mismo sistema se retiran las manchas posibles en los bordes reservados de la plancha.

Para la adición de dibujo se aplica sobre la plancha seca con un algodón o borra, en cantidad abundante, una solución de ácido acético entre el 5% y 10% durante 3 minutos. Se lava profusamente la plancha, se seca y se emplea, también con un medio desechable, durante 1 minuto una solución saturada de ácido oxálico. Se lava en profundidad y la plancha aceptara nueva imagen.

La solución de ácido acético destruye la goma adsorbida y el ácido oxálico las sales formadas en la superficie de la plancha mordiendo superficialmente el metal.

Es preciso cuidar la concentración de las disoluciones y su tiempo de actuación, pues ambos ácidos pueden actuar sobre los tonos más delicados del dibujo y el ácido oxálico al eliminar las formadas por la preparación y morder la superficie del metal, actúa sobre el grano.

2.D.19.- Aplicar cuidadosamente polvo impalpable de resina de colofonia y retirar la sobrante. Toda la tinta de levantar debe de retener resina para aumentar su resistencia a los ácidos de la preparación.

2.D.20.- Distribuir minuciosa y delicadamente talco y retirar el sobrante, para secar la tinta y eliminar grasas ambientales indeseadas.

Segundo procesado

2.D.21.- Elaborar la mezcla desensibilizadora para la segundan preparación. La imagen se compone en este momento de una tinta de las mismas características en toda su extensión, lo cual, permite emplear una misma solución en toda ella. Es posible aplicar soluciones más fuertes en aquellos tonos o zonas que se considere preciso rebajar.



2.D.18.- Retoques.



2.D.19.- Aplicar resina.



2.D.20.- Entalcar.



2.D.21.- Mezclar la preparación..



2.D.22.- Aplicar la solución desensibilizadora.

Aunque algunos autores proponen, para la concentración ácida de esta segunda preparación, que en caso de que el levantado haya sido excesivamente fácil esta sea más fuerte que la primera; y en caso contrario, de que haya costado hacerlo sea más débil. La primera opción es real, pero la segunda muy dudosa; puesto que la imagen perdida aunque haya sido falsamente recuperada en el levantado, está desaparecida en la mayor parte de los casos

2.D.22.- La preparación se emplea, como en actuaciones anteriores, tamponando con un algodón o borra desechables, una brocha o un trozo de esponja reservados para este uso, que se limpian profundamente tras su uso, para que no contaminen posteriores soluciones.

Es preciso cuidar de que la preparación, como se ha indicado continuamente al analizar este momento del proceso, actúe en los límites del dibujo y las zonas blancas que definen la imagen. Es posible, también, garantizar esta actuación extendiendo la solución con una gasa o la mano transcurridos unos segundos después de la aplicación.

2.D.23.- Se lava la plancha con abundante agua para retirar la preparación y se seca.

2.D.24.- Se vierte un poco de solución de goma arábiga que se extiende con esponja o una gasa, hasta formar una capa fina depositada sobre las áreas blancas, y cuidando de que no queden restos sobre el dibujo. La esponja o la gasa bien enjuagadas sirven para posteriores utilizaciones.

2.D.25.- La plancha está dispuesta para su estampación. La impresión no tiene que ser inmediata, aunque si es conveniente que no transcurran muchos días.



2.D.23.- Retirar la preparación.



2.D.24.- Capa fina de goma.



2.D.25.- Plancha preparada.

4.2.E.- Estampación de la plancha.

2.E.1.- La plancha preparada y correctamente engomada puede conservarse tiempo, antes de su estampación, en un ambiente seco que no descomponga la goma arábiga que protege las zonas blancas del diseño. Las características de la tinta de levantar, su composición muy grasa y no secante, permiten que la imagen pueda ser retirada sin dificultad, y sustituida por la de impresión aunque transcurran varias semanas.

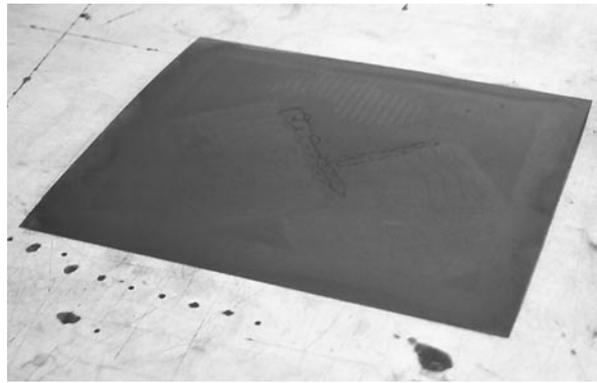
En este apartado se recorre el proceso de estampación de la plancha metálica en prensa litográfica directa. Al haberse analizado su impresión en tórculo calcográfico en el capítulo "El proceso litográfico" y en el primer apartado del presente la de la piedra litográfica, proceso muy semejante, se reflejaron los diversos pasos con imágenes, incidiendo en los momentos diferenciales.



2.E.1.- Plancha dispuesta para la impresión.



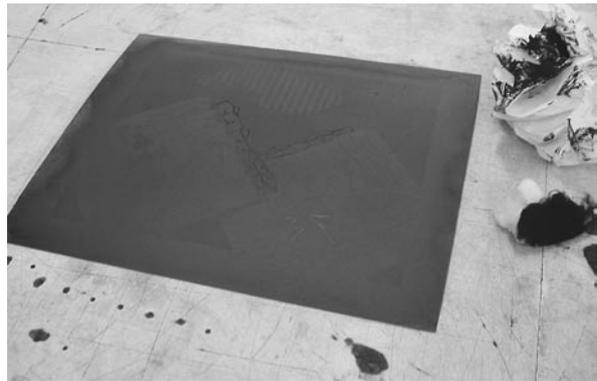
2.E.2.- Verter aguarrás.



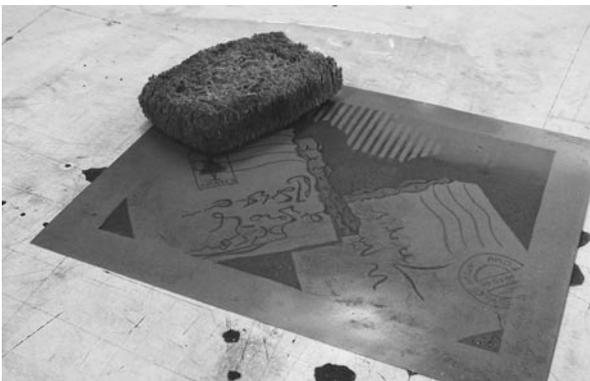
2.E.3.- Borrado de la imagen con aguarrás.



2.E.4.- Aplicar betún judaico.



2.E.5.- Extender el betún.



2.E.6.- Lavar para retirar la goma y el betún.



2.E.7.- Suplementar la altura de la pletina.

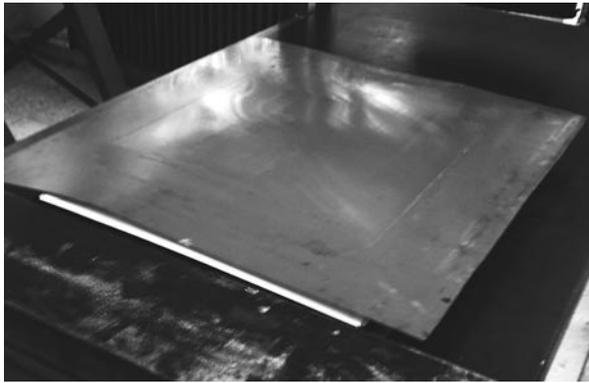
Las zonas blancas de la imagen están protegidas por la capa fina de goma arábica, con aguarrás se retira la tinta de levantar y se aplica una capa fina de betún de Judea; antes de que este seque se lava la plancha con abundante agua, que elimina la goma no adherida molecularmente a las sales formadas en la superficie del metal y el betún depositado sobre ella.

2.E.7.- Si la prensa no permite bajar el portarasquetas hasta la pletina y ejercer la presión precisa, se suplementa la altura de la plancha con una piedra litográfica o con una placa de un material denso cuyo anverso u reverso sean perfectamente paralelos.

2.E.8.- Se adhiere la plancha al suplemento con una gota de goma arábica; la presión de la prensa la extenderá y asegurará el pegado.



2.E.8.- Adherir la plancha al suplemento.



2.E.9.- Aproximar la presión.

2.E.9.- Aproximar la presión, protegiendo la plancha de la rasqueta con un papel de maculatura y el tímpano.

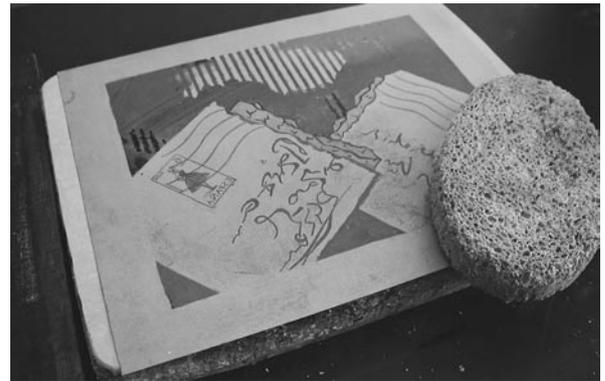
2.E.10.- Extraer la tinta, acondicionarla y batirla hasta que adquiera la consistencia precisa. Establecer la mancha y cargar el rodillo de entintado..

2.E.11.- Humedecer, sin encharcar, la plancha con agua y una esponja limpias. Las esponjas deben de ser de fibra vegetal, con el uso se pudren; es conveniente cuidar de que no se desprendan en pequeños trozos.

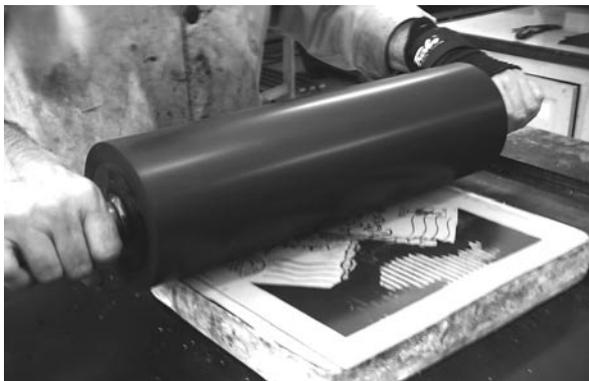
2.E.12.- Entintar la plancha. Es preciso que el rodillo gire en las manos del estampador al ser cargado y al entintar para que, variando el ángulo de ataque, adquiera una carga y realice un depósito uniformes.



2.E.10.- Batir la tinta y establecer la mancha..



2.E.11.- Humedecer la plancha.



2.E.12.- Entintado.



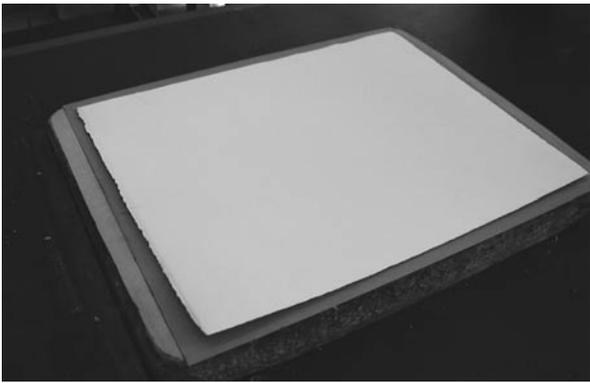
2.E.13.- Entintar en todad direcciones.

2.E.13.- Humedecer y entintar sucesivamente la plancha desde diversas direcciones las veces que sea preciso. En principio conviene levantar la imagen despacio; obtener la estampa correcta después de realizar diversos impresos de prueba; las primeras se pueden realizar en pliegos de papel diferente al de la edición, pero las últimas si son realizadas en el papel definitivo nos indicarán más claramente la situación real de la imagen en la matriz.

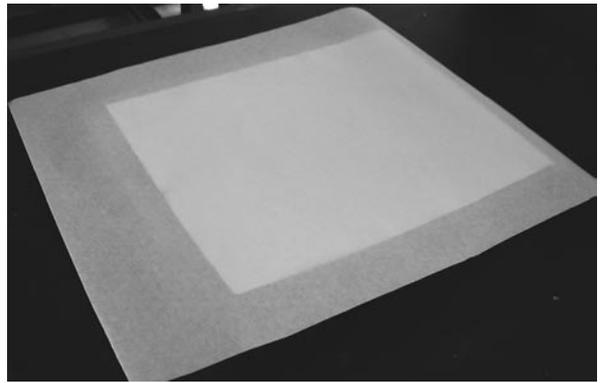
2.E.14.- Limpiar los bordes y márgenes de la plancha con un fieltro o trapo suave limpio. Si las manchas o pequeñas motas de tintas persisten se retiran diluyéndolas con disolvente y un trozo de algodón; otro, seco, limpiará la tinta diluida. Se muerden los márgenes con una preparación fuerte, que se retira hacia el exterior de la imagen con agua y una esponja, que se enjuaga en cada aplicación.



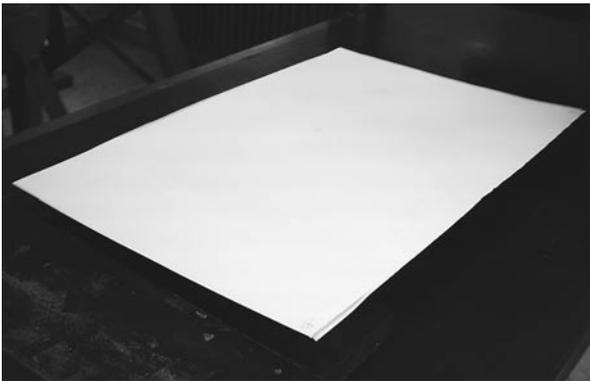
2.E.14.- Limpiar márgenes.



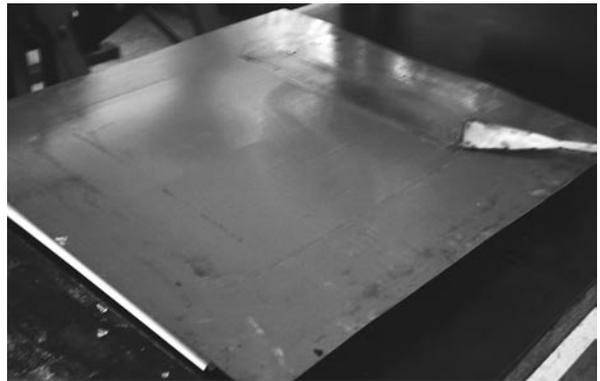
2.E.15.- Marcar el papel de prueba.



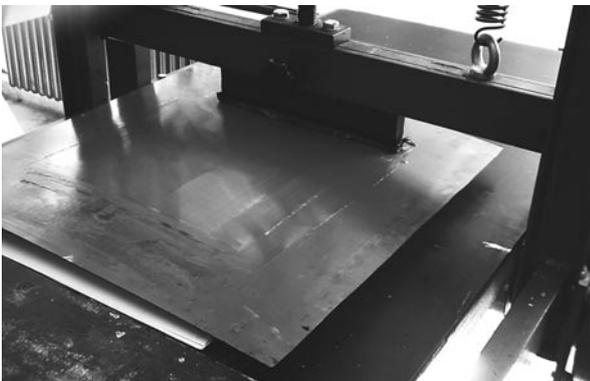
2.E.16.- Colocar el papel de maculatura.



2.E.17.- Situar la cama.



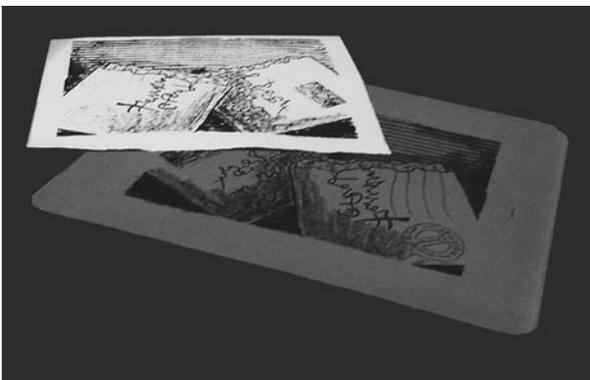
2.E.18.- Disponer el tímpano y engrasar.



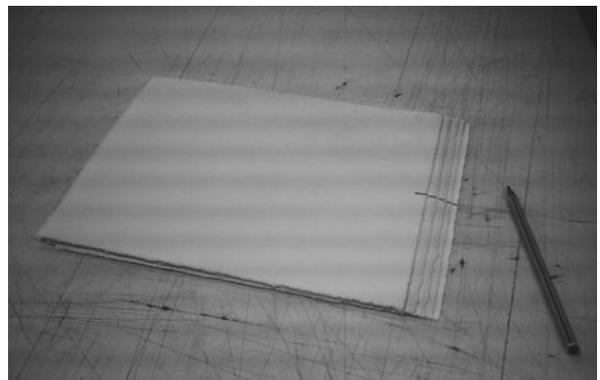
2.E.19.- Marcar en la pletina el punto de inicio de presión.



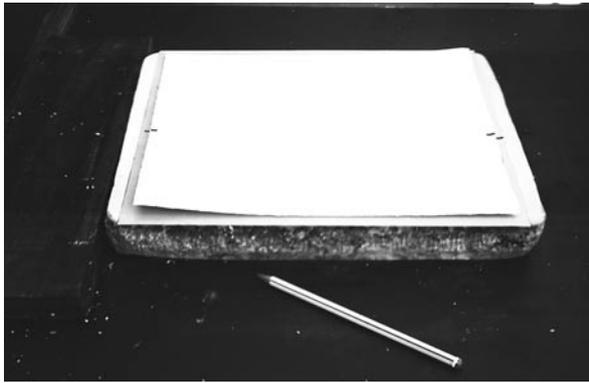
2.E.20.- Marcar el punto de levantar la presión.



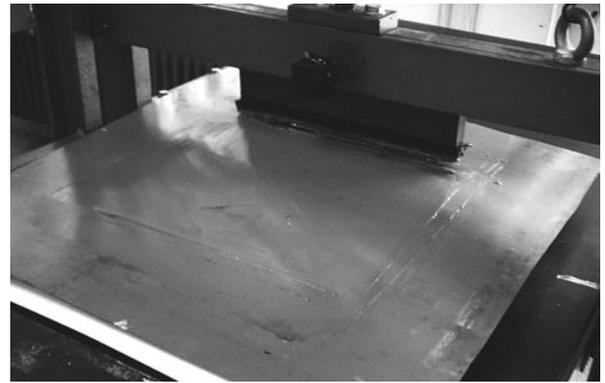
2.E.21.- Analizar la prueba de estado.



2.E.22.- Líneas de registro.



2.E.23.- Marcar las líneas en la plancha.



2.E.24.- Imprimir la edición.

2.E.22.- Analizada la prueba de estado sobre el papel definitivo de la edición y conforme con ella se establecen los registros. En capítulos y apartados anteriores se han observado algunos métodos de carácter sencillo, en este se plantea otro aplicable en matriz lítica y metálica. Un capítulo específico tratará, con profundidad, sobre los diversos sistemas establecidos en la estampación directa y en la trasferida u offset.

Decidido el formato de papel, resultando este de medidas inferiores a la plancha, se abre de forma escalonada un lateral del conjunto de papeles humedecidos. En su reverso, con un lápiz duro y sin incidir de forma agresiva se marca en todos ellos una línea en el centro. Se abarquilla el otro lateral y se realiza otra línea a la misma altura.

2.E.23.- Situando el papel en su lugar sobre la plancha seca, se ejecuta la continuidad de las líneas sobre ella con un lápiz, o mejor con un rotulador permanente resistente al agua. Seco el rotulador indicará la posición del papel de las diversas estampas al hacer coincidir sus líneas con las ejercidas en la matriz.



2.E.25.- Estampa de la edición.

4.2.F.- Conservación de la matriz litográfica.

Para conservar la matriz litográfica, ya sea de piedra o plancha metálica, se debe de secar la tinta de estampación con talco, eliminando el sobrante; distribuir goma arábiga formando una capa fina, y reemplazar la tinta por otra de conservación.

Para ello tras aplicar la goma arábiga y extenderla con una esponja, una gasa o la mano, de forma que quede depositada en los blancos de dibujo; si que ningún resto cubra la tinta, se elimina esta con aguarrás.

Si es preciso, el tono de la imagen lo indica, se emplea betún de Judea y se extiende.

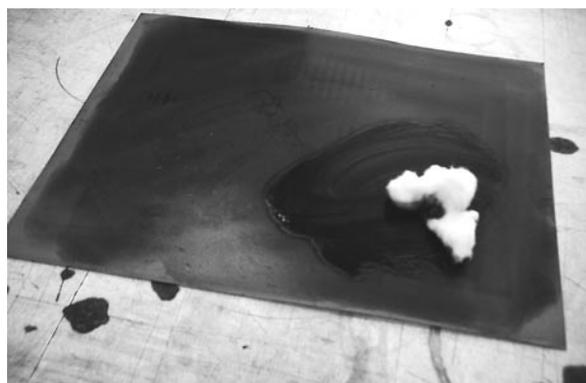
Lavando la plancha o la piedra, antes de que el betún haya secado, se elimina el exceso de goma arábiga que protege los blancos y el betún situado sobre ella.



2.F.1.- Plancha engomada al finalizar la edición.



2.F.2.- Retirar la tinta de estampación con aguarrás.



2.F.3.- Aplicar betún judaico.

Si el betún ha secado sobre la goma su retirada será más dificultosa; será, la insistencia con el rodillo en el entintado lo que solventará la situación.

Con la piedra o la plancha metálica humedecida se entinta con tinta de conservación; de esta tinta, se presentan varias formulaciones en el capítulo "Formulario Litográfico".

La tinta de levantar cumple perfectamente las funciones de la tinta de conservación por su carácter muy graso y no secante.

Se seca la matriz litográfica.

Se espolvorean polvos de talco para secar la tinta y evitar extenderla.

Se vierte goma arábiga y se extiende formando una capa fina. Si quedan restos encima de la tinta la goma puede traspasarla y destruir el dibujo.



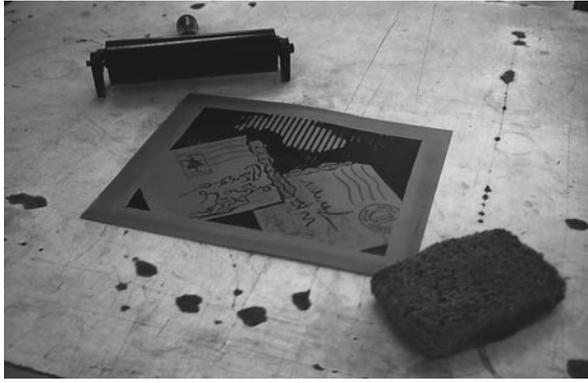
2.F.4.- Extender el betún.



2.F.5.- Lavar.



2.F.6.- Humedecer.



2.F7.- Entintar con tinta de conservación.



2.F8.- Entalcar.



2.F9.- Formar una capa fina de goma arábica.



2.F10.- Completado el proceso.

Con la capa de goma arábica seca se protege la plancha o piedra litográfica envolviéndola en un papel limpio, satinado y resistente. Se conservan almacenadas en un ambiente seco, pues la humedad puede descomponer la goma arábica y producir moho sobre la tinta de conservación destruyendo la imagen.

Si es preciso volver a estampar la imagen las acciones que es preciso adoptar son las mismas que para imprimir una matriz preparada; sustituir la tinta de conservación por tinta de estampación.

5.- Medios de Dibujo

En este capítulo se analizan los diversos medios de dibujo aplicados en litografía y sus capacidades expresivas.

Como las diferencias en las capacidades expresivas de estos medios no son excesivos entre los aplicados sobre piedra y plancha litográficas se estudian conjuntamente; aunque, especificando las diferencias en los casos en que las facultades son especiales. En el caso en que los procesos son también específicos estos se desarrollan individualmente.

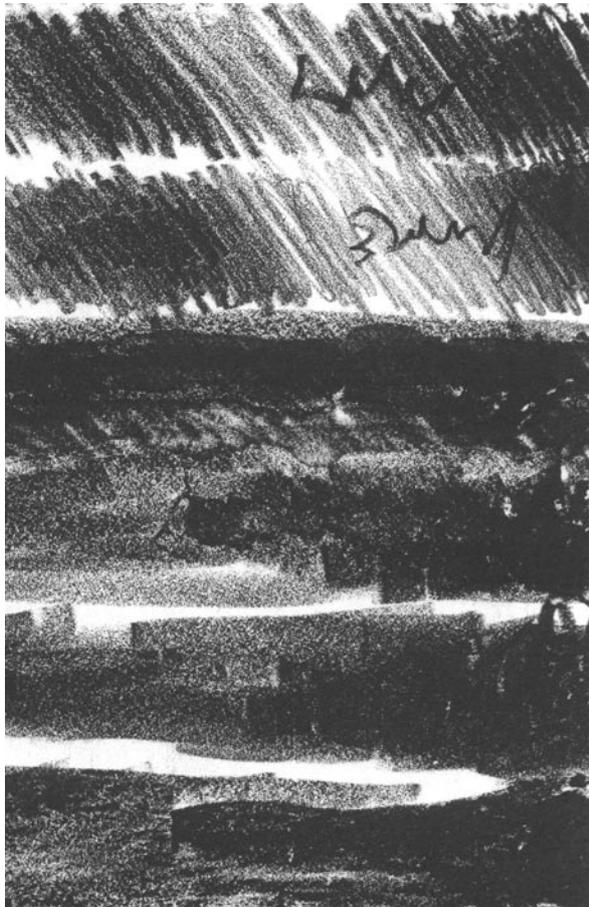
Siempre, en los medios de dibujo directos, la piedra litográfica dispone de una capacidad que no es posible de aplicar en la plancha metálica; es la capacidad de corrección por medios físicos, abrasivos, para matizar y ajustar matices. La piedra litográfica permite acciones físicas y químicas, con sus consecuentes preparaciones; la plancha metálica solo ofrece garantías de permanencia en la edición con correcciones de carácter químico.

5.A.- Técnicas secas.

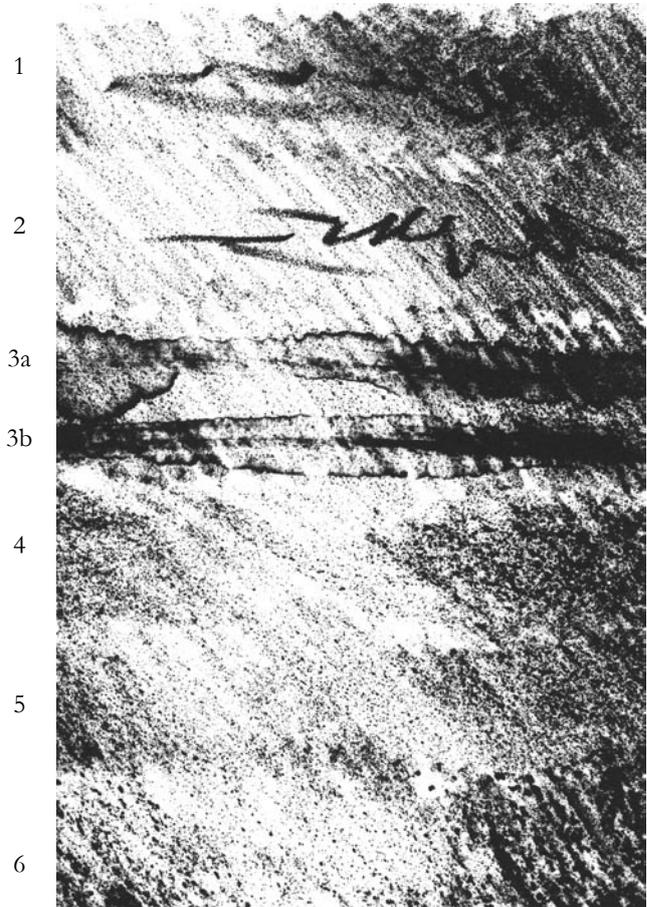
Denominaremos técnicas secas a los lápices y barras litográficas, así como a la utilización de los de grafito, las barras de cera, lápices de ojos, barras de labios o de maquillaje y bolígrafos y rotuladores de lacas permanentes resistentes al agua.

El procesado y la solución preparadora que se aplica es la misma en todo el conjunto.

- A.1.- 1, lápiz litográfico nº3. 2, lápiz litográfico nº5.
 3, lápiz nº 3 al que se aplica una pincelada de: a, disolvente; b, aguarrás.
 4, barra litográfica nº1. 5, barra litográfica nº3. 6, barra litográfica nº 5.



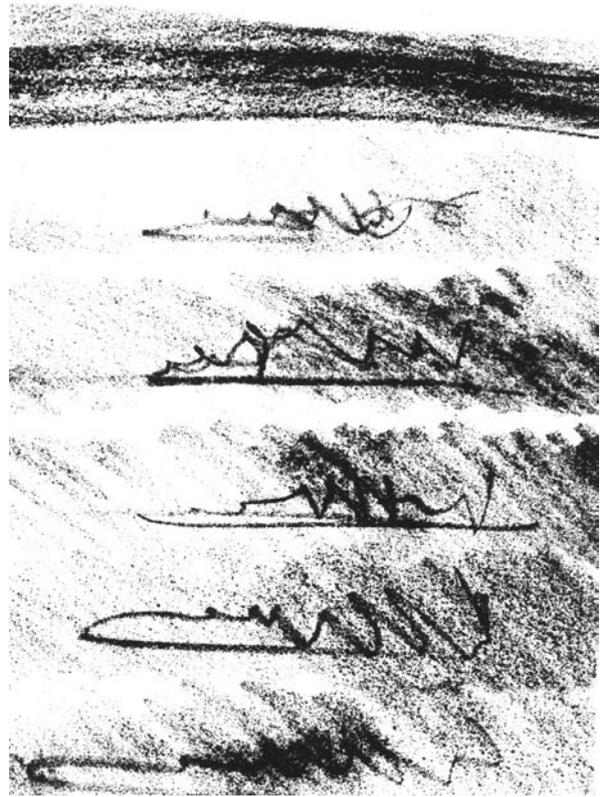
A.1.a.- Lápiz y barra litográficas sobre piedra.



A.1.b.- Lápiz y barra litográficas sobre plancha metálica.



A.2.a.- Lápiz y barra de grafito sobre piedra.

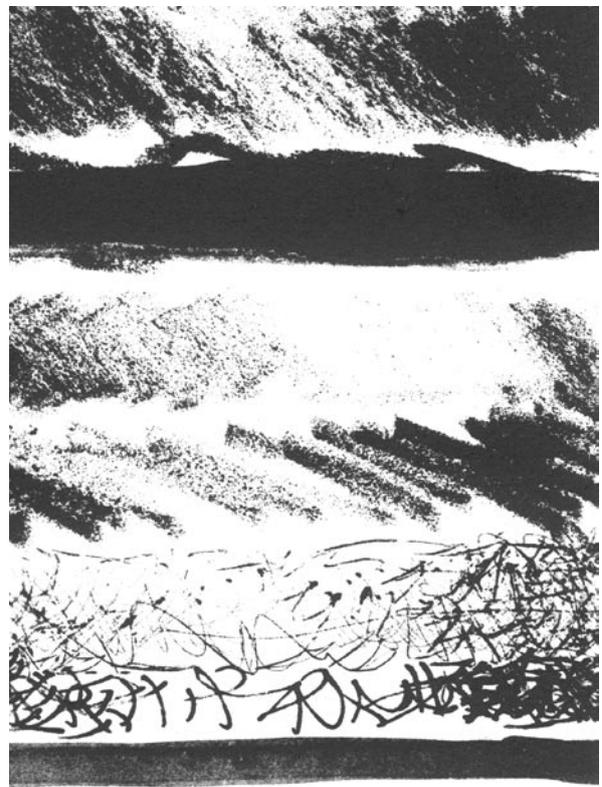


A.2.b.- Lápiz y barra de grafito sobre plancha metálica.

A.2.- 1, barra de grafito 6B. 2, lápiz de grafito H. 3, lápiz Hb. 4, 2B. 5, 4B. 6, 6B.



A.3.a.- Otros medios sobre piedra litográfica.



A.3.b.- Otros medios sobre plancha metálica.

A.2.- 1, barra de cera. 2, barra de labios. 3, lápiz de ojos. 4, barra de maquillaje. 5, bolígrafo. 6, rotulador permanente fino resistente al agua. 7, rotulador grueso.

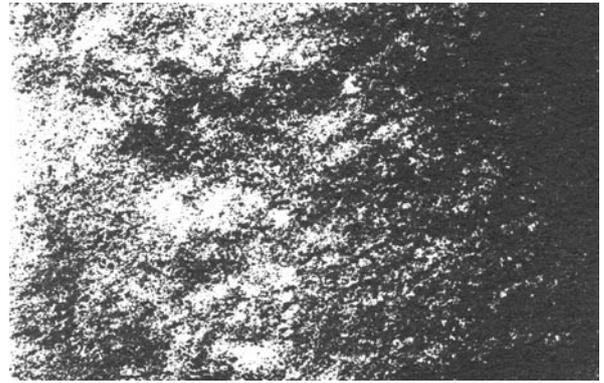
Lápices y barras

En este apartado se analizan con mayor profundidad los medios de dibujo secos presentados en forma de lápiz o barras.

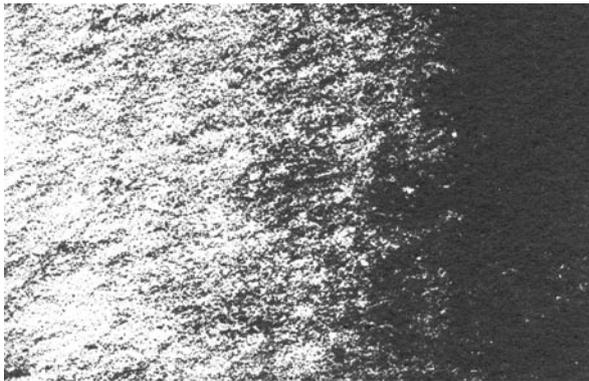
Aunque no se recogen absolutamente los de todos los fabricantes ni todas las presentaciones y durezas de estos medios, pues la tarea sería ingente, si parece una muestra amplia que permite conocer las capacidades de estos medios.

Se muestran como rectángulos en los que se ofrece una variación tonal desde un grado suave al de máxima densidad.

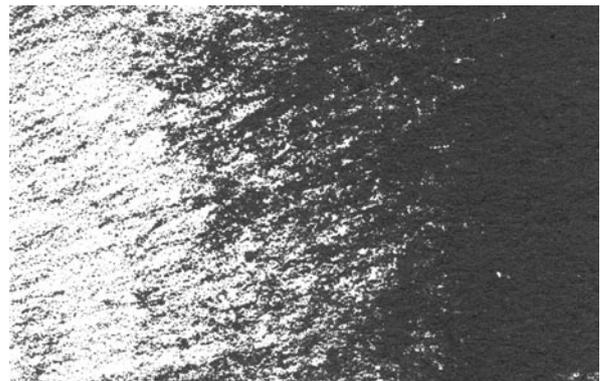
Están realizados sobre plancha litográfica de aluminio, y han sufrido el mismo proceso y se han aplicado las mismas preparaciones en todos los casos.



A.4.- Barra de grafito 6B.



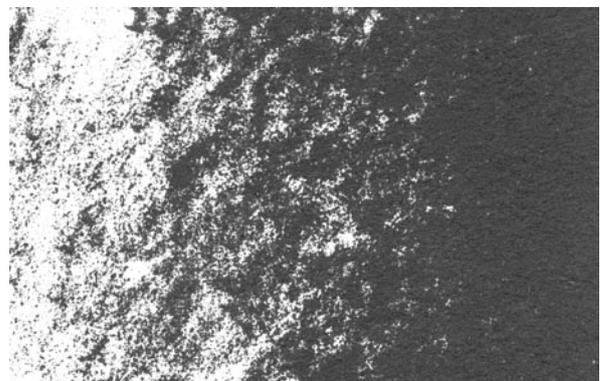
A.5.- Lápiz de grafito "Lumograf" 6B.



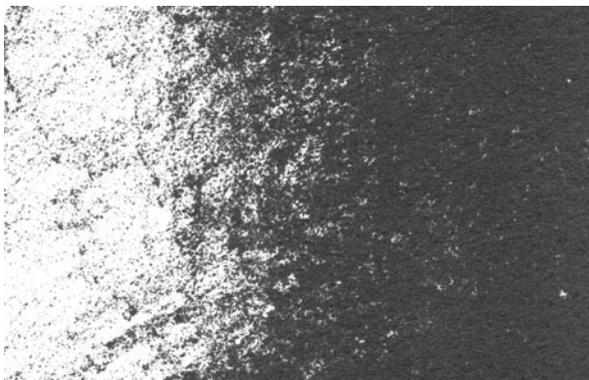
A.6.- Lápiz de grafito "Lumograf" 4B.



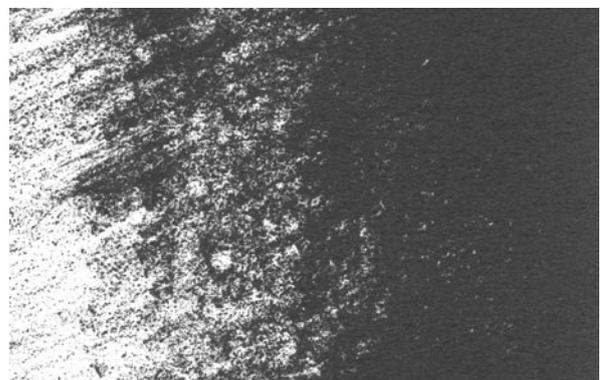
A.7.- Lápiz de grafito "Lumograf" 2B.



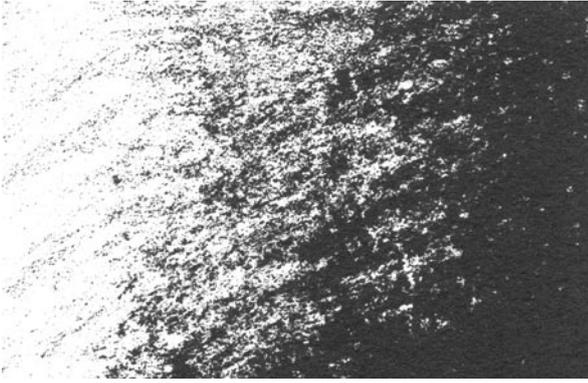
A.8.- Lápiz litográfico "W. Korns" n°1.



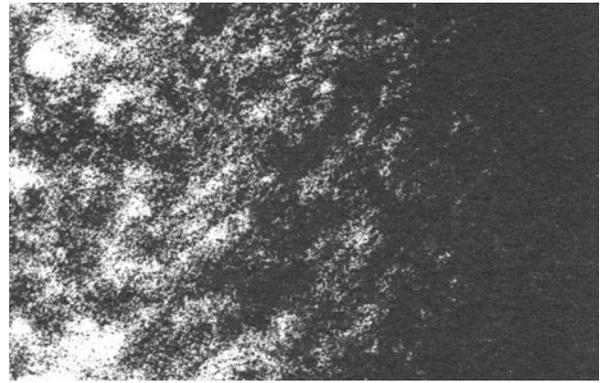
A.8.- Lápiz litográfico "W. Korns" n° 3.



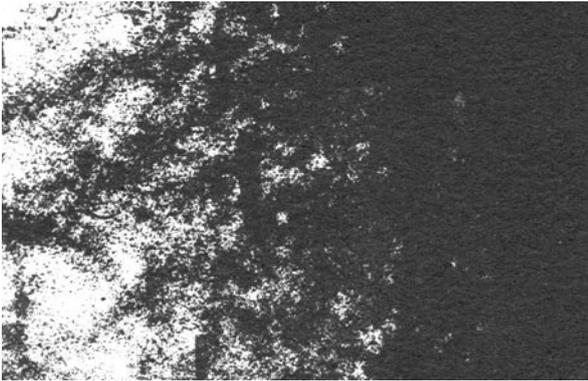
A.9.- Lápiz litográfico "W. Korns" n° 5 copal.



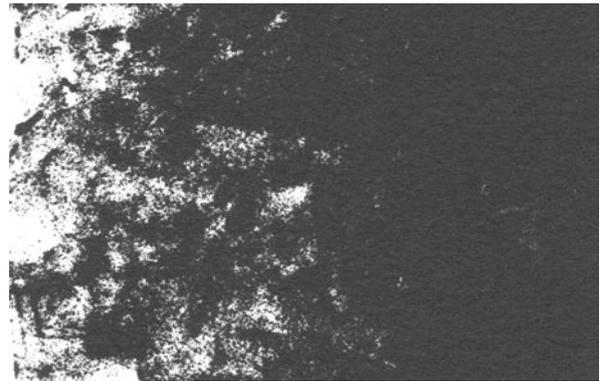
A.10.- Lápiz "Artools".



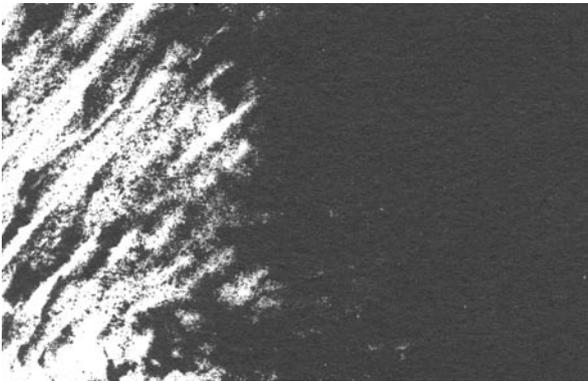
A.11.- Barra "Charbonnel" nº 1.



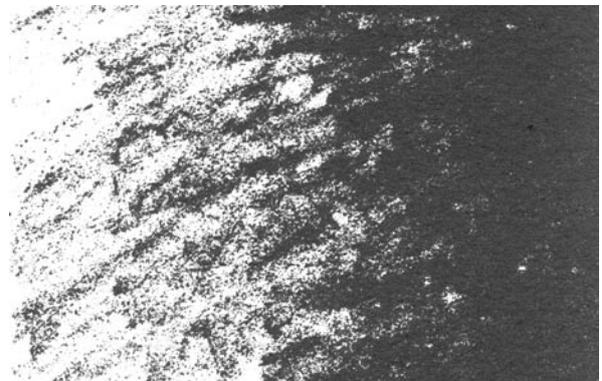
A.12.- Barra "Charbonnel" nº3.



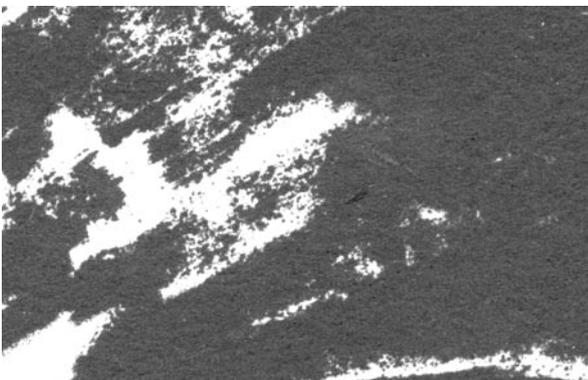
A.13.- Barra "Charbonnel" nº5.



A.14.- Barra de cera "Manley".



A.15.- Lápiz de ojos.



A.16.- Barra de labios.

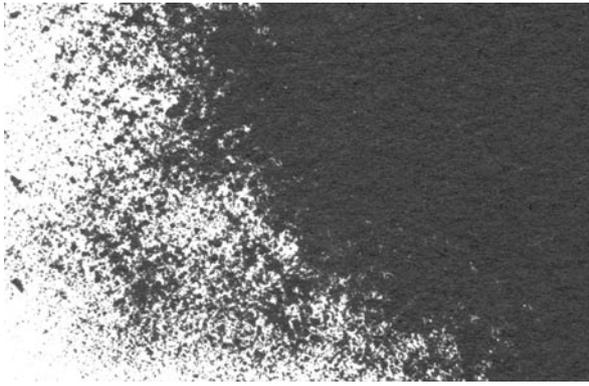
Tabletas

Las tabletas utilizadas para difuminados se pueden aplicar directamente y sin más tratamientos sobre la superficie de la matriz, y pueden ser difuminadas por medio de un esfumino, un algodón, trapo etc. o los dedos.

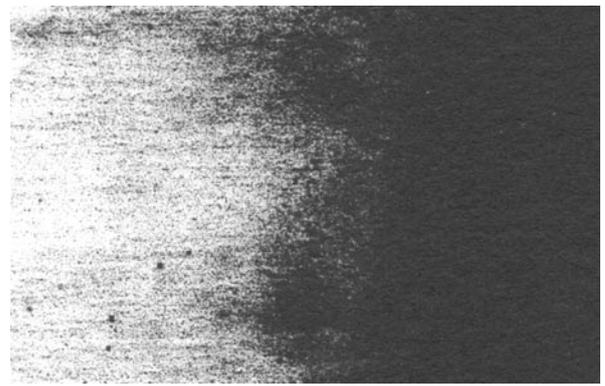
Estos son los aspectos que se tratan en este apartado y las pruebas están realizadas con tabletas blanda, media y dura de marca "Stones" y media de "Charbonnel". Se presentan como escalas de valor de un nivel claro al de máxima densidad.

El proceso y las preparaciones aplicadas han sido las mismas en todas las pruebas

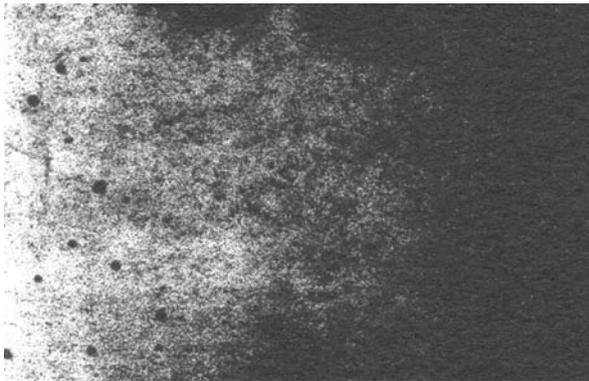
Esta presentación de tinta litográfica también puede aplicarse suspendida en agua, o disuelta en acetona, alcohol, aguarrás, etc.; aspectos que se presentarán en este mismo capítulo al tratar de las aguadas litográficas.



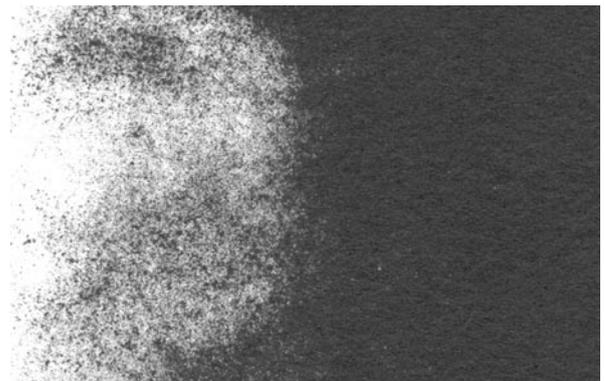
A.17.- Tableta blanda aplicada directa.



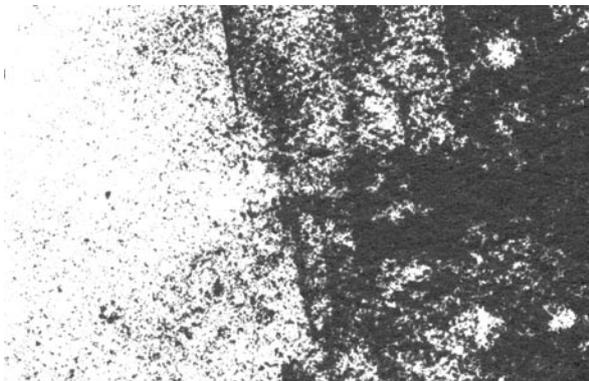
A.18.- Tableta blanda difuminada con esfumino.



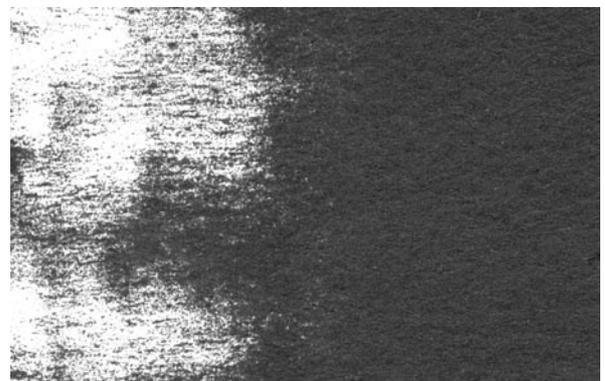
A.19.- Tableta blanda difuminada con trapo.



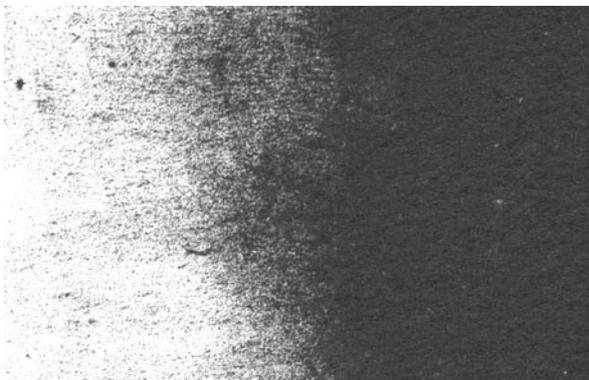
A.20.- Tableta blanda difuminada con el dedo.



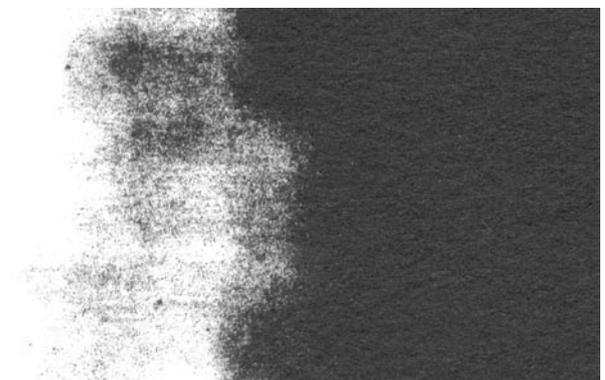
A.21.- Tableta media aplicada directa.



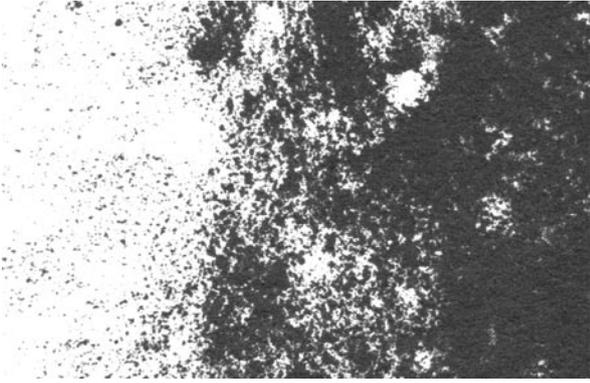
A.22.- Tableta media difuminada con esfumino.



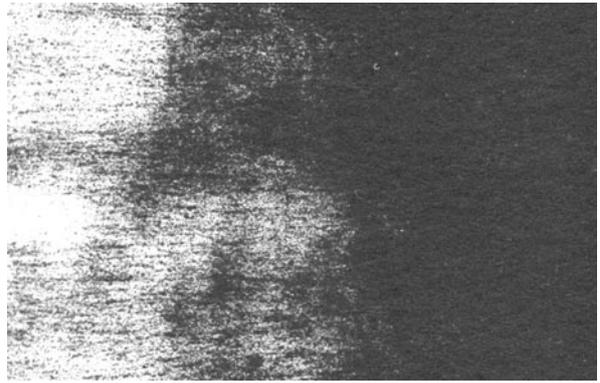
A.23.- Tableta media difuminada con trapo.



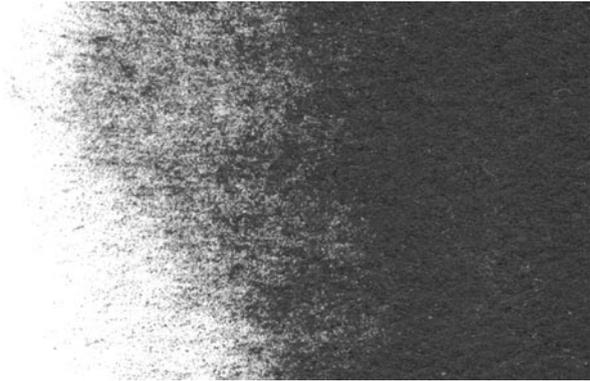
A.22.- Tableta media difuminada con el dedo.



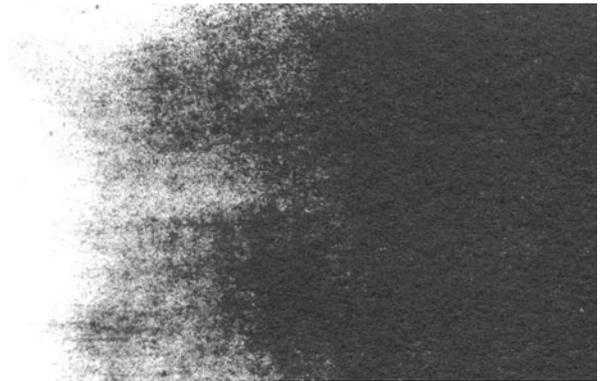
A.23.- Tableta dura aplicada directa.



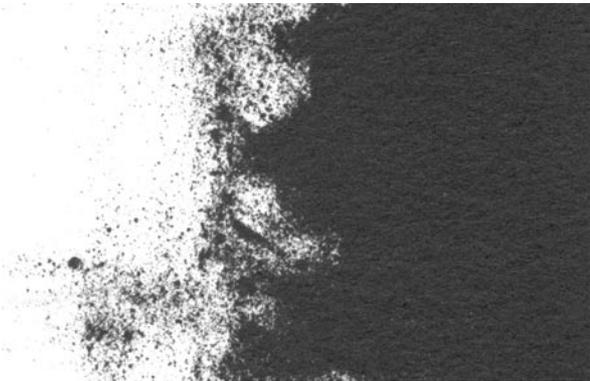
A.24.- Tableta dura difuminada con esfumino.



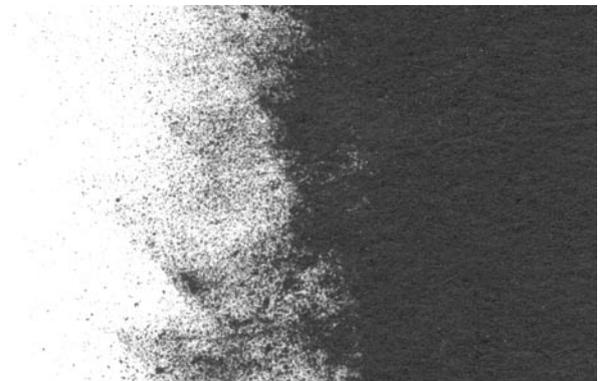
A.25.- Tableta dura difuminada con trapo.



A.26.- Tableta dura difuminada con el dedo.



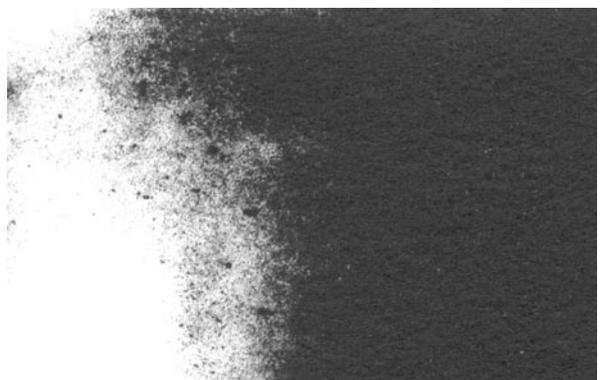
A.27.- Tableta "Charbonnel" aplicada directa.



A.28.- Tableta "Charbonnel" difuminada con esfumino.



A.28.- Tableta "Charbonnel" difuminada con trapo.



A.28.- Tableta "Charbonnel" difuminada con el dedo.

5.B.- Medios líquidos aplicados a pluma o pincel.

La tinta líquida litográfica y la zincográfica están en principio planteadas para el trabajo a pluma, con caña, papi-
llos o pincel.

Otros medios grasos como el betún judaico o la tinta de levantar diluida también pueden ser aplicados con estos
instrumentos.

La goma laca, la laca de bombillas, el mediun acrílico, también; aunque su funcionamiento no se basa en engrasar
la matriz, sino, en que aceptando el agua y la grasa sobre su superficie, no se ven afectados por la preparación, y una vez
levantados la tinta grasa depositada sobre ellos repele la humedad y mantiene el diseño.

En este apartado se presentan diversos ejemplos realizados con estos medios e instrumentos sobre matrices de
piedra y plancha litográficas.

B.A.- Trazos sobre matriz lítica.



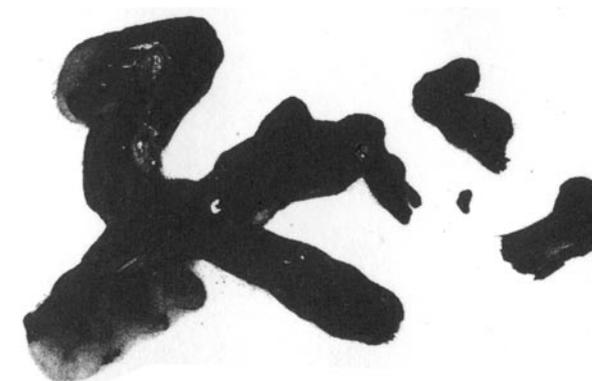
B.A.1.- Tinta líquida aplicada a pluma y pincel.



B.A.2.- Medium acrílico aplicado a pincel.



B.A.3.-Laca de bombillas aplicada con pincel.



B.A.4.- Goma laca aplicada a pincel.

B.B.- Medios sobre plancha metálica.



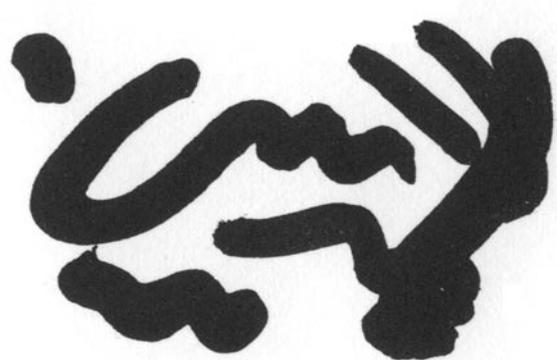
B.B.1.- Tinta zincográfica aplicada a pluma.



B.B.2.- Tinta zincográfica aplicada con palillo dental.



B.B.3.- Tinta zincográfica aplicada con caña.



B.B.4.- Tinta zincográfica aplicada con pincel.



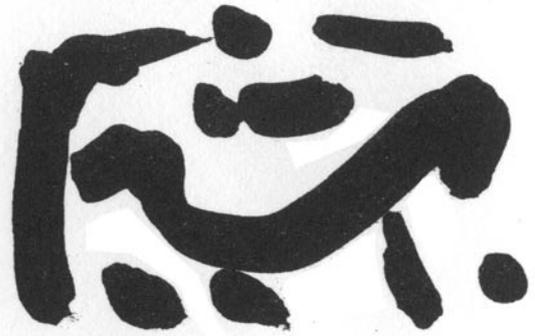
B.B.5.- Tinta Litográfica líquida aplicada a pluma.



B.B.6.- Tinta líquida aplicada con palillo dental.



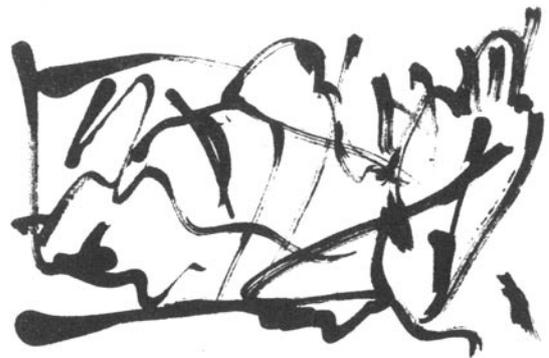
B.B.7.- Tinta líquida litográfica aplicada con caña.



B.B.8.- Tinta líquida litográfica aplicada a pincel.



B.B.9.- Betún judaico aplicado a pluma.



B.B.10.- Betún de Judea aplicado con palillo dental.



B.B.11.- Betún de Judea aplicado con caña.



B.B.12.- Betún judaico aplicado a pincel.



B.B.13.- Goma laca aplicada con pincel.



B.B.14.- Medio acrílico aplicado a pincel.

5.C.- Pincel Seco.

La técnica de pincel seco es muy apropiada para el diseño litográfico. Puede utilizarse de diversas formas ya sea partiendo del uso de un pincel o brocha de cerda dura y una tinta espesa, o permitiendo secar relativamente la tinta en el pincel antes de su aplicación.

Como tintas es posible utilizar: Tinta seca en pasta para aguadas, que para su uso se extrae diluyendola en agua con un pincel la cantidad precisa a un pocillo. Tinta líquida para dibujo litográfico. Tinta en tabletas, tinta para difuminados y tintas en barra; estas últimas tintas pueden suspenderse en agua, en aguarras o un diluyente derivado del petróleo. También puede utilizarse el betún judaico. Las tintas litográficas suspendidas o disueltas permiten efectos diferentes según la concentración en que sean aplicadas.



C.1.- Pincel seco con betún judaico.



C.2.- Tinta en pasta sea en solución saturada.



C.3.- Pincel seco con tinta seca en solución media.



C.4.- Pincel seco con tinta seca en solución baja.



C.5.- Pincel seco con tinta líquida en solución alta.



C.6.- Pincel seco con tinta líquida en solución media.



C.7.- Pincel seco con tinta líquida en solución baja.

5.D.- Las aguadas litográficas.

Las aguadas litográficas tienen una capacidad expresiva específica que no es semejante a los lavados de tinta china o la acuarela; se visualiza como puntos más o menos concentrados, o líneas concéntricas agrupadas de forma diferente que visualmente indican la diferente sensación tonal.

Las aguadas litográficas tradicionales, de tinta en pasta, tableta o barra, se resuelven por la suspensión de partículas grasas en agua. La mayor o menor concentración de partículas establecerá el valor tonal. El proceso a partir de la tinta líquida difiere en que la grasa está muy finamente suspendida en una mezcla soluble en agua.

Las partículas en suspensión tienden a agruparse por lo que las soluciones no pueden conservarse, debiendo realizarse la mezcla en el momento de su aplicación. La composición especial de las tintas líquidas de dibujo litográfico y zincográfico permiten una mayor durabilidad de sus soluciones.

Aplicadas las aguadas es posible actuar sobre ellas pero siempre antes de que sequen; aplicado una aguada sobre otra lo más posible es que se obtenga negro. Es posible aumentar su tonalidad añadiendo una suspensión más densa, reducir la aumentando la cantidad de agua y adsorbiendo el exceso. Es posible intervenir en su secado inclinando la matriz o dirigiendo la suspensión delicadamente con aire para que el pigmento se concentre en unas zonas más que en otras.

Con las diversas tintas propias para la realización de aguadas litográficas se pueden obtener efectos típicamente litográficos, algunos de los cuales se indican en un apartado específico. Añadiendo gasolina o disolventes grasos al tono de aguada decidido se obtienen aglutinaciones circulares densas, separadas en glóbulos, con un fondo central ligeramente gris y un entorno tonal medio. Los efectos dependerán del grosor del pincel, su aplicación directa o por salpicados o goteos; la concentración de la suspensión y la velocidad de aplicación. Otros efectos se obtienen añadiendo alcohol, acetona, bebidas gaseosas, etc. La sal salpicada sobre las aguadas, por su gran capacidad de disolverse en el agua y licuarse con la humedad concentra las partículas grasas a su alrededor produciendo puntos blancos rodeados por un círculo negro.

No es muy predecible que el valor del tono o de los tonos resultantes en la suspensión, el resultado de su mancha sobre un papel, o la imagen seca de la aguada sobre la piedra o la plancha metálica sea el que se obtenga en la estampación, en ello estriba su dificultad.

Las razones de esta dificultad se sitúan en diversos factores:

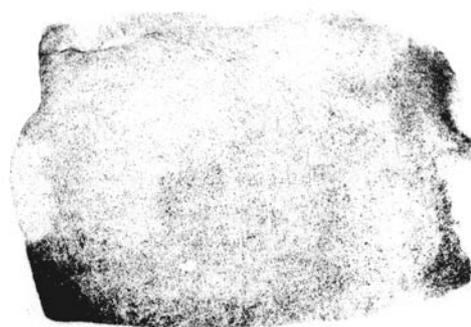
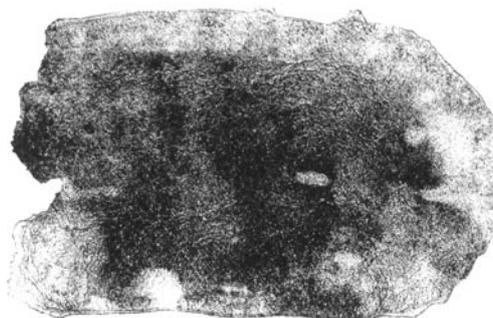
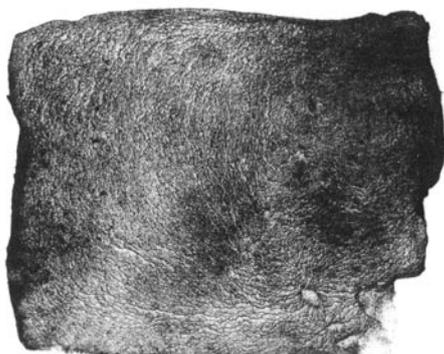
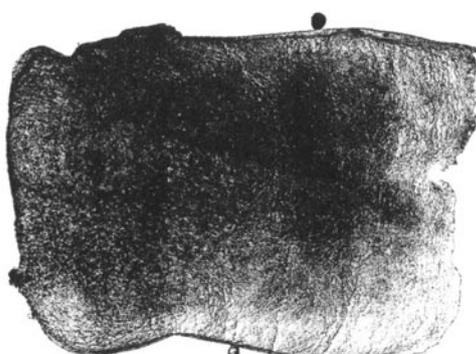
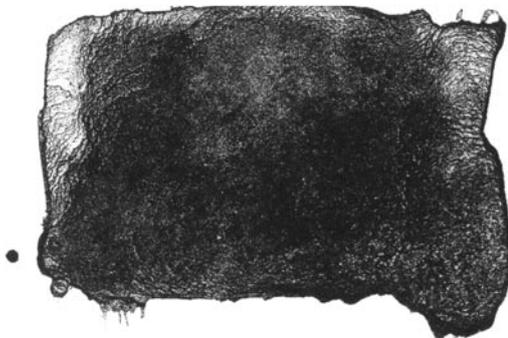
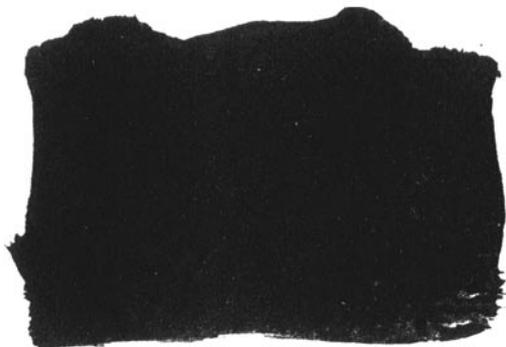
- El diferente grano entre las piedras litográficas permite que la concentración de partículas grasas no se agrupe de la misma forma sobre todas ellas; por efecto de la tensión superficial las partículas grasas tienden a concentrarse mientras el agua en que están suspendidas se seca sobre la matriz y el grano interviene en la forma de retención de la humedad.

- La suspensión de los medios grasos no está siempre en proporción directa a la dilución del pigmento negro que nos expresa la imagen visual del valor tonal.

Estos dos factores complican la decisión de conformar la preparación precisa y ante las pruebas obtenidas determinar si la solución de dibujo fue escasa o excesiva, o si la preparación fue fuerte o débil. Solo la experiencia y la sistematización de los procesos permiten ajustar unos resultados semejantes entre los tonos deseados con los obtenidos en la estampación.

D.1.- Aguadas con tinta en pasta sobre matriz lítica.

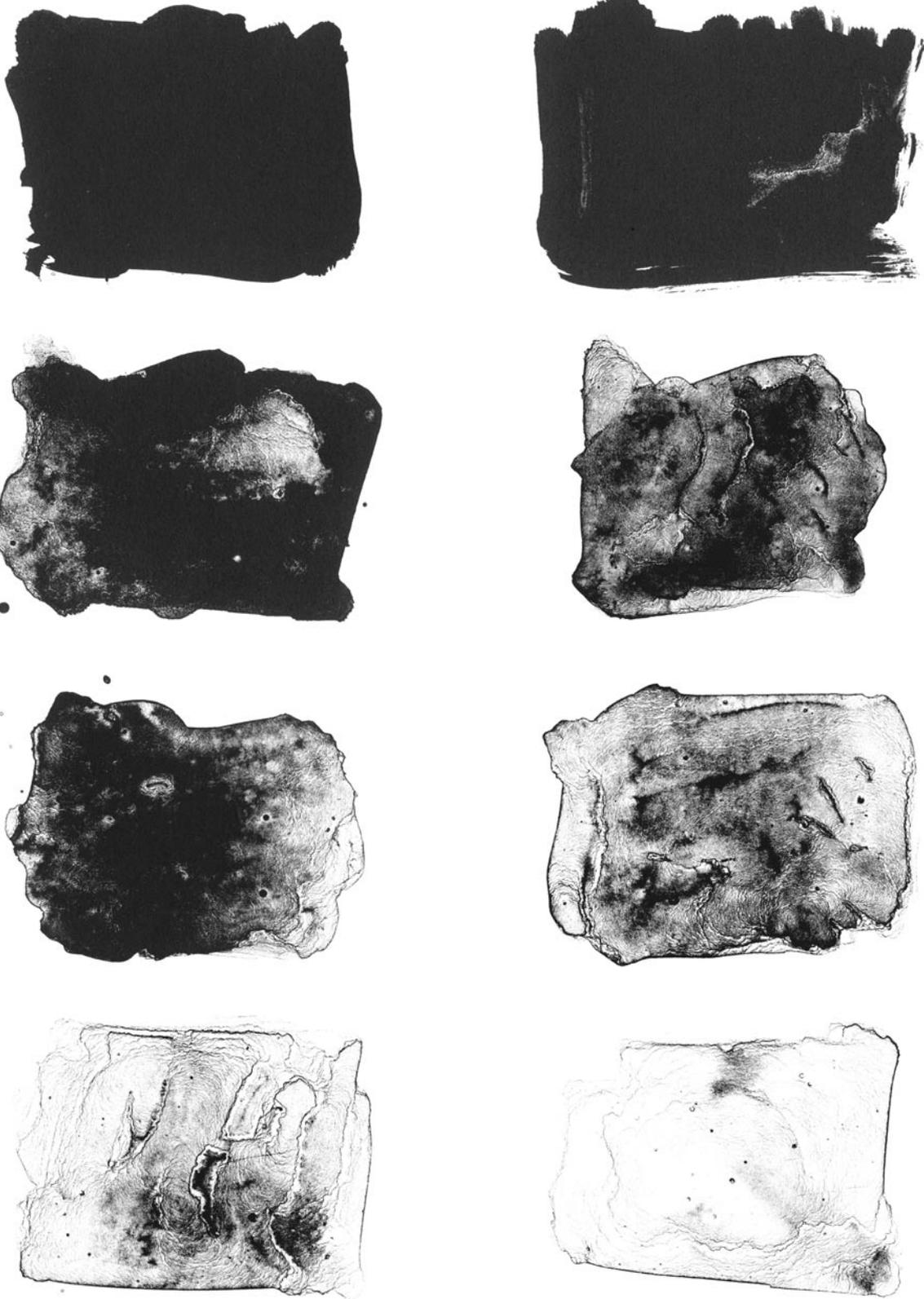
Una de las tintas para aguadas se presenta en pasta seca contenida en latas. Para su preparación se extrae diluyéndola con un pincel limpio de cerda dura y agua, la tinta densa obtenida se deposita en un pocillo y a partir de ella se componen las tonalidades deseadas. Las ilustraciones presentan ocho tonalidades, de oscuro a claro, consecutivas.



D.2.- Aguadas con tinta en pasta sobre plancha metálica.

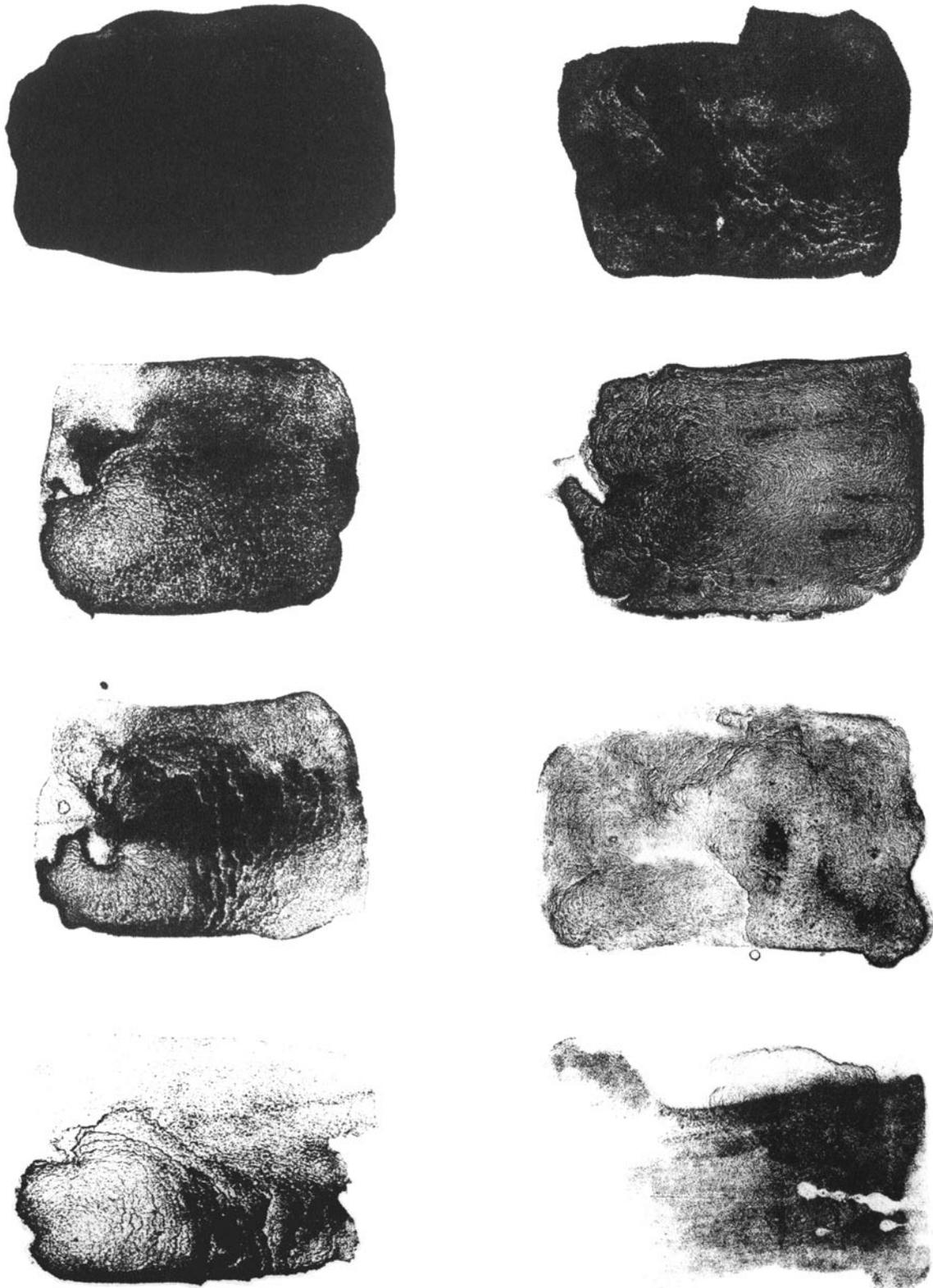
Se presentan ocho tonalidades consecutivas, realizadas como las pruebas sobre matriz lítica, con tinta High Grade de la casa "Charbonnel".

Ningún otro producto diferente del agua debe de contaminar la tinta enlatada, pues destruiría sus características. De precisarse su uso con algún disolvente se retira una pequeña cantidad con una espátula.



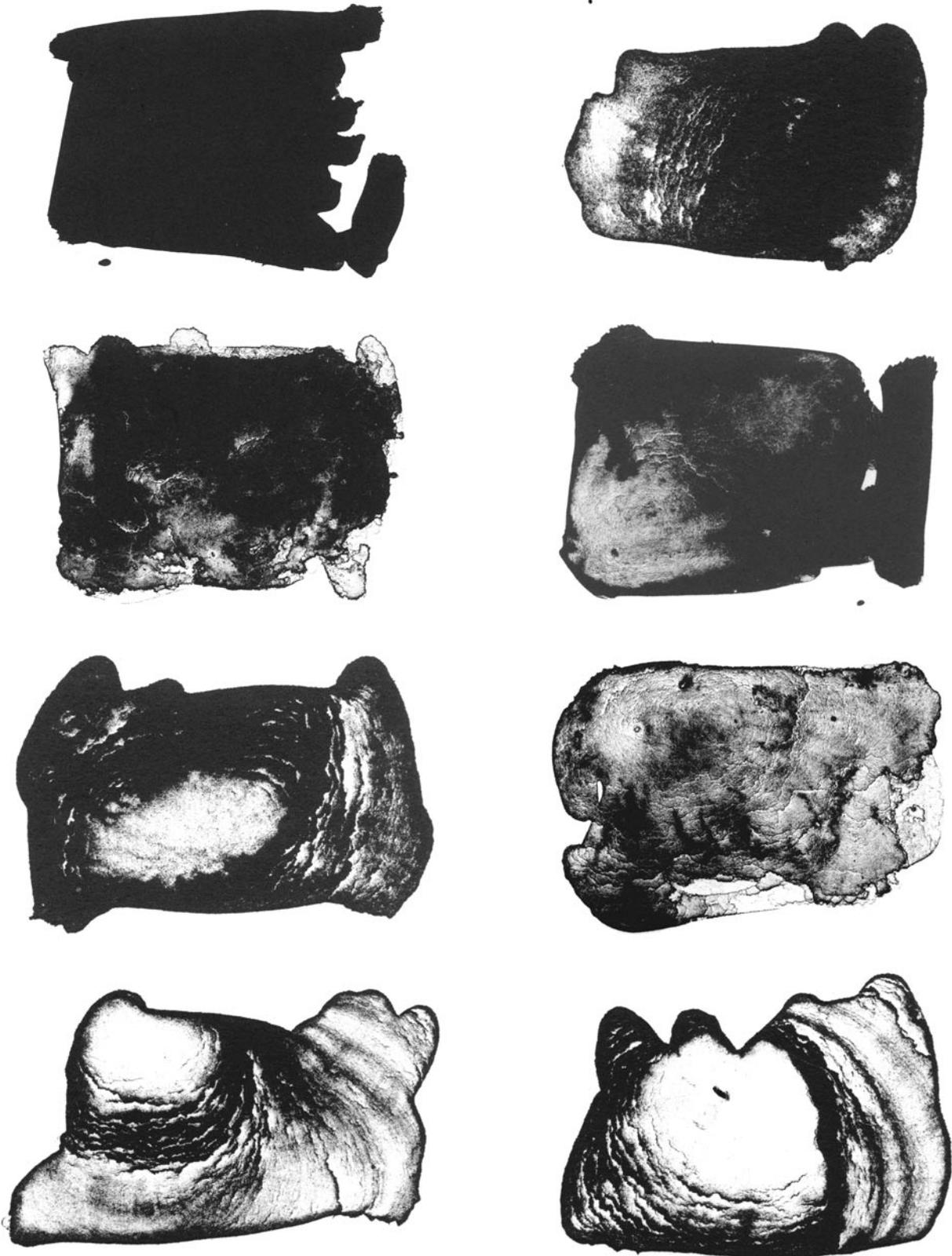
D.3.- Aguadas con tinta líquida sobre piedra litográfica.

Se presenta líquida para su utilización a pincel, pincel seco o pluma.
A diferencia de la tinta en pasta, no se suspende en el agua, sino que es soluble en ella.
Se presentan ocho tonalidades consecutivas, realizadas con tinta líquida de la casa "Charbonnel".



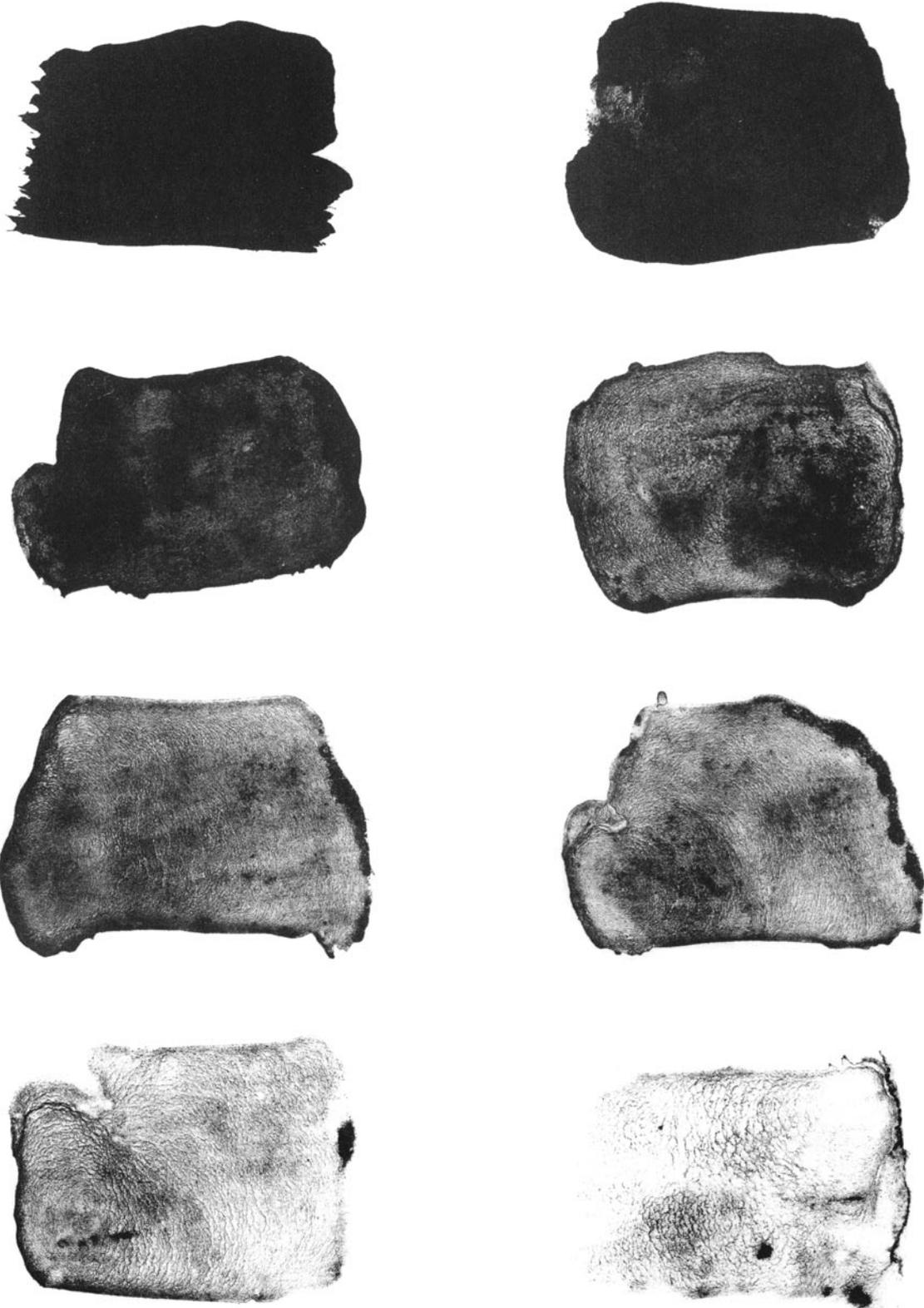
D.4.- Aguadas con tinta líquida sobre plancha metálica.

Se presentan ocho tonalidades consecutivas, en base a los mismos criterios que las ejercidas sobre matriz lítica, realizadas con tinta líquida zincográfica de la casa "Charbonnel".



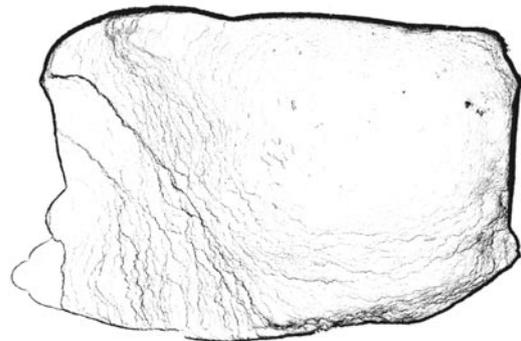
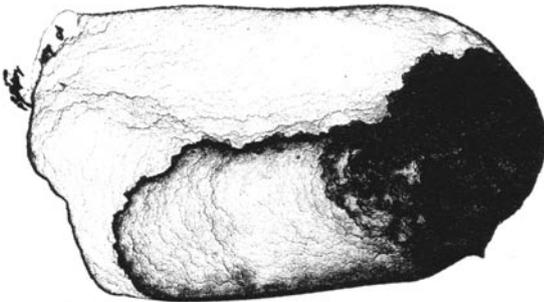
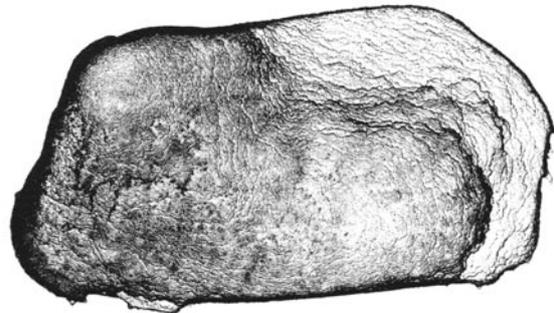
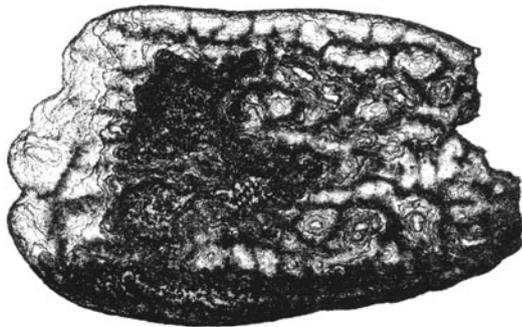
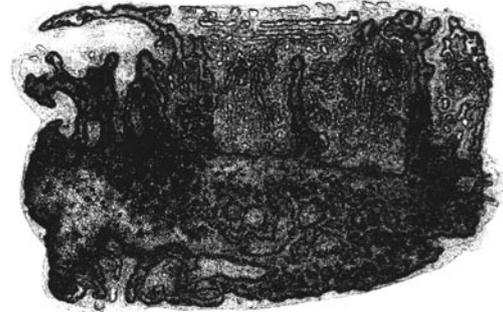
D.5.- Aguadas con tinta seca en tableta sobre piedra litográfica.

Para preparar la tinta se frota la tableta sobre un pocillo hasta depositar la cantidad necesaria y se diluye con agua. Si ofrece dificultades puede calentarse ligeramente la tinta en el pocillo. Se presentan ocho tonalidades consecutivas, realizadas con tableta de grado medio de la casa Stones.

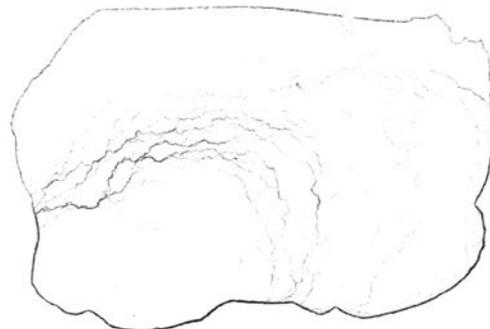
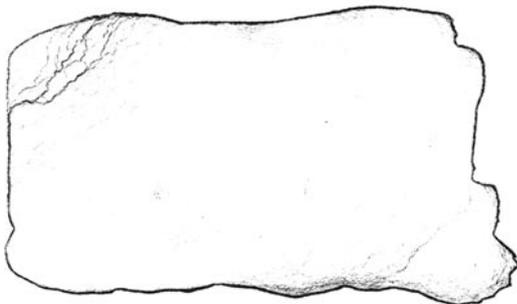


D.6.- Aguadas con tinta seca en tableta sobre plancha metálica.

Se presentan ocho tonalidades consecutivas, realizadas con los mismos medios y criterios que las muestras ejercidas sobre la matriz lítica.

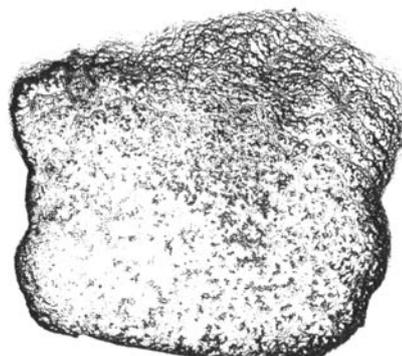
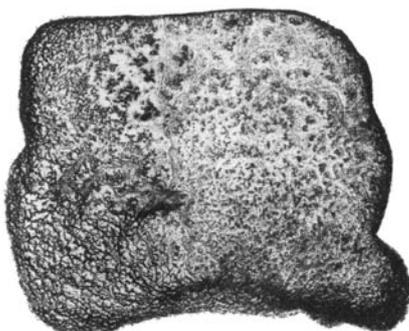
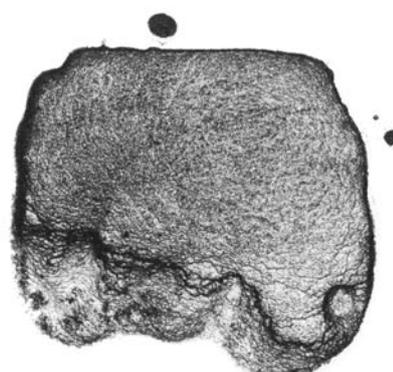
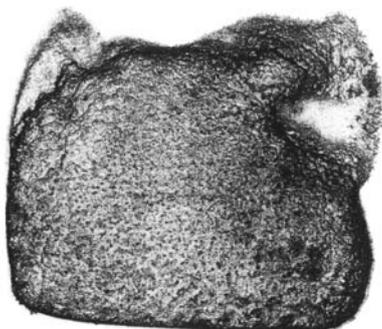
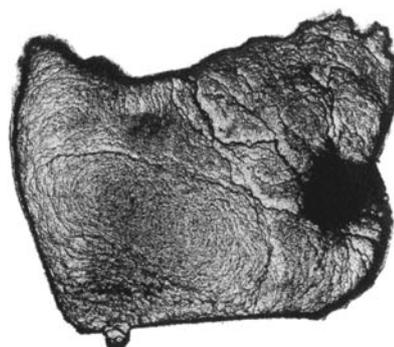
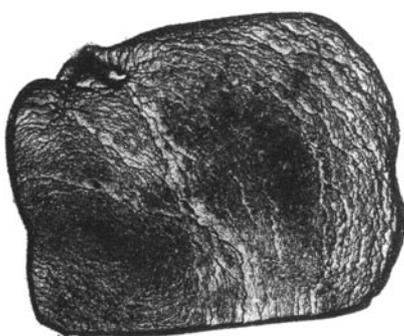
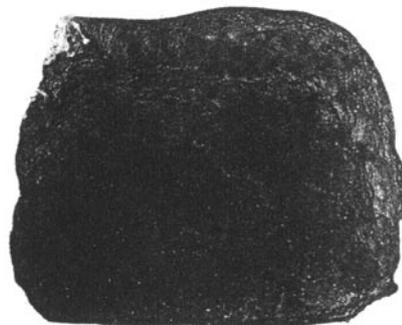
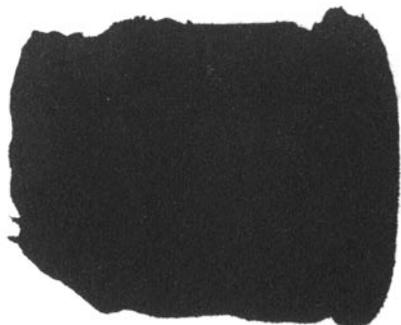


o



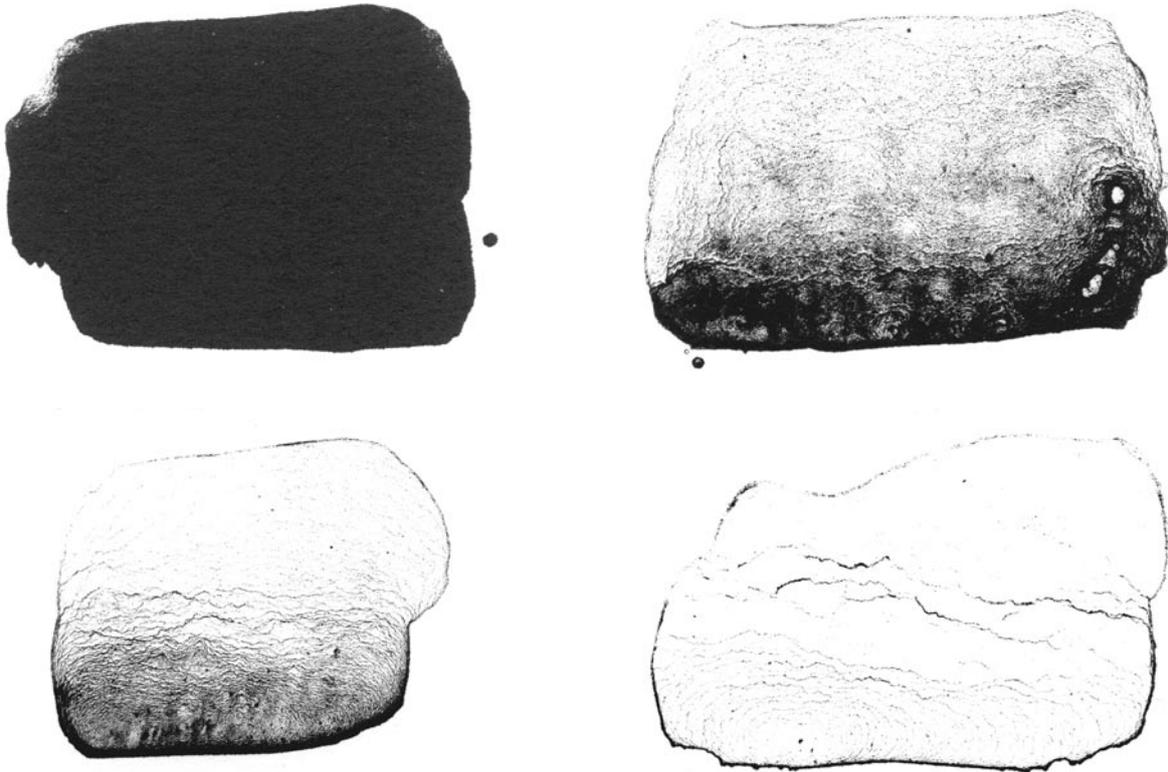
D.7.- Aguadas con tinta de barra sobre piedra litográfica.

Para preparar la tinta se frota la barra sobre un pocillo hasta depositar la cantidad necesaria y se diluye con. agua.
Si ofrece dificultades puede calentarse ligeramente la tinta en el pocillo.
Se presentan ocho tonalidades consecutivas, realizadas con barra del nº 3 de la casa Charbonnel.



D.8.- Aguadas con tinta de barra sobre plancha metálica.

Se presentan cuatro tonalidades consecutivas, realizadas con los mismos medios y criterios que las muestras ejercidas sobre la matriz lítica.

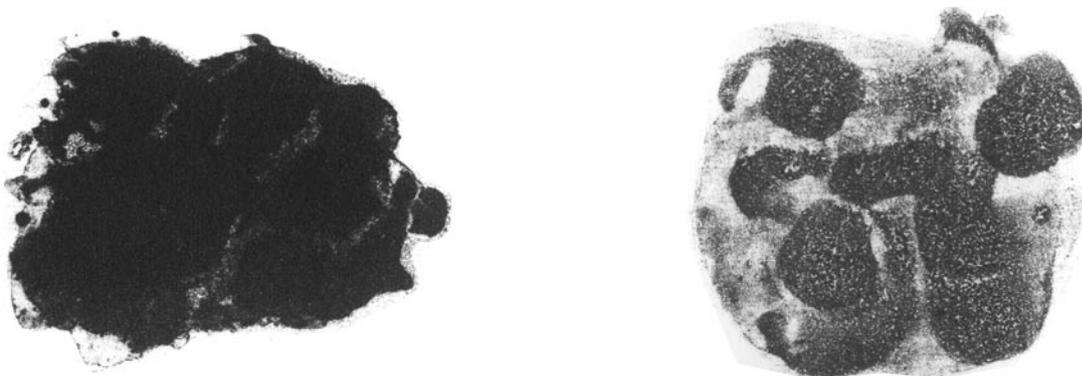


5.E.- Aguadas con otros diluyentes.

A partir de las mismas tintas litográficas: La tinta seca en pasta para aguadas, la tinta líquida de dibujo litográfico y las tintas presentadas en tabletas, en barra y para difuminados; con la utilización de otros diluyentes como la acetona, el aguarrás, el alcohol, y los disolventes derivados del petróleo pueden obtenerse efectos específicos de fuerte interés litográfico. La diferente proporción de tinta y diluyente varía los efectos.

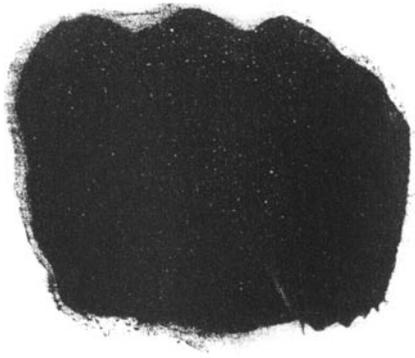
La aplicación de sal sobre las aguadas, explicado en el apartado anterior y la repelencia del betún judaico con el agua y otros diluyentes son también motivo de los contenidos presentados en este apartado. Se divide en una primera parte dedicada a medios aplicados sobre matriz lítica y una segunda sobre plancha metálica.

E.A.- Aplicaciones sobre matriz lítica.



E.A.1.- Barra litográfica y acetona 1.

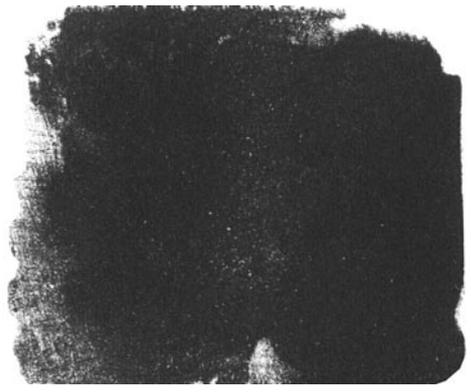
E.A.2.- Barra litográfica y acetona 2.



E.A.3.- Barra litográfica y aguarrás 1.



E.A.4.- Barra litográfica y aguarrás 2.



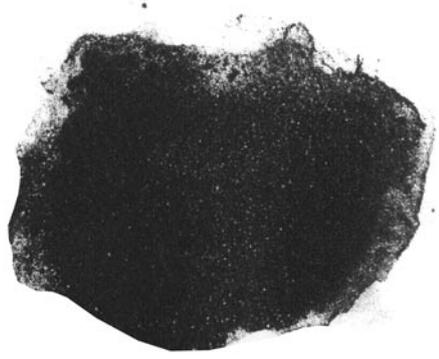
E.A.5.- Barra litográfica y alcohol 1.



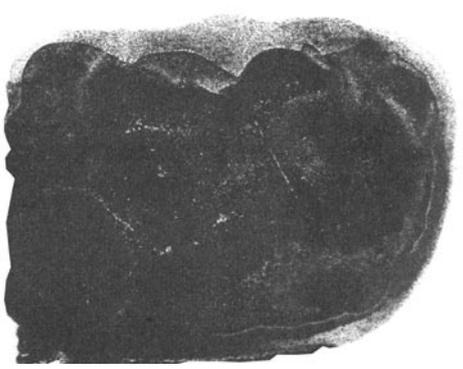
E.A.6.- Barra litográfica y alcohol 2.



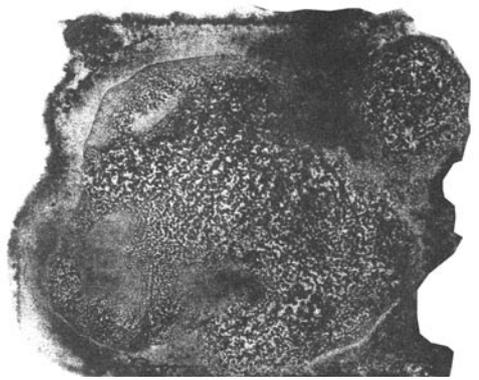
E.A.7.- Barra litográfica y disolvente 1.



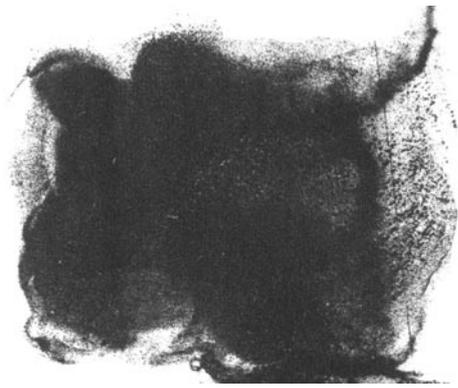
E.A.8.- Barra litográfica y disolvente 2.



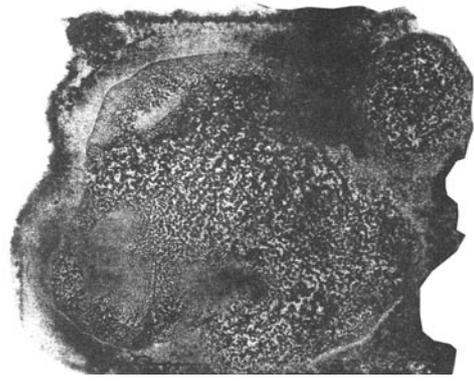
E.A.9.- Tableta de difuminados y acetona 1.



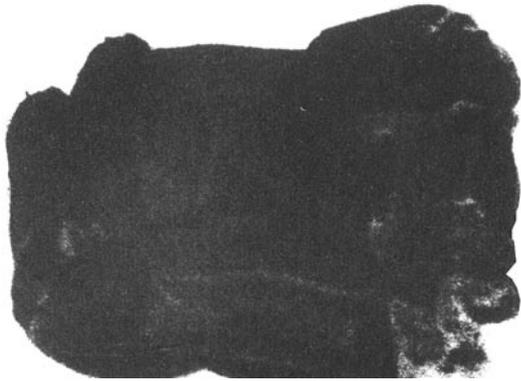
E.A.10.- Tableta de difuminados y acetona 2.



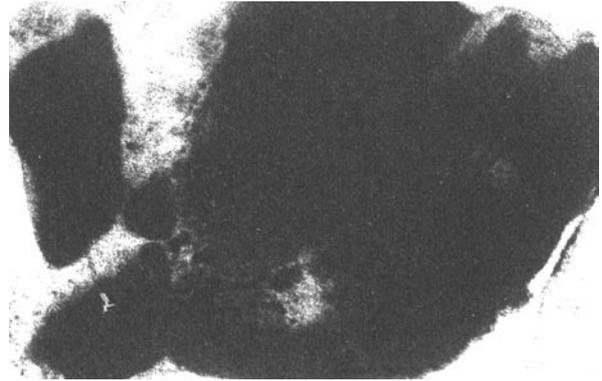
E.A.11.- Tableta de difuminados y aguarrás 1.



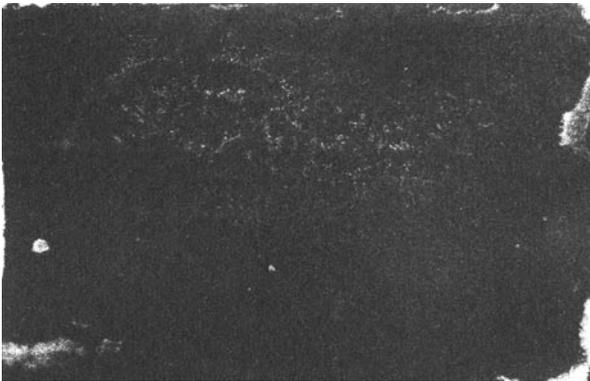
E.A.12.- Tableta de difuminados y aguarrás 2.



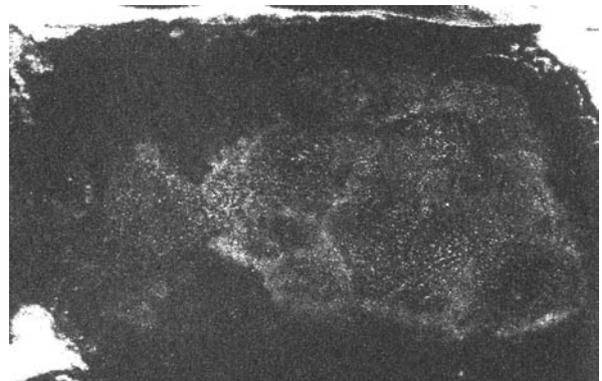
E.A.13.- Tableta de difuminados y alcohol 1.



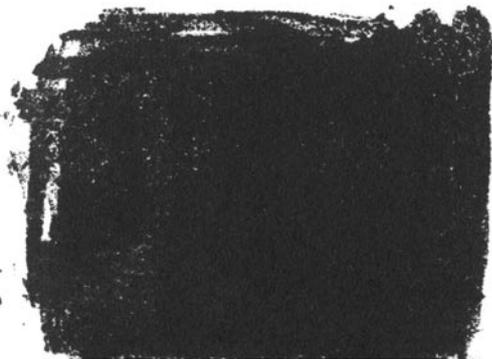
E.A.14.- Tableta de difuminados y alcohol 2.



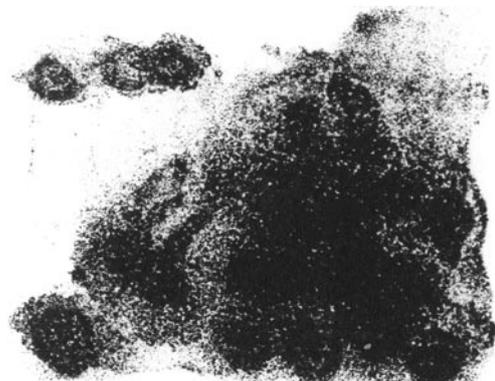
E.A.15.- Tableta de difuminados y disolvente 1.



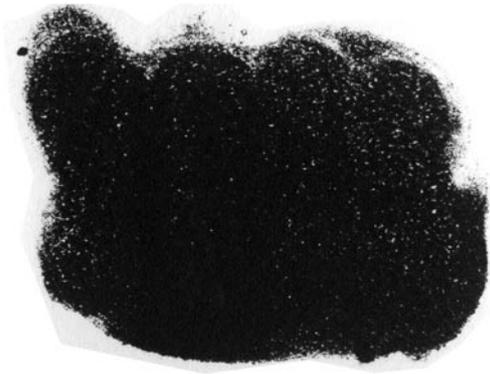
E.A.16.- Tableta de difuminados y disolvente 2.



E.A.17.- Tinta en pasta seca y acetona 1.



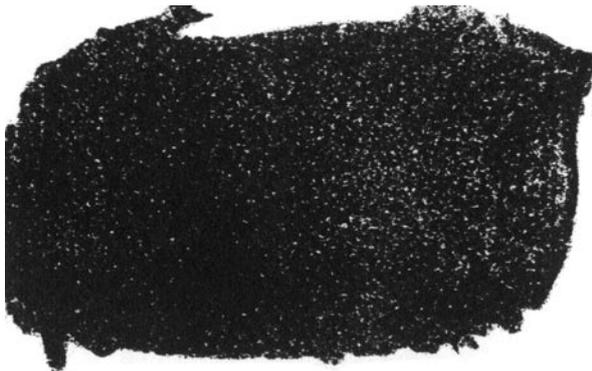
E.A.18.- Tinta en pasta seca y acetona 2.



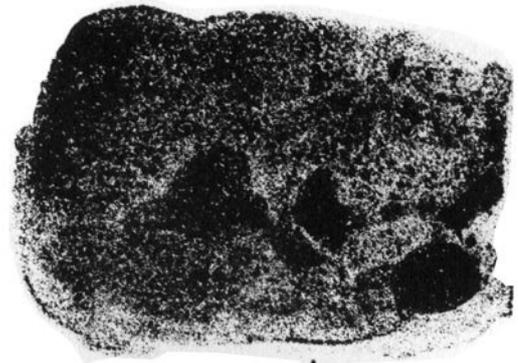
E.A.19.- Tinta en pasta seca y aguarrás 1.



E.A.20.- Tinta en pasta seca y aguarrás 2.



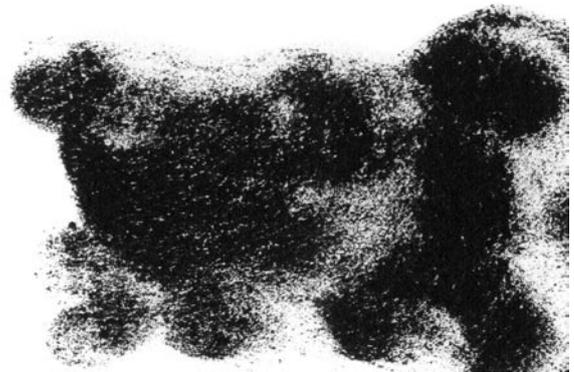
E.A.21.- Tinta en pasta seca y alcohol 1.



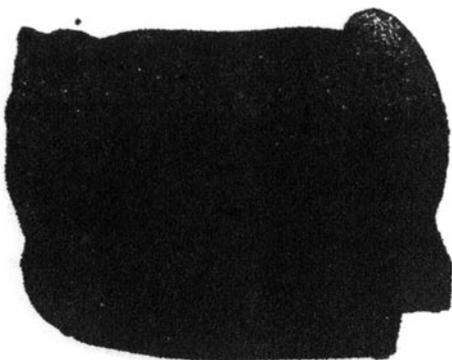
E.A.22.- Tinta en pasta seca y alcohol 2.



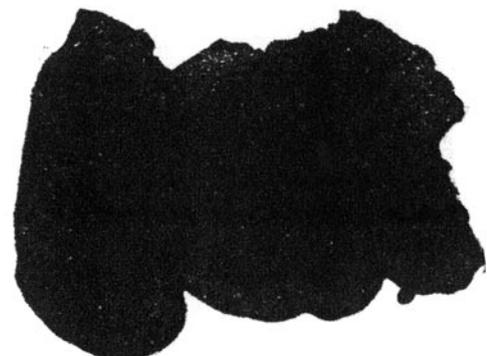
E.A.23.- Tinta en pasta seca y disolvente 1.



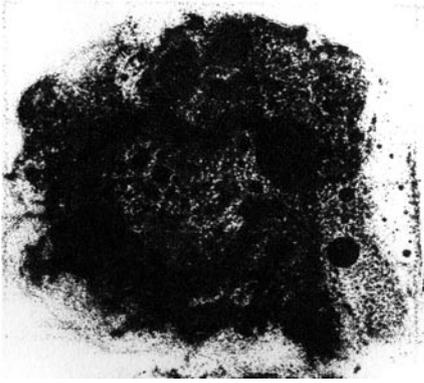
E.A.24.- Tinta en pasta seca y disolvente 2.



E.A.25.- Tinta líquida y acetona 1.



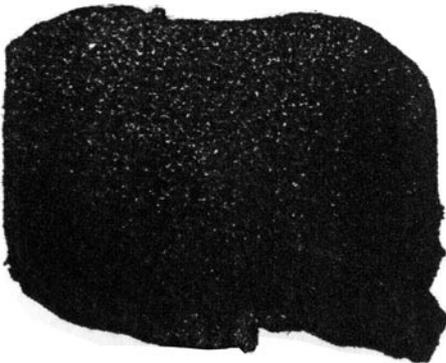
E.A.26.- Tinta líquida y acetona 2.



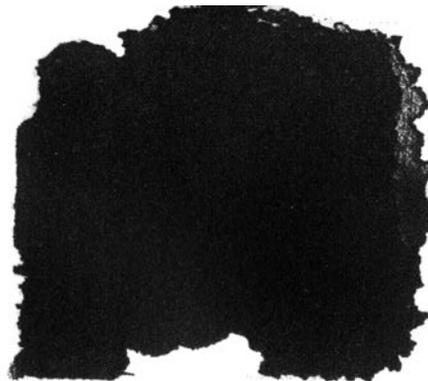
E.A.27.- Tinta líquida y aguarrás 1.



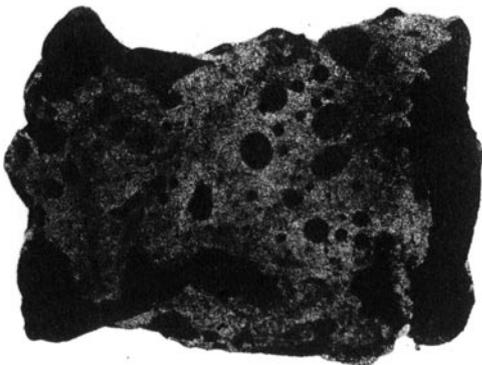
E.A.28.- Tinta líquida y aguarrás 2.



E.A.29.- Tinta líquida y alcohol 1.



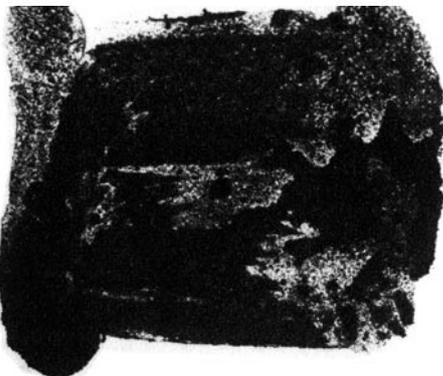
E.A.30.- Tinta líquida y alcohol 2.



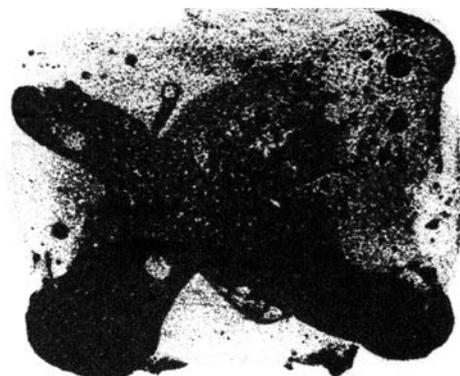
E.A.31.- Tinta líquida y disolvente 1.



E.A.32.- Tinta líquida y disolvente 2.



E.A.33.- Tinta líquida y disolvente 3.



E.A.34.- Tinta líquida y disolvente 4.



E.A.35.- Goma laca muy diluida.



E.A.36.- Betún judaico y agua 1.



E.A.37.- Betún judaico y agua 2.

E.B.- Aplicaciones sobre matriz en plancha metálica.

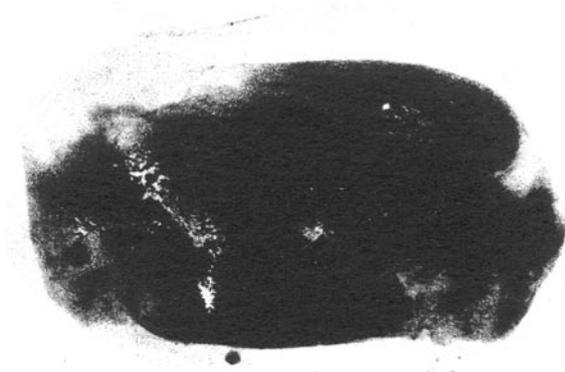
En esta segunda parte del apartado se presentan muestras de experiencias semejantes a las realizadas sobre piedra litográfica dibujadas sobre plancha metálica de aluminio; se completan con algunas más sobre el betún de Judea y la aplicación de sal marina sobre algunas aguadas, así como el empleo en algunos casos de otros diluyentes, como el queroseno y el limpiador de cauchos y rodillos.



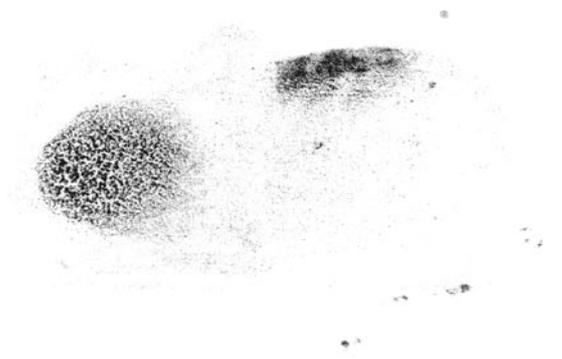
E.B.1.- Barra litográfica y acetona.



E.B.2.- Barra litográfica y alcohol.



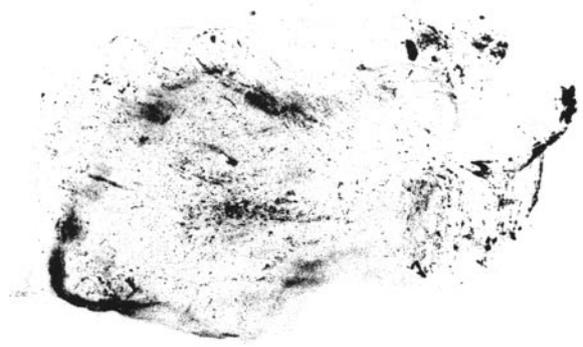
E.B.3.- Barra litográfica y aguarrás 1.



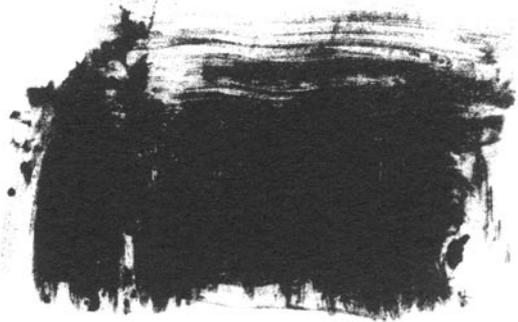
E.B.4.- Barra litográfica y aguarrás 2.



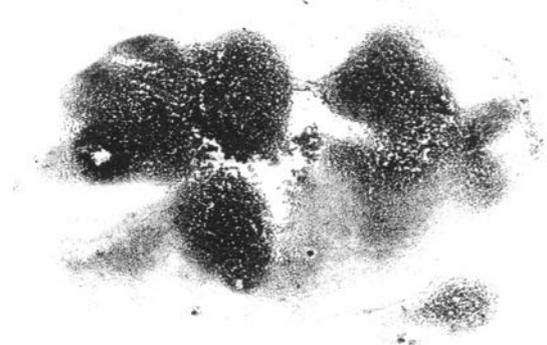
D.B.5.- Barra litográfica y disolvente 1.



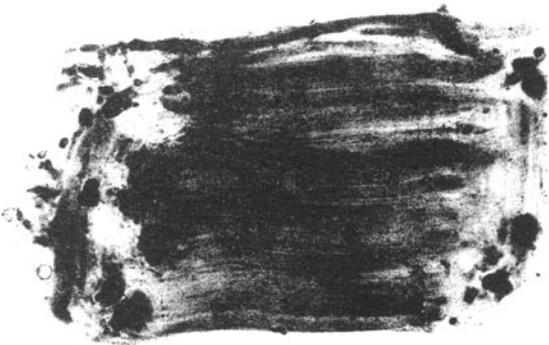
D.B.6.- Barra litográfica y disolvente 2.



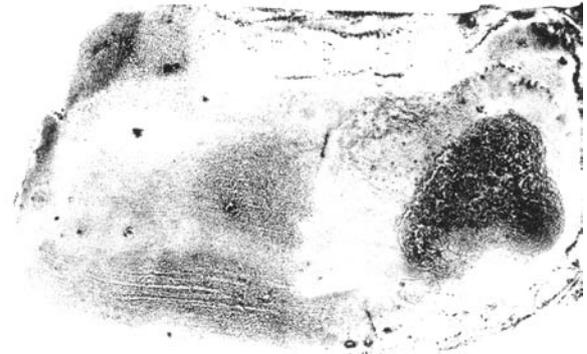
E.B.7.- Tableta de difuminados y acetona 1.



E.B.8.- Tableta de difuminados y acetona 2.



E.B.9.- Tableta de difuminados y alcohol 1.



E.B.10.- Tableta de difuminados y alcohol 2.



E.B.11.- Tableta de difuminados y disolvente 1.



E.B.12.- Tableta de difuminados y disolvente 2.



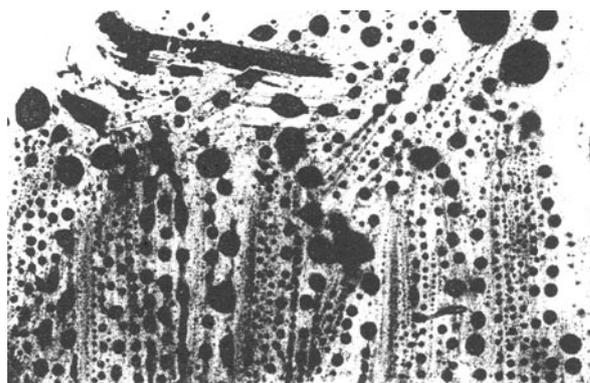
E.B.13.- Tinta seca en pasta y acetona 1.



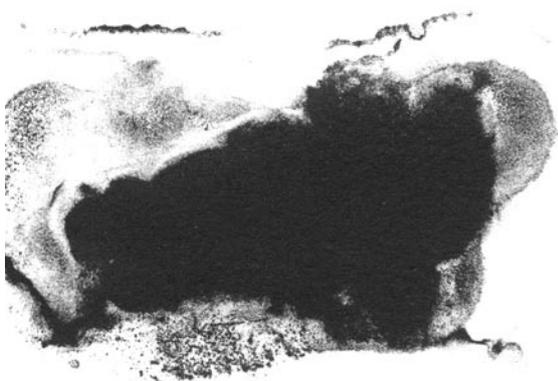
E.B.14.- Tinta seca en pasta y acetona 2.



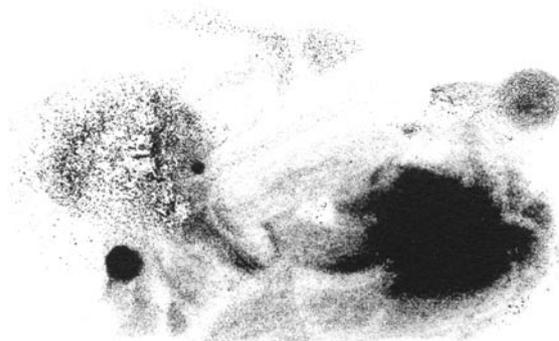
E.B.15.- Tinta seca en pasta y acetona 3.



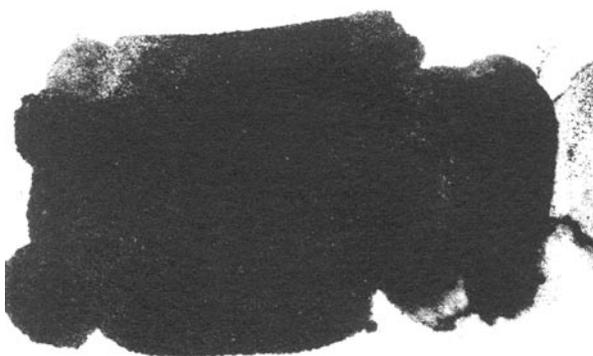
E.B.16.- Tinta seca en pasta y quesroseno.



E.B.17.- Tinta seca en pasta y aguarrás 1.



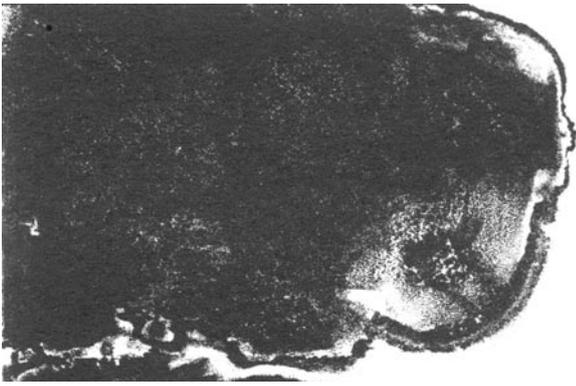
E.B.18.- Tinta seca en pasta y aguarrás 2



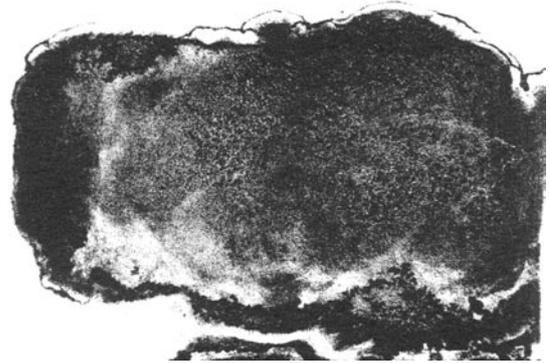
E.B.19.- Tinta seca en pasta y alcohol 1.



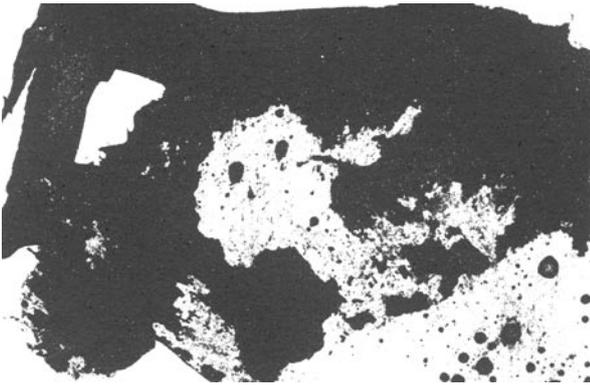
E.B.20.- Tinta seca en pasta y alcohol 2.



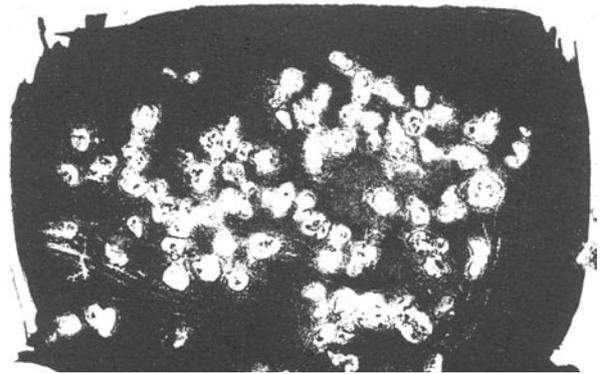
E.B.21.- Tinta seca en pasta y disolvente 1.



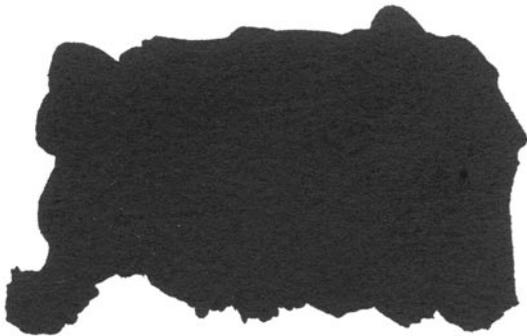
E.B.22.- Tinta seca en pasta y disolvente 2.



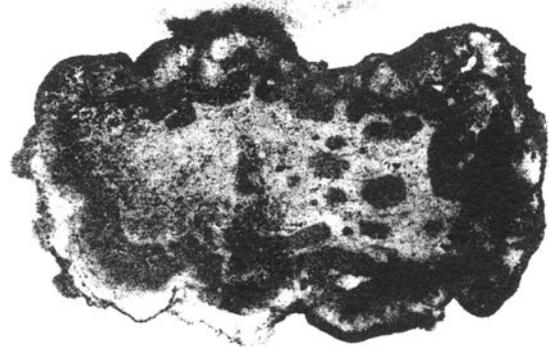
E.B.23.- Tinta seca en pasta y limpiador de cauchos.



E.B.24.- Tinta seca en pasta y sal marina vertida.



E.B.25.- Tinta líquida y acetona 1.



E.B.26.- Tinta líquida y acetona 2.



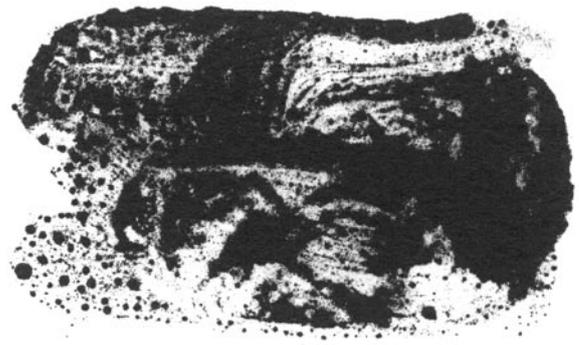
E.B.27.- Tinta líquida y acetona 3.



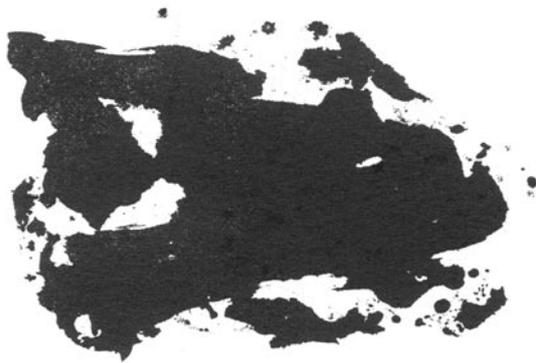
E.B.28.- Tinta líquida y acetona 4.



E.B.29.- Tinta líquida y aguarrás 1.



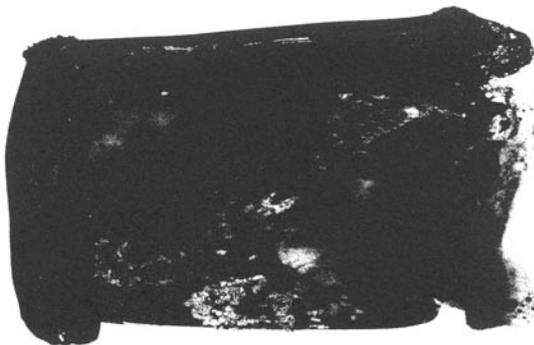
E.B.30.- Tinta líquida y aguarrás 2.



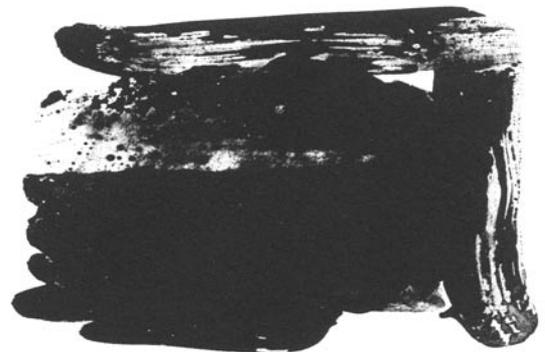
E.B.31.- Tinta líquida y alcohol 1.



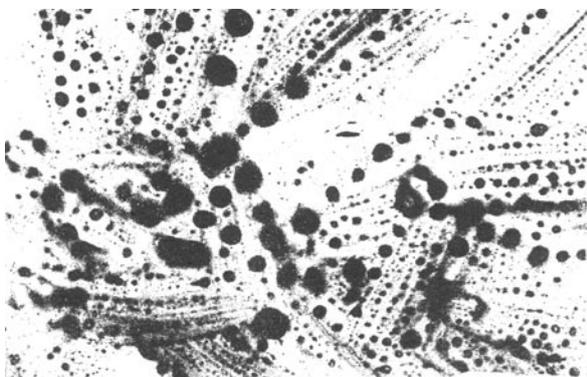
E.B.32.- Tinta líquida y alcohol 2.



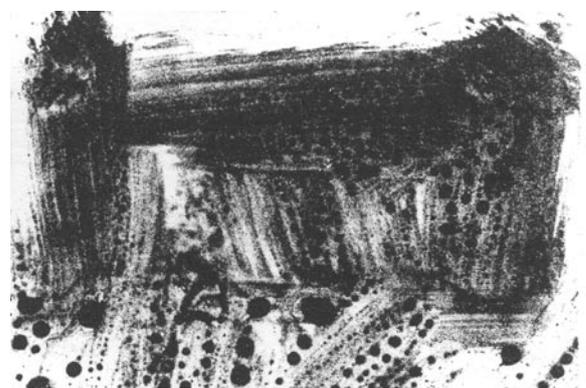
E.B.33.- Tinta líquida y disolvente 1.



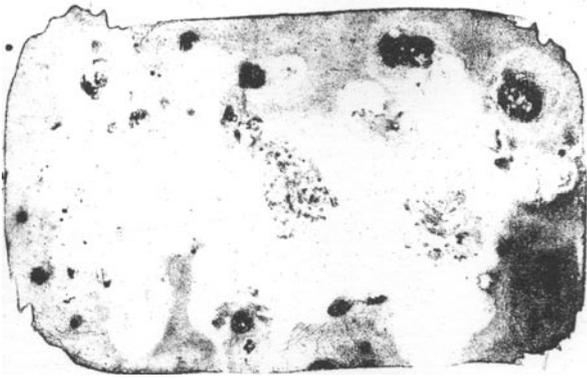
E.B.34.- Tinta líquida y disolvente 2.



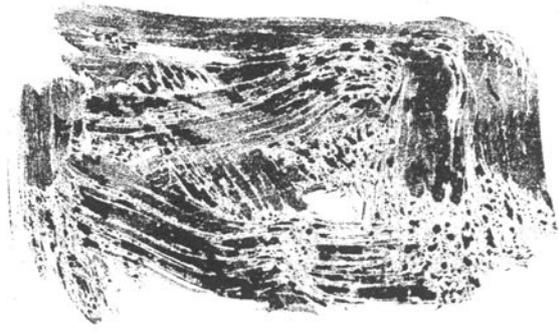
E.B.35.- Tinta líquida y queroseno.



E.B.36.- Tinta líquida y limpiador de cauchos.



E.B.37.- Tinta líquida y asal marina vertida.



E.B.38.- Tinta líquida y sal marina removida.



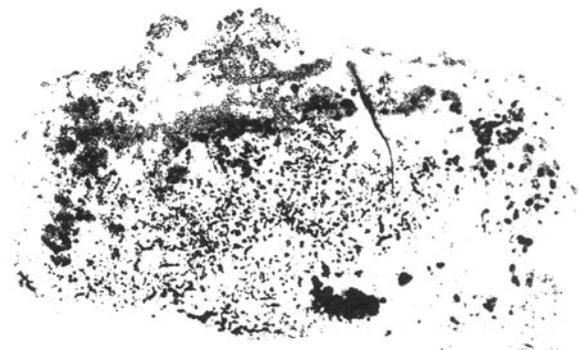
E.B.39.- Betún judaico y acetona.



E.B.40.- Betún judaico y agua.



E.B.41.- Betún judaico y alcohol 1.



E.B.42.- Betún judaico y alcohol 2.



E.B.43.- Betún judaico y goma arábica 1.



E.B.44.- Betún judaico y goma arábica 2.

5.F.- Aguadas con toner de fotocopiadora.

El toner de fotocopiadora adherido a la matriz litográfica, ya sea piedra o plancha metálica, puede ser utilizado como medio de dibujo.

Como las lacas no actúa engrasando la matriz, sobre el toner se sitúa tanto la goma arábiga como las tintas de levantar y de impresión; pero, resistente a las preparaciones del proceso litográfico reserva las zonas de diseño para que, retirado por el aguarrás tras la primera desensibilización, sean engrasadas por el betún de Judea y la tinta de levantar, que quedaran fijadas y saponizadas con la segunda preparación.

En ediciones pequeñas es posible no retirar el toner, no insistiendo sobre el al aplicar el aguarrás para el borrado de los medios de dibujo, y que la tinta se sitúe sobre el en la estampación.

El toner se puede aplicar directamente, espolvoreándolo y ordenando su posición con un pincel o un algodón, que también permiten retirar el exceso. Es posible aplicarlo, así mismo, directamente con brochas de cerda dura, pinceles, algodón, bastoncillos de algodón, etc.

También es posible suspenderlo en vehículos líquidos, que no lo diluyan, como el agua, el alcohol y la acetona, para fijar el toner tras la evaporación del emulgente. La cantidad de toner suspendido en el vehículo establecerá los diversos valores tonales.

Otros posibles vehículos como el aguarrás o los disolventes, lo diluyen de forma que produce manchas planas y puede utilizarse para efectos de pincel seco.

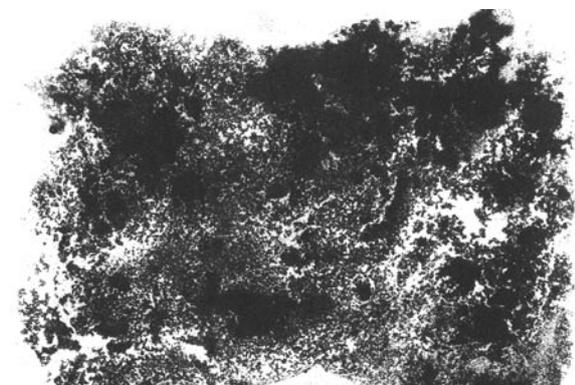
F.A.- Toner sobre matriz lítica.

Sobre la piedra litográfica son diversos los métodos para fijar el toner. Es posible hacerlo con el aire caliente emitido por una pistola decapante, pero el tiempo preciso es mucho por el calor absorbido por la matriz.

Es posible hacerlo vertiendo petróleo sobre la piedra inclinada, o situando sobre ella un papel humedecido con petróleo o disolvente. Este papel debe de quedar uniformemente empapado y no encharcado; para ello se deja evaporar el diluyente hasta que quede traslucido y sin brillos. Al aplicar presión, en la prensa de estampación, el toner se disolverá en el vehículo y quedará fijado sobre la piedra litográfica.



F.A.1.- Toner espolvoreado.



F.A.2.- Toner suspendido en agua.



F.A.3.- Toner suspendido en alcohol.



F.A.4.- Toner suspendido en acetona.



F.A.5.- Toner disuelto en aguarrás y disolvente.

E.B.- Toner sobre plancha metálica.

Aplicado con los criterios generales de este apartado, el toner se fija fácilmente sobre la plancha metálica aplicando aire caliente con una pistola decapante.



F.B.1.- Toner diluido en disolvente universal.



F.B.2.- Toner espolvoreado.



F.B.3.- Toner suspendido en agua.



F.B.4.- Toner suspendido en alcohol.



F.B.5.- Toner suspendido en acetona.



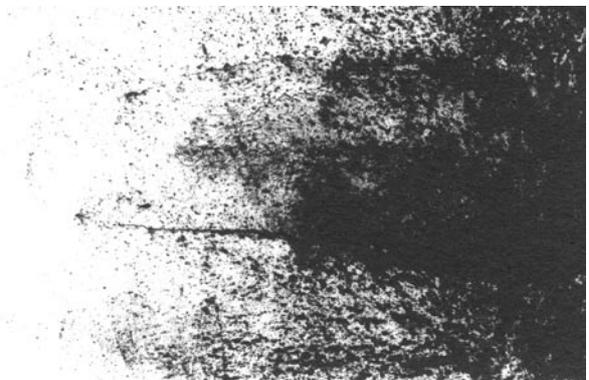
F.B.6.- Toner disuelto en aguarrás.

5.G.- Disolventes sobre medios secos.

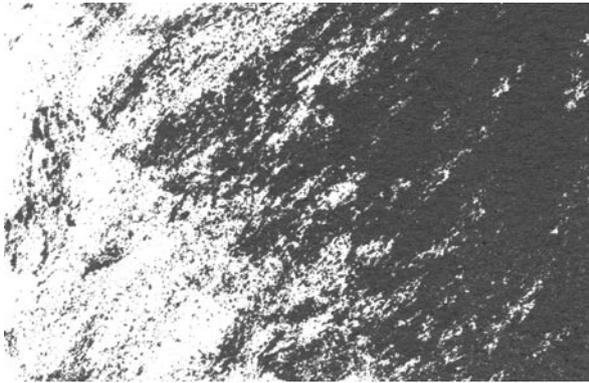
Aplicando disolventes sobre los diseños realizados sobre la piedra o la plancha metálica litográficas con medios de dibujo secos se obtienen efectos específicos.

Estos disolventes pueden ser el agua, aguarrás alcohol, acetona, petróleo, etc. Según se insista sobre el medio de dibujo se obtienen consecuencias diferentes.

Es preciso tener en cuenta las características del medio de dibujo y del disolvente utilizados; de forma que sean compatibles y no se repelan entre sí. La repelencia entre ambos, medio de dibujo y disolvente, crea efectos estudiados en capítulos anteriores, como la repelencia entre la tinta líquida de dibujo litográfico y el disolvente, o el betún judaico y el agua. Otros disolventes, el agua sobre la cera, no actúan sobre el medio de dibujo.



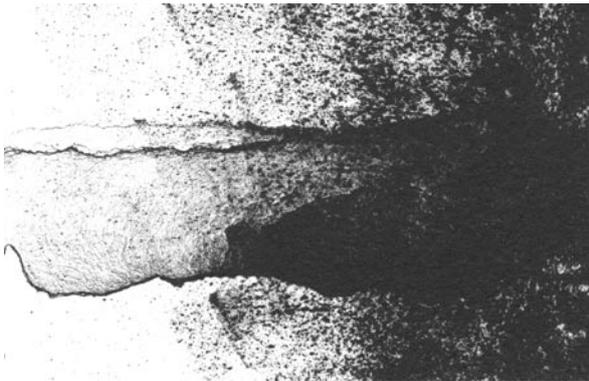
G.1.- Agua sobre barra litográfica.



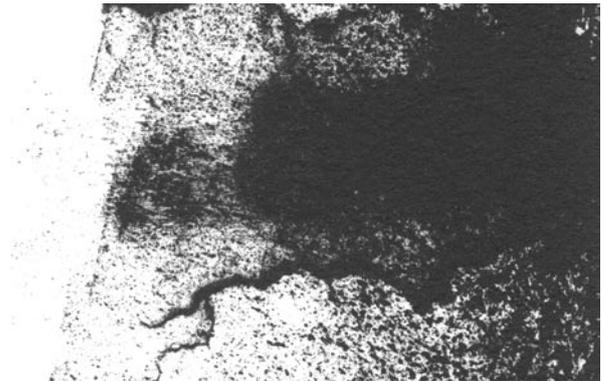
G.2.- Agua sobre barra de cera.



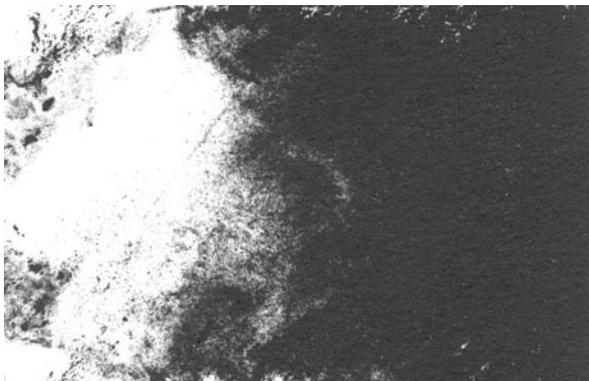
G.3.- Agua sobre grafito.



G.4.- Agua sobre tableta de difuminados.



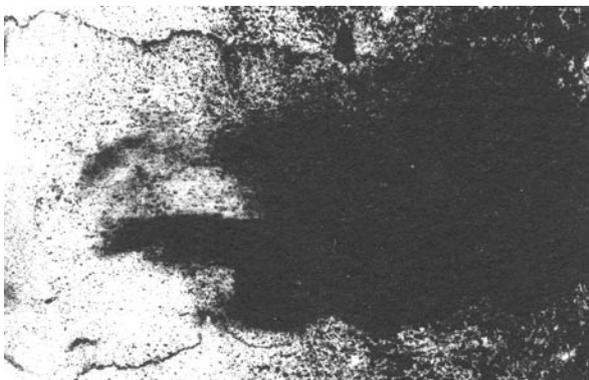
G.5.- Aguarrás sobre barra litográfica.



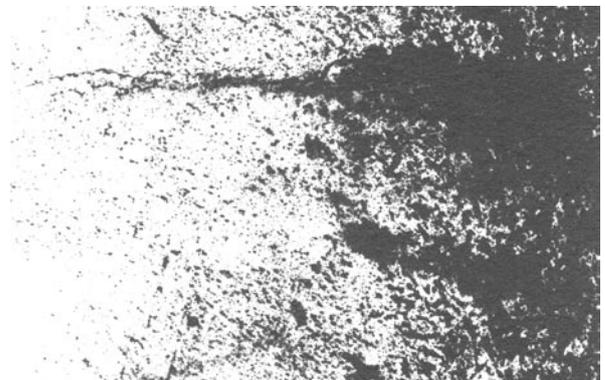
G.6.- Aguarrás sobre barra de cera.



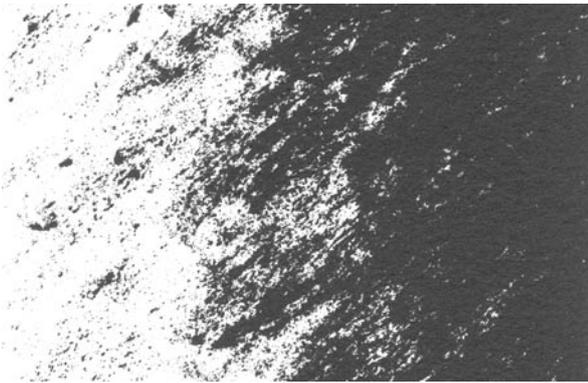
G.7.- Aguarrás sobre grafito.



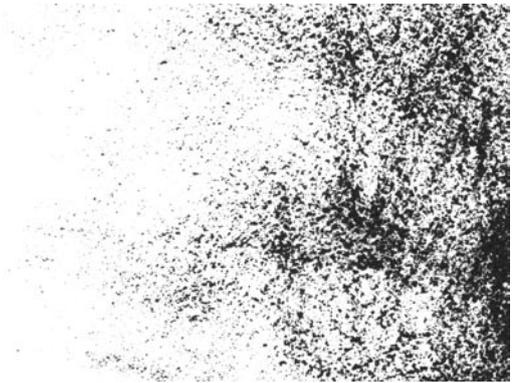
G.8.- Aguarrás sobretableta de difuminados.



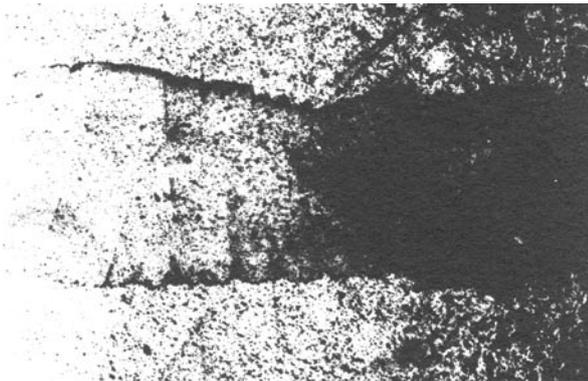
G.9.- Alcohol sobre barra litográfica.



G.10.- Alcohol sobre barra de cera.



G.11.- Alcohol sobre grafito.



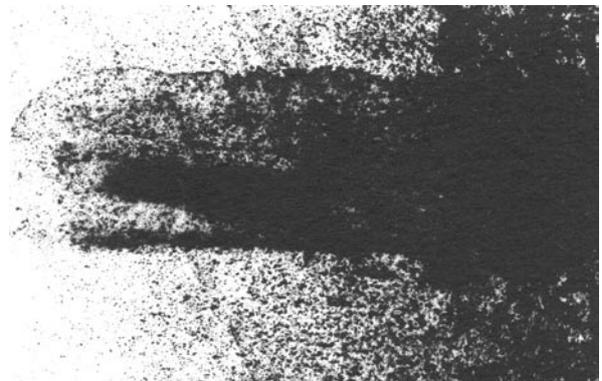
G.12.- Disolvente universal sobre barra litográfica.



G.13.- Disolvente universal sobre barra de cera.



G.14.- Disolvente universal sobre grafito.



G.15.- Disolvente universal en tableta de difuminados.

5.H.- Reservas.

En este apartado se analizan diversos útiles y productos de reserva ante la acción de algunos medios de dibujo litográfico.

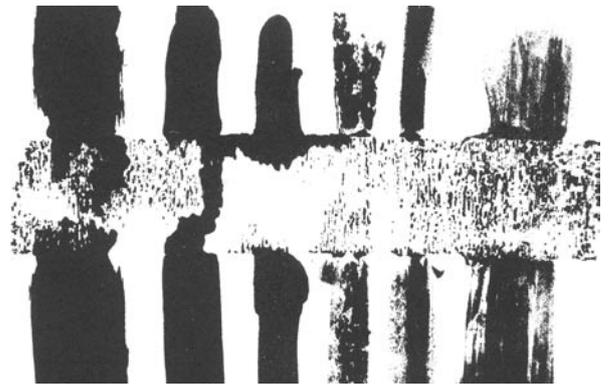
Se aplican en la reserva cello, cinta de pintor lisa, de carroceros rizada, cola de pescado, goma arábica, goma de reserva para tintas líquidas de dibujo, tempera, goma de tragacanto y tilosa. Los medios líquidos son solubles en agua y no en disolventes grasos por lo que repelen los medios de dibujo tradicional. La base de la reserva esta en que su diluyente repela al del medio de dibujo y no engrase la matriz litográfica. Los medios de dibujo empleados de izquierda a derecha son: suspensión de tinta seca en pasta, tinta líquida, Betún judaico, barra litográfica, cera y tableta de difuminados diluida en alcohol.



H.1.- Cello.



H.2.- Cinta de protección de pintor lisa.



H.3.- Cinta de protección de pintor carrocerizada.



H.4.- Cola de pescado.



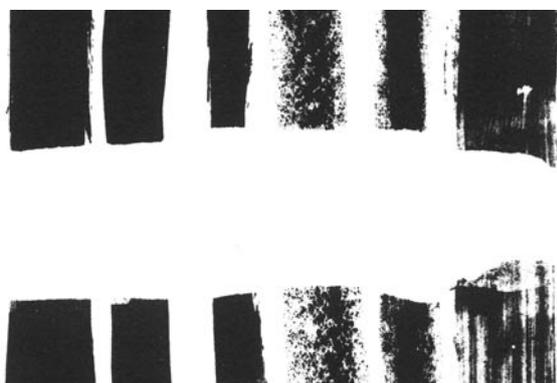
H.5.- Goma arábica.



H.6.- Goma de reserva.



H.7.- Tempera.

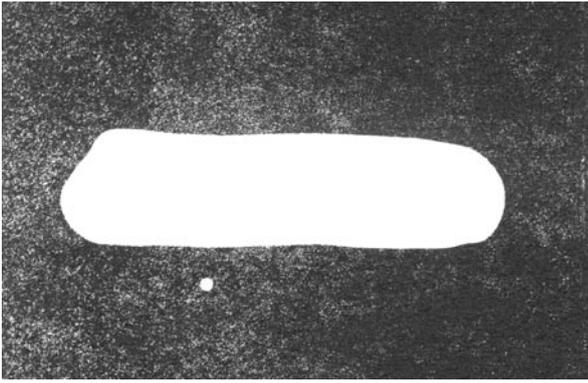


H.8.- Goma de tragacanto.

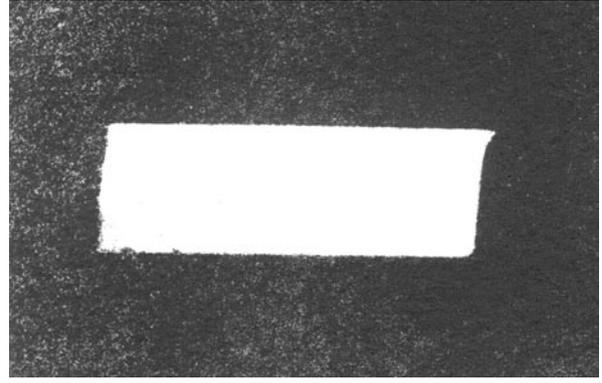


H.9.- Solución de tilosa.

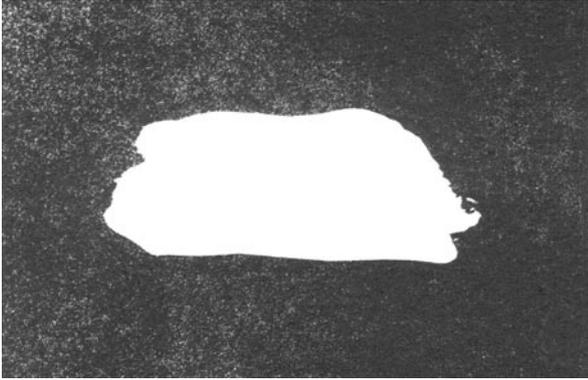
5.I.- Medios de dibujo líquidos aerografiados y salpicados.



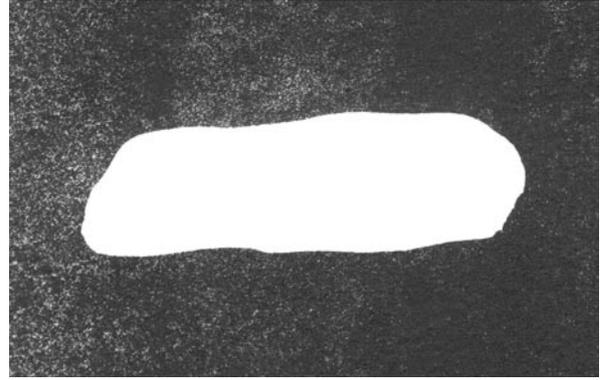
I.1.- Acrílico sobre reserva de goma arábica.



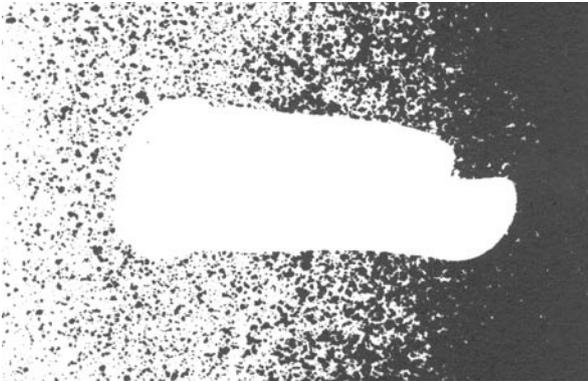
I.2.- Acrílico sobre reserva de cello.



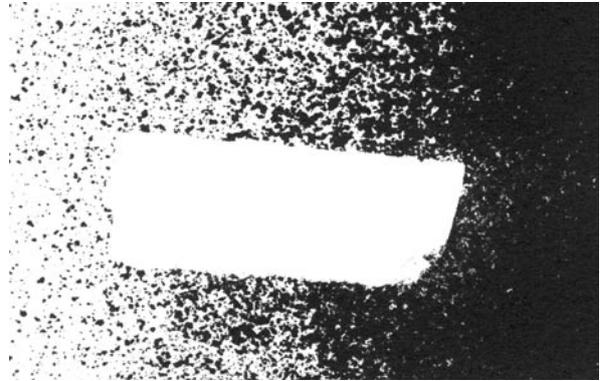
I.3.- Acrílico sobre goma de reserva.



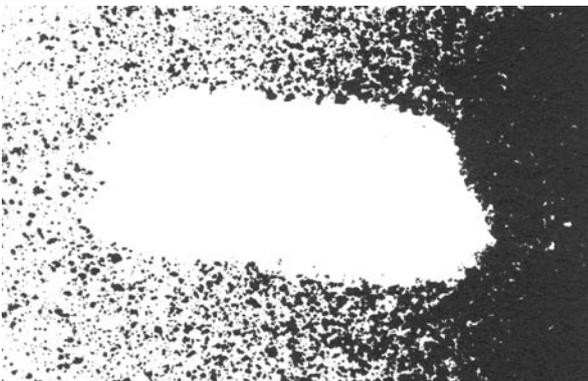
I.4.- Acrílico sobre reserva de tilosa.



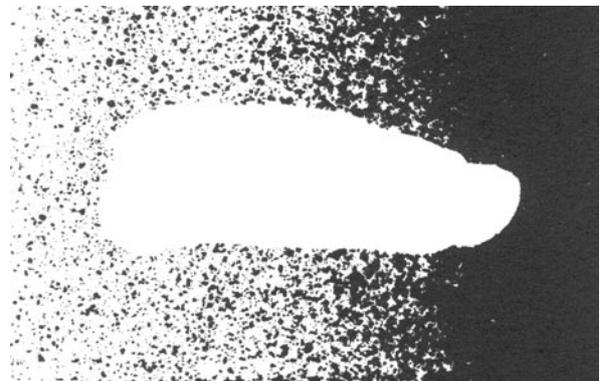
I.5.- Betún judaico sobre reserva de goma arábica.



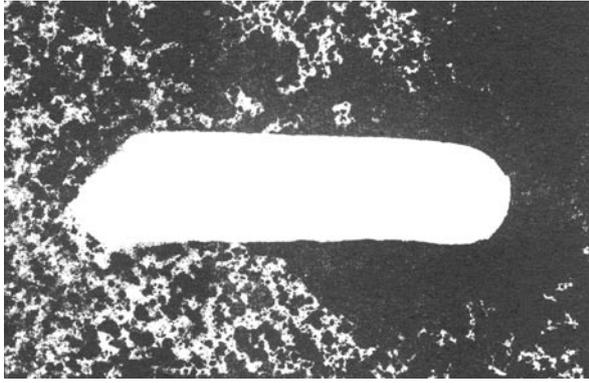
I.6.- Betún judaico sobre reserva de cello.



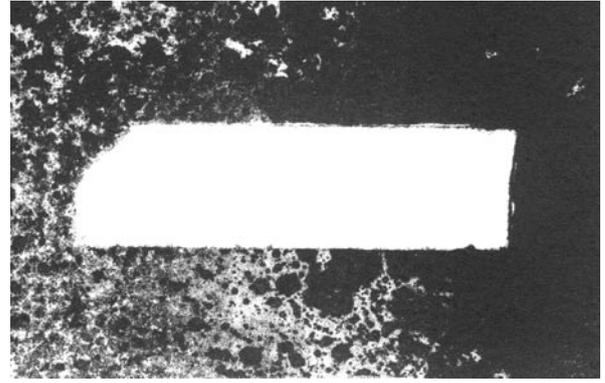
I.7.- Betún judaico sobre goma de reserva.



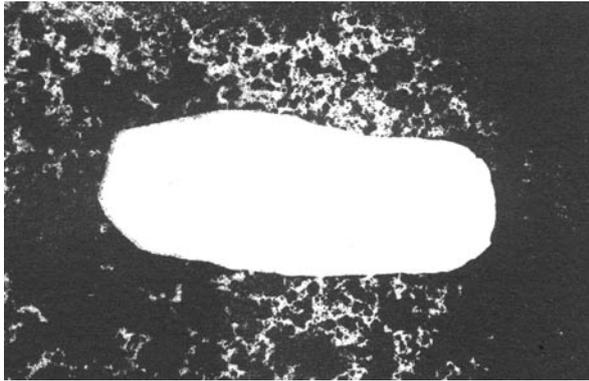
I.8.- Betún judaico sobre reserva de tilosa.



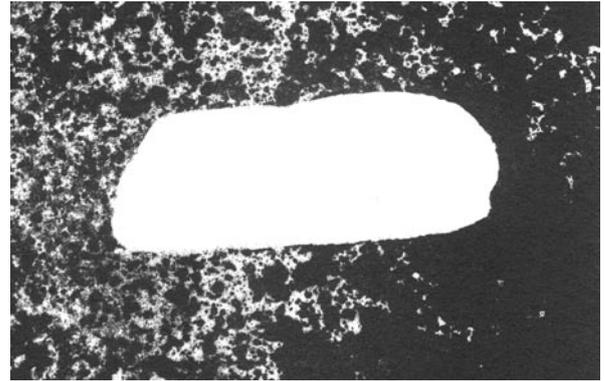
I.9.- Goma laca sobre reserva de goma arábica.



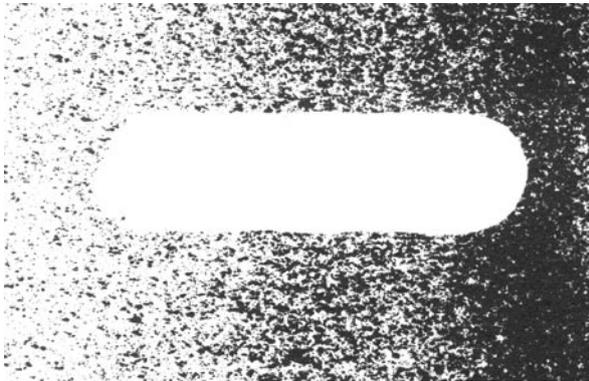
I.10.- Goma laca sobre reserva de cello.



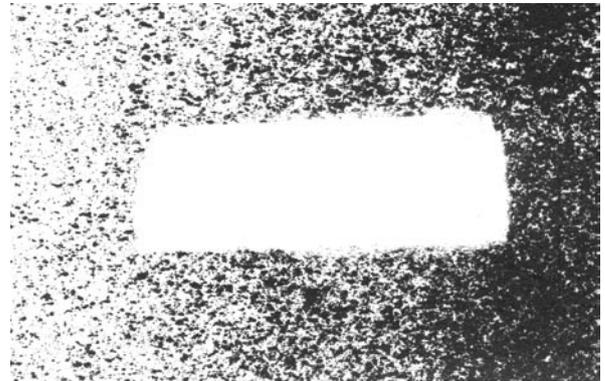
I.11.- Goma laca sobre goma de reserva.



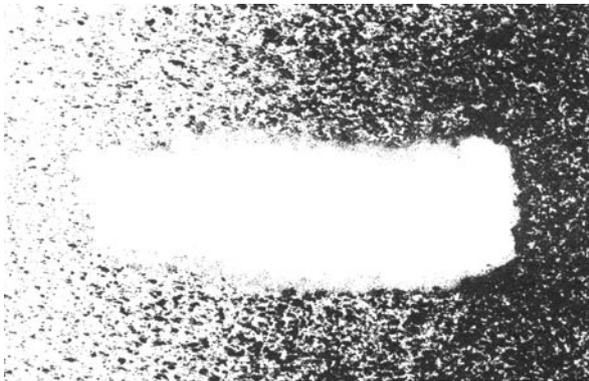
I.12.- Goma laca sobre reserva de tilosa.



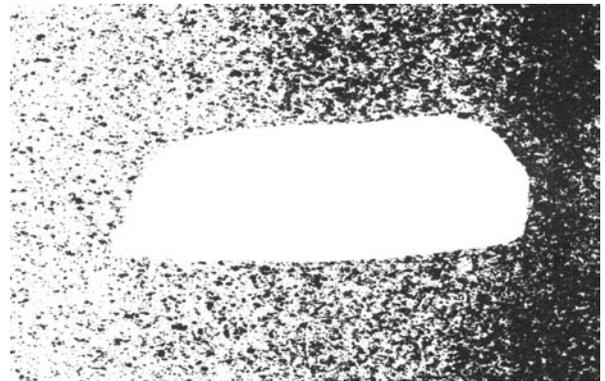
I.13.- Tinta líquida sobre reserva de goma arábica.



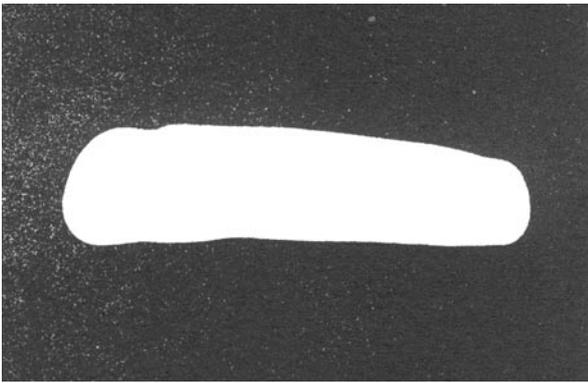
I.14.- Tinta líquida sobre reserva de cello.



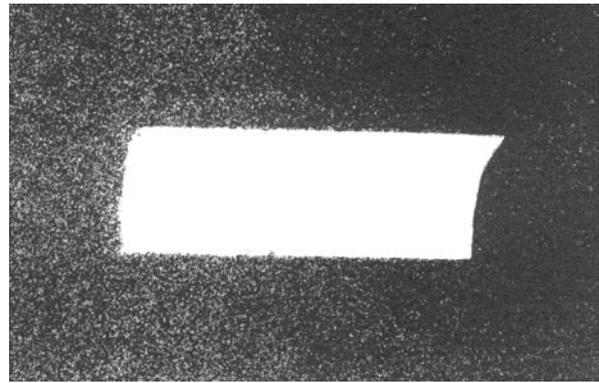
I.15.- Tinta líquida sobre goma de reserva.



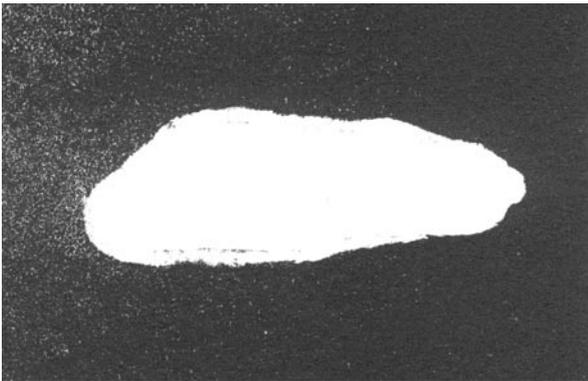
I.16.- Tinta líquida sobre reserva de tilosa.



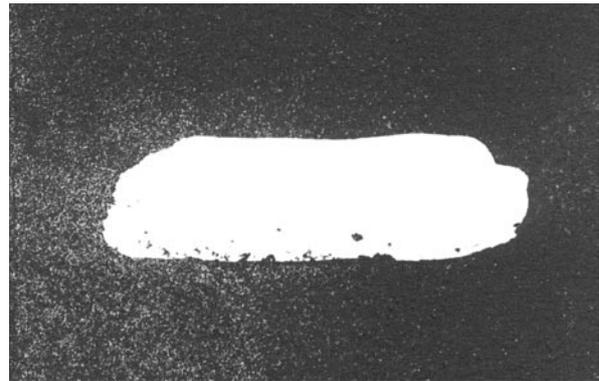
I.17.- Pintura sintética sobre reserva de goma arábica.



I.18.- Pintura sintética sobre reserva de cello.



I.19.- Pintura sintética sobre goma de reserva.

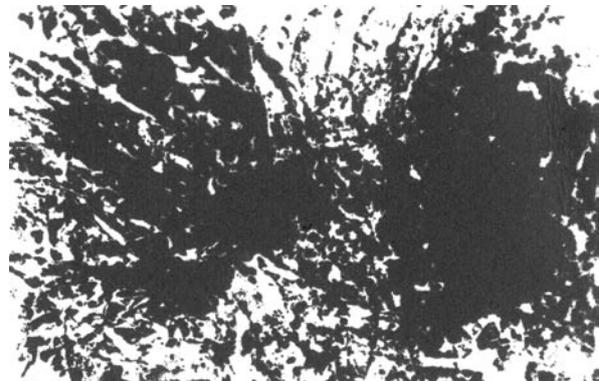


I.20.- Pintura sintética sobre reserva de tilosa.

5.J.- La tinta de levantar como medio de dibujo y transferencia de texturas.

La tinta de levantar, por su carácter graso, es un medio de dibujo aplicable diluida en aguarrás con pincel, como pincel seco, tamponada, espatulada, con palillos dentales, etc.

Entintando con rodillo materiales de texturas diferenciadas, puede traspasar su diseño sobre la piedra o la plancha metálica litográficas. Las precauciones a adoptar se refieren a no empastar con un exceso de tinta la textura al entintarla, y al cuidado de la presión ejercida con la prensa al ejercer el traspaso sobre la matriz. Son posibles las reservas, con diversos medios, para definir la textura sobre las zonas de imagen deseadas.



J.1.- Tinta de levantar tamponada sobre piedra.



J.2.- Textura trasferida sobre piedra litográfica 1.



J.3.- Textura trasferida sobre piedra litográfica 2.



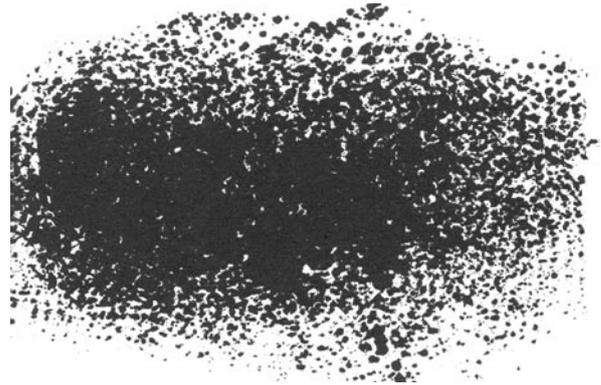
J.4.- Aplicada a brocha sobre plancha metálica.



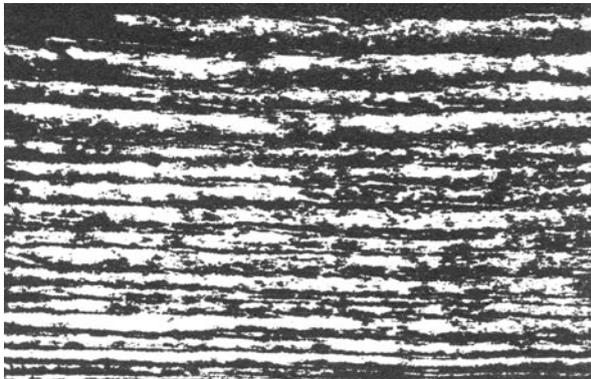
J.5.- Aplicada con palillo sobre plancha metálica.



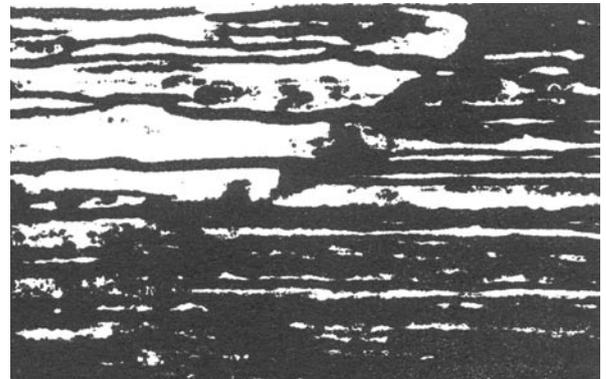
J.6.- Tinta de levantar como incel seco sobre plancha.



J.7.- Tamponada sobre plancha metálica litográfica.



J.8.- Textura de madera trasferida sobre plancha .



J.9.- Textura de cartón ondulado trasferida.



J.10.- Textura trasferida sobre piedra litográfica 1.



J.11.- Textura textil trasferida sobre plancha litográfica.

5.K.- Dibujo negativo y texturas negativas.

Es posible, tanto sobre piedra como plancha metálica litográficas, realizar diseños que resulten negativos, invertidos el blanco y la mancha, en la estampación.

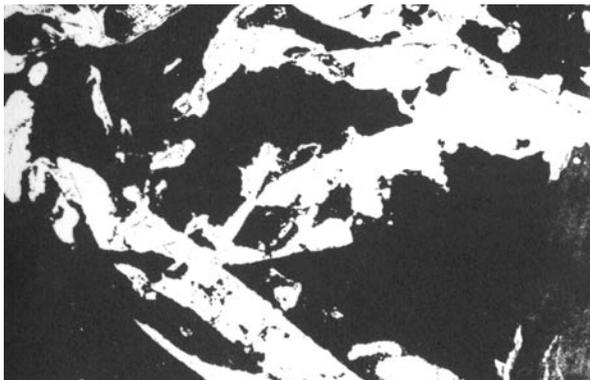
Para ello se dibuja los blancos de la estampa con témpera de color rojo ingles o negro sobre la matriz.

Seca la témpera se engrasa la matriz con betún de Judea, que se situará sobre los blancos, y se entinta con tinta de levantar toda la superficie. Se humedece la matriz, levantándola de forma que la témpera quede eliminada y se procesa.

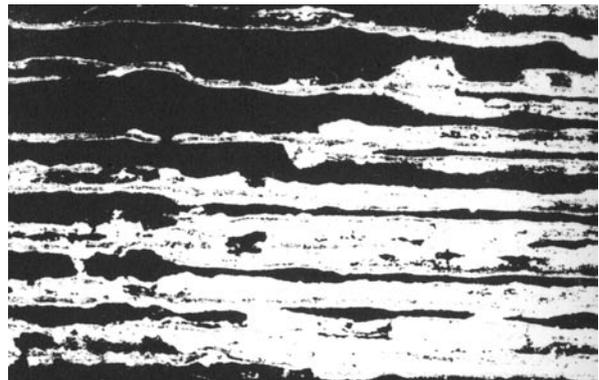
Las texturas se entintan con témpera y se trasladan a la matriz con la presión de la prensa. Para retrasar el secado de la témpera se le puede añadir unas gotas de glicerina, y para aumentar su adherencia, goma arábigo.



K.1.- Témpera aplicada con pincel sobre piedra.



K.2.- Textura de papel arrugado trasferida sobre piedra.



K.3.- Textura de madera trasferida sobre piedra.



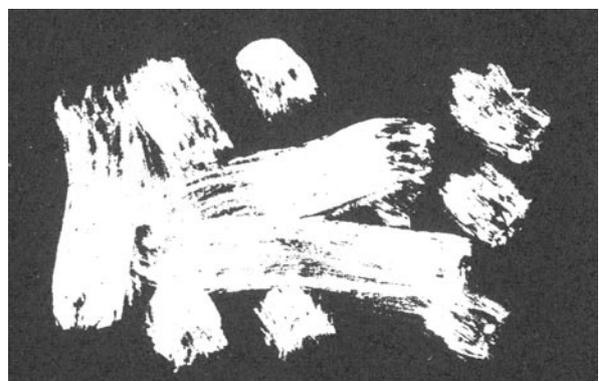
K.4.- Aplicada con palillo dental sobre plancha.



K.5.- Aplicada con un palo sobre plancha metálica.



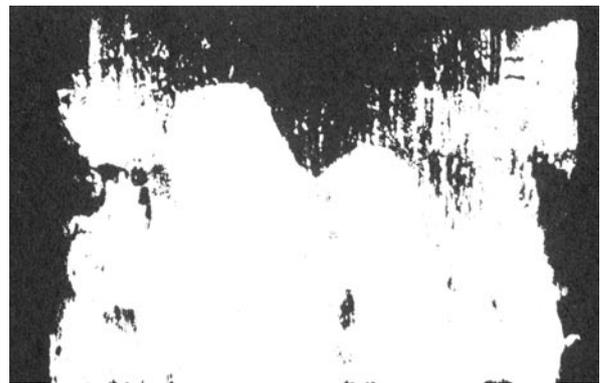
K.6.- Aplicada con pincel de acuarela sobre plancha.



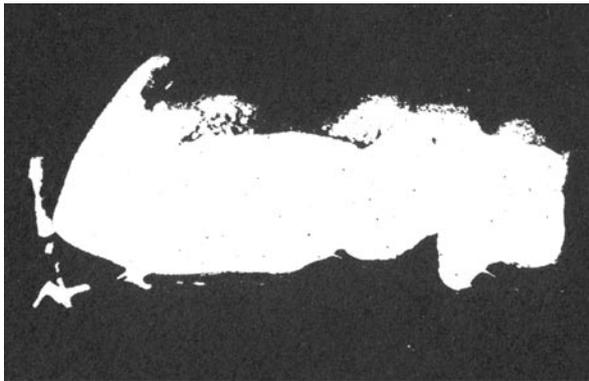
K.7.- Aplicada como pincel seco sobre plancha metálica.



K.8.- Témpera aplicada con el dedo sobre plancha.



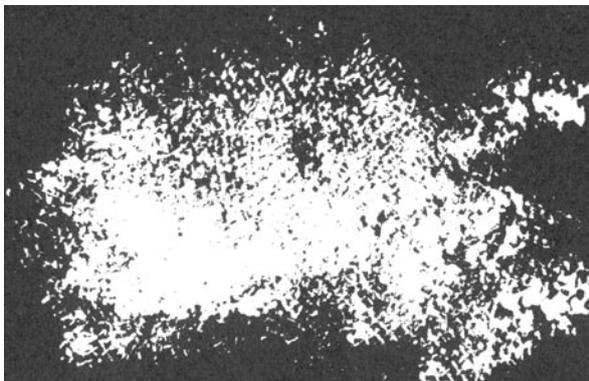
K.9.- Témpera arrastrada sobre plancha metálica.



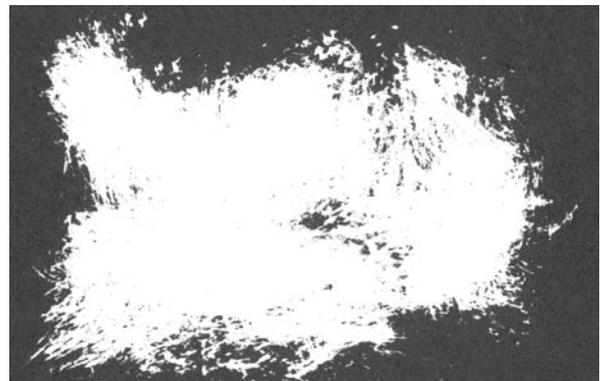
K.10.- Témpera espatulada sobre plancha metálica.



K.11.- Salpicada sobre plancha litográfica.



K.12.- Tamponada con un trapo sobre plancha.



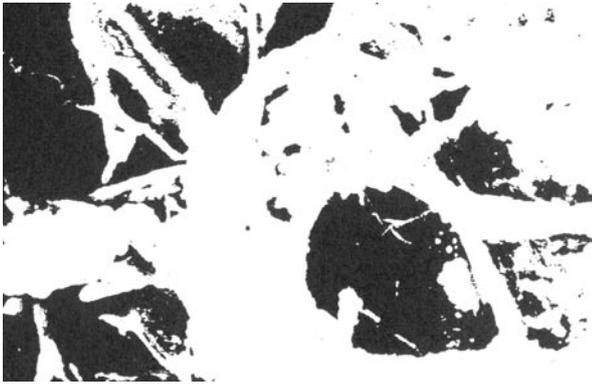
K.13.- Témpera tamponada con algodón sobre plancha.



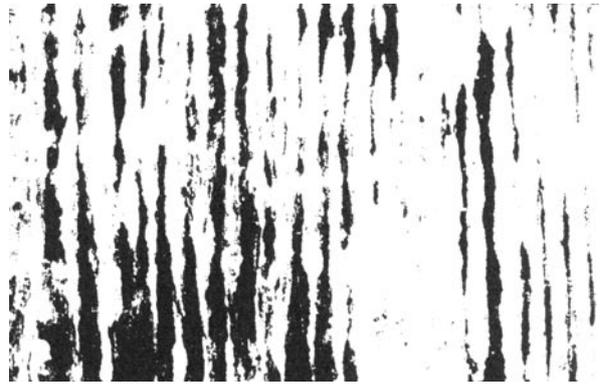
K.14.- Textura de cartón ondulado sobre plancha.



K.15.- Textura textil aplicada sobre plancha metálica.



K.16.- Textura de papel arrugado sobre plancha.



K.17.- Textura de madera sobre plancha metálica.

5.L.- Papel autográfico y reporte.

El reporte se refiere al dibujo por medios litográficos sobre papeles específicos, también denominados autográficos y su transferencia a la piedra o la plancha metálica litográficas. El dibujo sobre este papel, en el caso de la impresión directa, se realiza en el mismo sentido en que se desea la imagen de la estampa final, pues el diseño quedará invertido al traspasarse a la matriz.

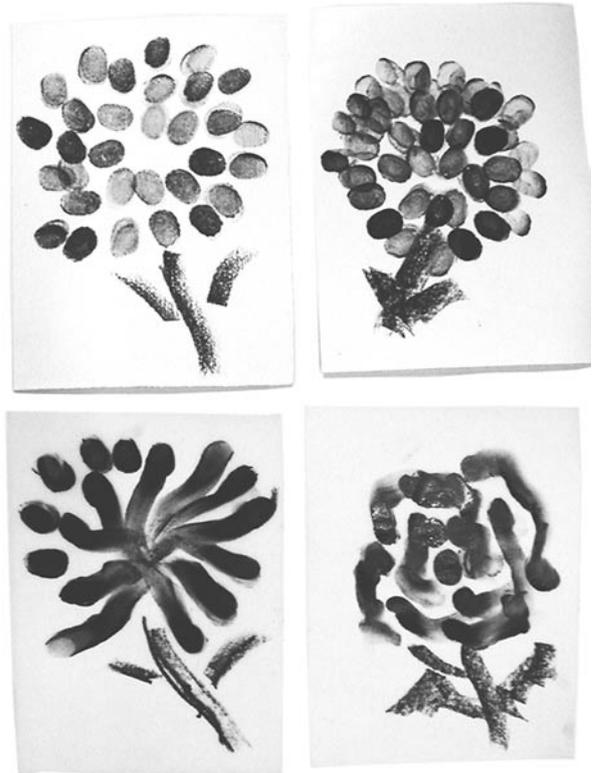
En el capítulo "Formulario Litográfico" se ofrecen diversas formulaciones para la realización de pastas para la fabricación de papeles autográficos o de reporte.

Estas pastas se extienden con un pincel o espátula formando una capa fina sobre un papel preferiblemente poroso y poco encolado; los papeles verjurados y con textura presentarán en la transferencia del dibujo este efecto puesto que no será traspasada la misma cantidad de dibujo de los elementos más elevados del papel que de los bajos.

Papeles como el Canson de transporte de 50/55 grs/m² y los vegetales finos pueden también actuar como papel de reporte sin necesidad de preparación ninguna.

Sobre el papel autográfico es posible dibujar con cualquiera de los medios de dibujo litográfico, aunque lápices y barras ofrecen menos problemas en la transferencia.

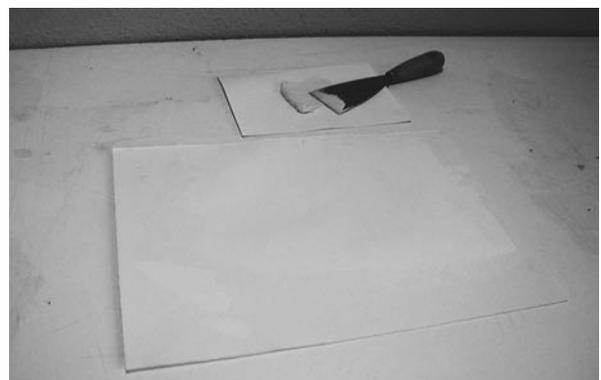
Para el traspaso se sitúa el papel en el lugar deseado, con el diseño hacia la superficie de la matriz, se humedece abundantemente por el reverso y colocado el tímpano, se ejerce fuerte presión en la prensa, se gira el conjunto y se vuelve a pasar por la prensa. Se comprueba si la imagen está bien transferida levantando una parte, y se puede repetir el proceso las veces precisas, tras humedecer nuevamente el papel.



L.1.- Dibujos sobre papéles autográficos:



L.2.- Aplicar pasta de reporte con pincel.



L.3.- Aplicar pasta de reporte con espátula.



L.4.- Humedecer los papeles de reporte sobre la piedra.



L.5.- Dibujos en papel reporte transferidos a la piedra.



L.6.- Impresión de reporte preparado con aguaplás sobre piedra.



L.7.- Impresión a partir de dibujo sobre papel reporte de Charbonnel.



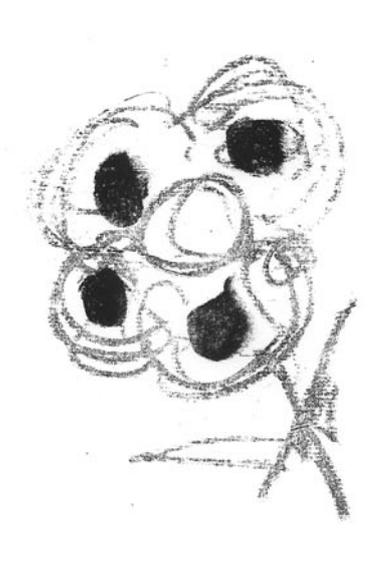
L.8.- A partir de diseño sobre papel Canson transferido a piedra.



L.9.- Dibujo sobre papel vegetal reportado a piedra litográfica.



L.10.- Impresión de reporte preparado con aguaplás sobre plancha.



L.11.- A partir de diseño sobre papel Canson reportado a plancha.

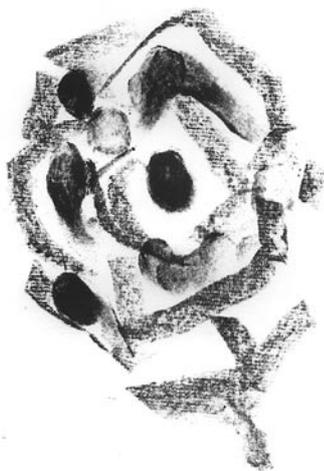
5.M.- Transferencia de fotocopias.

Se han analizado en este mismo capítulo, al tratar de las aguadas realizadas con tóner de fotocopiadora, aplicado directamente o suspendido en diversos vehículos, las características de la actuación de este medio.

También es posible transferir el tóner de la fotocopia de una imagen sobre la matriz litográfica. Como es el objetivo de una fotocopia asegurar la permanencia de la imagen sobre el papel, el tóner se fija al soporte por calor; pero cuanto la fotocopia mejor asegura la permanencia del diseño más dificultades presenta para su traspaso, es preciso por ello encontrar en cada caso el disolvente adecuado. El Tóner de ciertas impresoras láser ofrece dificultades añadidas.

Los diluyentes comúnmente más utilizados son el disolvente universal, la acetona y el ennegrecedor de tóner utilizado para preparación de transparencias por impresora láser para la insolación de matrices fotolitográficas, fotoserigráficas y en la fotofabricación.

El disolvente universal, la acetona, el aguarrás se utilizan empapando un papel poroso algo menor que el soporte de la fotocopia pero mayor que la imagen, dejando que el diluyente se evapore hasta que presente un aspecto translúcido sin brillos de encharcamiento. Se presenta la fotocopia con la cara del tóner hacia la superficie de la matriz en el lugar correspondiente en el diseño, se sitúa encima el papel empapado, se sitúa la maculatura y el tímpano y se ejerce la presión en la prensa litográfica. Se comprueba levantando una parte, sin retirar la fotocopia de forma que permanece adherida por el resto; y si no ha quedado correctamente transferida se repite el proceso.



L.12.- Dibujo sobre papel vegetal reportado a plancha litográfica.



M.1.- Impresión de fotocopia transferida con disolvente a la piedra litográfica.



M.2.- Impresión de transferencia de fotocopia sobre piedra litográfica realizada con acetona.



M.3.- Fotocopia transferida con ennegrecedor de tóner sobre piedra.



M.4.- Impresión de fotocopia transferida con acetona sobre plancha.



M.5.- Impresión de fotocopia transferida con aguarrás sobre plancha.



M.6.- Transferencia de fotocopia realizada sobre plancha con disolvente.



M.7.- Impresiones de transferencias de fotocopias realizadas con ennegrecedor de toner sobre plancha metálica litográfica.



5.N.- Traspaso de impresiones xilográficas, calcográficas y serigráficas.

Los diseños realizados en xilografía, calcografía y serigrafía pueden trasladarse a matrices litográficas, tanto piedra como plancha metálica. Las tintas grasas de impresión de estos métodos de grabado y sistemas de estampación resisten las preparaciones desensibilizadoras y aceptan sobre ellas las tintas de estampación litográfica.

En el caso de matrices xilográficas y calcográficas estas se estampan, con sus medios habituales, sobre un papel poco absorbente; el entintado con tinta de levantar y la estampación sobre papel vegetal son muy idóneos. Estas estampas se transfieren a la piedra o plancha litográfica aplicando la presión de la prensa litográfica; es conveniente regularla con precisión, pues un exceso de presión puede empastar la imagen. En la impresión litográfica directa de estos traspasos, la imagen quedará en el mismo sentido que la estampa xilográfica o calcográfica.

En el caso de imágenes serigráficas, se imprime con la pantalla sobre la piedra o plancha litográficas, por tanto la imagen queda, en la matriz, en el mismo sentido que la posible estampa en serigrafía; por lo que la impresión directa en litografía la invertirá. Para que esta quedase en el mismo sentido debería ser estampada serigráficamente sobre acetato con una tinta opaca, e invirtiendo esta transparencia, preparar la pantalla que se imprimirá sobre la matriz litográfica.

Las imágenes litográficas se pueden traspasar a otra nueva matriz estampándolas, entintadas con tinta de levantar, sobre papeles autográficos o de reporte y actuando según lo analizado en un apartado anterior de este mismo capítulo.

Tras realizar la primera desensibilización, engomada la matriz litográfica, es posible retirar las tintas de estampación de xilografía, calcografía o serigrafía por medio de disolvente universal o específicos que no se4an de carácter acuoso y engrasar las zonas abiertas con betún de Judea y tinta de levantar, aunque generalmente no es preciso hacerlo.



N.1.- Impresión de estampa en relieve traspasada a piedra litográfica.



N.2.- Impresión de estampa calcográfica traspasada a piedra.



N.3.- Impresión a partir de imagen serigráfica estampada sobre piedra.

5.O.- Adición de imagen.

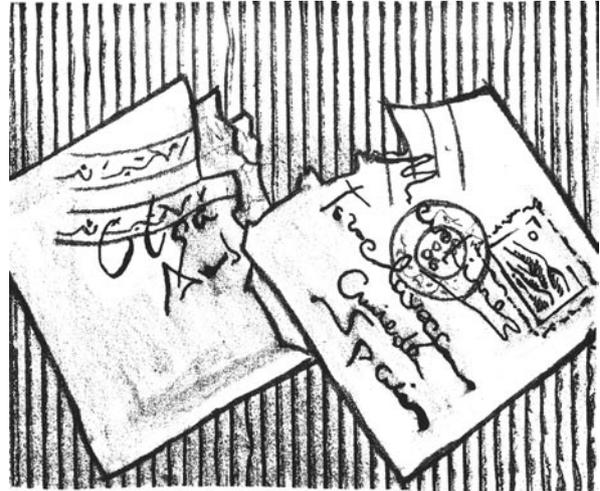
Realizada la primera despreparación y la imagen levantada; si por la visión de su representación en la matriz o realizada una prueba de estado, en el análisis de la estampa, se considera conveniente añadir dibujo al diseño, es posible realizarlo tanto sobre piedra como sobre plancha litográficas. También, terminados todos los procesos y tras las primeras estampas de edición es posible, aunque con mayores riesgos, realizar adiciones de imagen.

Para añadir diseño es preciso sensibilizar la matriz litográfica a los medios de dibujo, situarla en su primer estado, sin que la acción de los ácidos destructores de la goma arábiga y las sales que la retienen desvirtúen el diseño ya realizado, y volver a ejecutar los procesos de despreparación que aseguran la permanencia de la imagen en la impresión.

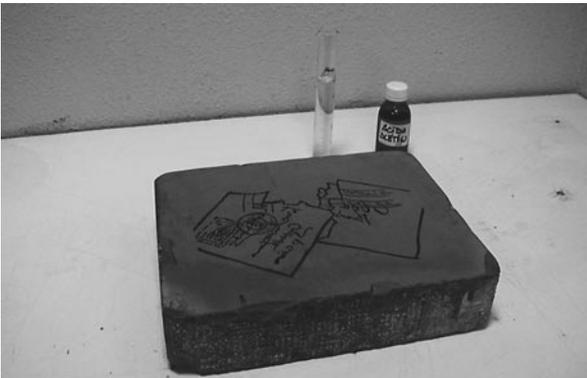
En el caso de la piedra litográfica, una vez está entintada con tinta de levantar; porque se decida actuar en este momento del proceso o tomada la decisión, de añadir imagen, tras las primeras estampas de edición se cambia la tinta de



O.1.- Estampa inicial realizada sobre piedra litográfica a la que se considera conveniente añadir diseño.



O.2.- Estampa final tras el proceso de adición de imagen sobre la piedra que produjo la impresión anterior.



O.3.- Aplicar baño de olución de ácido acético o cítrico.



O.4.- Reservar márgenes y adición de barra litográfica.



O.5.- Reserva con de parte del diseño.



O.6.- Adición de textura, tras ello procesar.

estampación por ella y, bien lavada la matriz de posibles gomas de protección, se seca y se le aplica una solución de ácido acético o ácido cítrico al 10 % durante tres minutos, tras lo que la piedra se lava con abundante agua. El ácido cítrico ofrece más seguridad que el ácido acético para la permanencia del diseño previo, porque su agresividad es menor tanto en la posible destrucción de las grasas saponizadas, como a la actuación sobre el carbonato cálcico de la piedra litográfica.

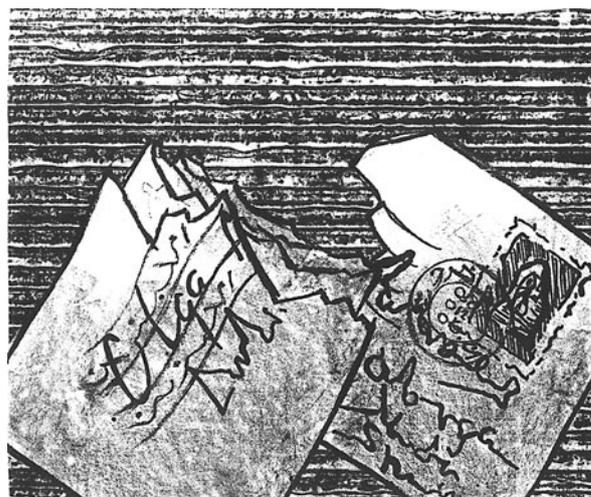
Se ca la piedra, se protegen con goma arábica los márgenes, y se añade el dibujo considerado conveniente, adoptando las mismas precauciones, y considerando que los medios de dibujo litográfico actuarán con los mismos condicionantes, que ante una matriz virgen. Dejando reposar los medios añadidos se procesa la piedra en base a los mismos criterios de una piedra virgen con dibujo inicial.

En el caso de las planchas metálicas el proceso es semejante. Tras un primer baño con ácido acético o ácido cítrico al 10 % durante tres minutos; después de ser lavada profundamente y seca la plancha, se aplica una solución saturada de ácido oxálico, también durante tres minutos. Se lava con abundante agua, se seca la matriz, se añade el dibujo preciso, se dejan reposar los medios de dibujo aplicados y se procesa la plancha litográfica en base a los mismos criterios que si dispusiese de un diseño inicial.

Con rotuladores permanentes resistentes al agua, y bolígrafos, es posible añadir imagen en cualquiera de los momentos en que a la matriz litográfica se le ha aplicado betún judaico y antes de ser entintada. La tinta obstruye los fieltros y válvulas de los rotuladores y bolígrafos. Es preciso dejar secar debidamente sus tintas antes de entintar.



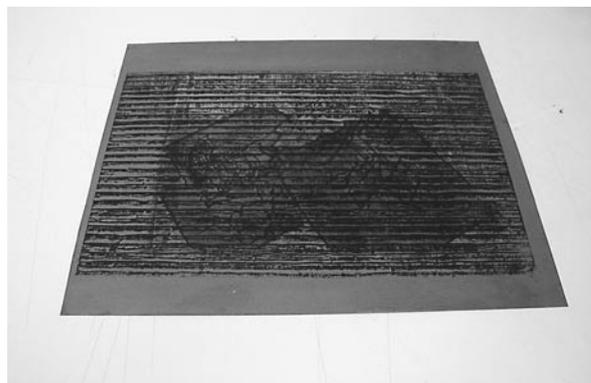
O.7.- Estampa realizada con una imagen sobre plancha litográfica a la que se considera preciso añadir diseño.



O.8.- Estampa final realizada con la plancha litográfica de la impresión anterior a la que se le ha añadido dibujo.



O.9.- Baños de ácido acético o cítrico y ácido oxálico.



O.10.- Adición de dibujo y textura, tras ello procesar.

5.P.- Inversión de la imagen de la estampa litográfica.

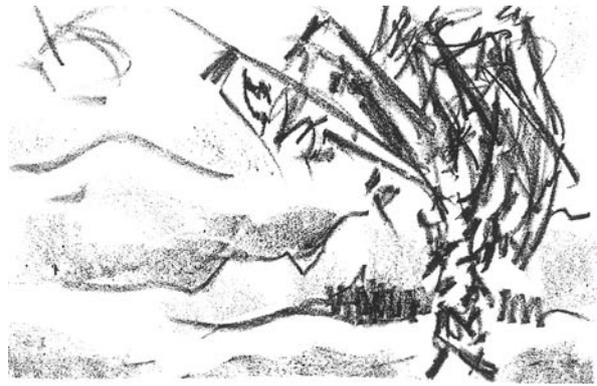
Se considera invertir la imagen cuando la impresión en la estampa se transforma en los blancos, y son los blancos los que forman la nueva mancha. Su utilidad relativa está en la posibilidad de aplicar dos tintas de diferente color, en la estampa, a partir de un mismo diseño. también permite decidir el cambio del color del soporte, o de una tinta de fondo, de manera que la impresión sea claro sobre oscuro, en vez de oscuro sobre claro, o al revés; variando el carácter de la estampa sin volver a dibujar el diseño. Con este proceso es posible obtener el negativo de una imagen en los casos en que dibujar su positivo facilita el trabajo.

Los métodos posibles para realizar este proceso se basan, en principio, en dos líneas de actuación: traspasar la imagen con goma arábica, que actuara como reserva, a una nueva piedra o plancha litográficas; o sobre la propia matriz variar las zonas hidrófilas situando sobre ellas un producto que apegue las tintas, y destruir las grasas de la mancha inicial de forma que retengan la humedad y repelan las tintas de impresión.

P.1.- Inversión de la imagen transfiriendo goma arábica a una nueva matriz litográfica.

En este método, se espolvorea goma arábica en polvo sobre una estampa recién impresa. Es conveniente que este realizada sobre un papel poco poroso o encolado en su superficie. Cuando la tinta haya secado retendra la goma arábica sobre ella. Con cuidado, sin frotar, se retira el exceso de goma situado en las zonas no impresas, sacudiendo el papel y con la ayuda de un algodón.

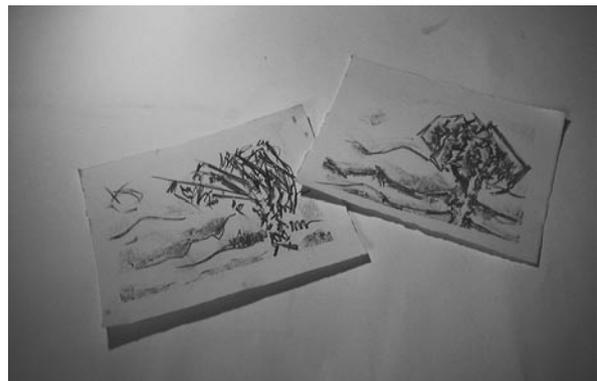
Se humedece con una esponja la nueva matriz; un exceso de agua empastará la goma y, situado el papel se ejerce una presión no excesiva con la prensa. Se reservan los márgenes y, seca la goma arábica, se engrasan con betún judaico las zonas no protegidas. Levantada la imagen con delicadeza se procesa la matriz litográfica.



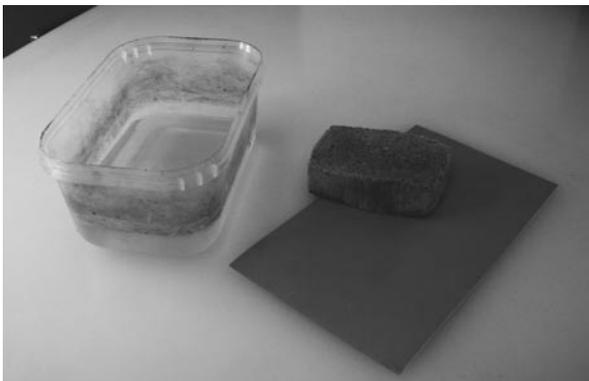
P.1.1.- Estampa inicial a invertir por traspaso de goma.



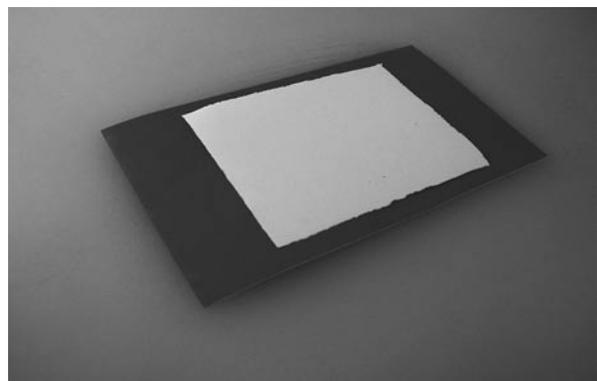
P.1.2.- Espolvorear goma arábica en polvo.



P.1.3.- Retirar el exceso de goma arábica.



P.1.4.- Humedecer la nueva matriz litográfica.



P.1.5.- Situar el papel y ejercer presión.



P.1.6.- Goma arábica transferida a la nueva matriz.



P.1.7.- Reservar los márgenes.



P.1.8.- Aplicar betún judaico y estenterlo.



P.1.9.- Retirar la goma arábica y levantar la imagen.



P.1.10.- Procesar la matriz litográfica.



P.1.11.- Estampa de la imagen invertida.

P.2.- Inversión de la imagen de la estampa alterando la matriz litográfica con médium acrílico.

En este caso se altera la imagen de la matriz litográfica, invirtiendo las zonas higroscópicas en receptoras de tinta, y las de diseño se capacitan para la retención de humedad.

Primero se sensibiliza la matriz litográfica como para la adición de dibujo, se lava con abundante agua y, seca se reservan los márgenes con goma arábica.

Se diluye el médium acrílico, según calidades, en partes iguales o en dos partes de agua y se aplican sucesivamente, seca la anterior, tres o más capas finas con esta solución extendiéndola finamente con una gasa.

Seca la aplicación, se retira la imagen inicial con aguarrás o disolvente, se desensibiliza la matriz, se levanta cuidadosamente y se continúa con el proceso habitual.



P.2.1.- Estampa inicial de la matriz a ivertir.



P.2.2.- Reservar los márgenes con goma arábica.



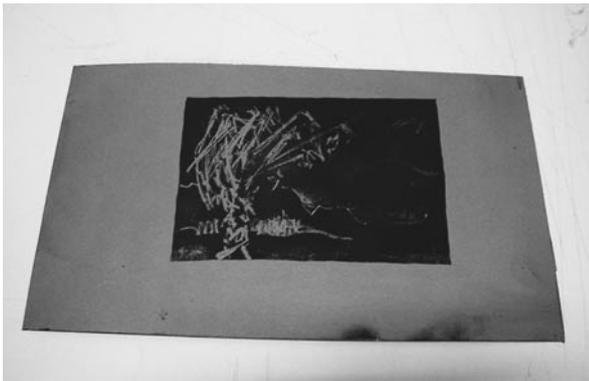
P.2.3.- Preparar la solución de medium acrílico.



P.2.4.- Aplicar tres capas finas de la solución acrílica.



P.2.5.- Retirar la imagen inicial y engomar.



P.2.6.- Lavar, humedecer, levantar y procesar.



P.2.7.- Estampa de la matriz litográfica invertida.

P.3.- Inversión de la imagen de la estampa alterando la matriz litográfica con goma laca.

Este método, semejante al anterior pero históricamente más tradicional, se basa también en alterar la matriz litográfica invirtiendo la actuación de las zonas grasas y higroscópicas.

Sensibilizada la matriz y protegidos los márgenes con goma arábiga, se vierte una solución de goma laca al 20 % en alcohol metílico. Para facilitar una distribución uniforme, en forma de una capa muy fina, se inclina la matriz unos 45° y se aplica la solución, en cantidad suficiente, en el borde superior dejándola escurrir.

Seca la goma laca, se aplica una primera desensibilización, se levanta la imagen cuidadosamente, se retoca y se continúa el proceso habitual.



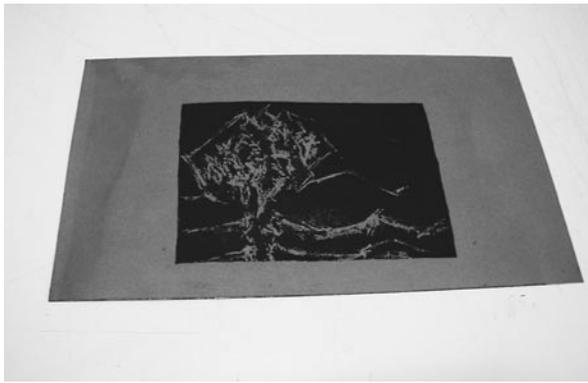
P.3.1.- Estampa inicial de la matriz a invertir.



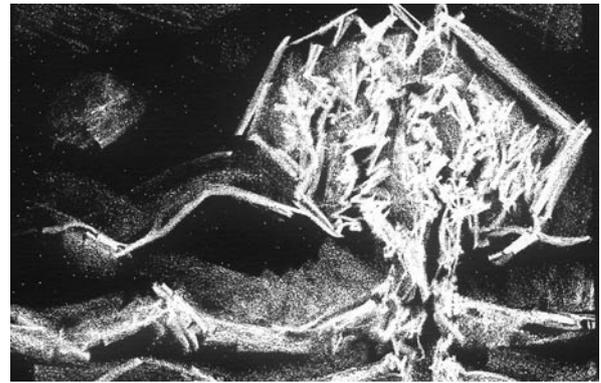
P.3.2.- Con los márgenes reservados verter la goma laca.



P.3.3.- Retirar la imagen inicial.



P.3.3.- Levantar y procesar la plancha litográfica.



P.3.4.- Estampa obtenida.

5.Q.- La manera negra en litografía.

La manera negra, es decir extraer tonos grises y los blancos de la imagen a partir de una masa negra permite en la técnica litográfica una modulación de carácter específico. Es aplicable sobre la totalidad o en parte del diseño. Fundamentalmente se realiza sobre piedra litográfica, en la que es posible una abrasión física de la superficie.

Para su realización se reservan los márgenes de la piedra graneada con goma arábiga y una vez está seca, se engrasa con betún judaico que se extiende formando una capa fina. Seco el betún se levanta la piedra, se deja reposar y se entalca para secar la tinta.

Se esboza el diseño con tiza o se traspasa el dibujo con un calco de papel embadurnado en blanco. Con rascadores, puntas, papeles de esmeril, tizas de piedra pómez prensada y otros abrasivos se retiran la tinta y el betún de Judea dejando más o menos limpia la superficie de la piedra, sin dañarla. La imagen se presenta con un aspecto semejante al dibujo realizado con tizas blancas sobre papel negro.

La primera desensibilización se ejerce con una solución más ácida o fuerte que la habitual e insistiendo especialmente, en su aplicación, sobre las zonas grises y blancas de la imagen. Todos los demás pasos del procesado litográfico reúnen las características comunes.

En el caso de aplicarse la manera negra sobre una zona específica del diseño, completado el dibujo; se engrasa esta con betún judaico, y se realiza la primera despreparación del conjunto de la imagen, intentando no actuar sobre esta mancha. Levantada y entalcada la imagen, se realiza el diseño de esta zona con rascadores y abrasivos para volver a desensibilizar la matriz litográfica.

En el caso de la plancha metálica no es posible el uso de rascadores y abrasivos físicos pues el grano quedaría destruido. Por ello, caso de necesitar un diseño a la manera negra, se engrasa y levanta la plancha, y la tinta y el betún se eliminan con disolventes grasos aplicados con pincel o algodón y retirando la solución con otro limpio; también es posible aplicar ácido fosfórico puro o en una dilución muy concentrada.

En todo caso la desensibilización se realizará con una solución de goma arábiga más fuerte que la habitual. De todas formas la manera negra sobre plancha litográfica no obtiene los efectos de la realizada sobre plancha.



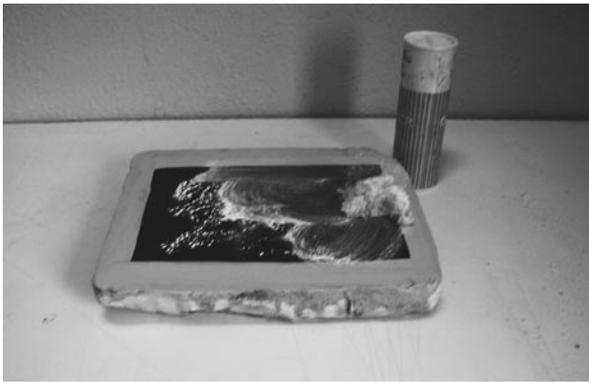
Q.1.1.- Piedra graneada con los bordes reservados.



Q.1.2.- Engrasar con una capa fina de betún de Judea.



Q.1.3.- Entintar con tinta de levantar.



Q.1.4.- Entalcar para secar la tinta de levantar.



Q.1.5.- Piedra litográfica preparada para el dibujo.



Q.1.6.- Piedra dibujada a la manera negra y procesada.

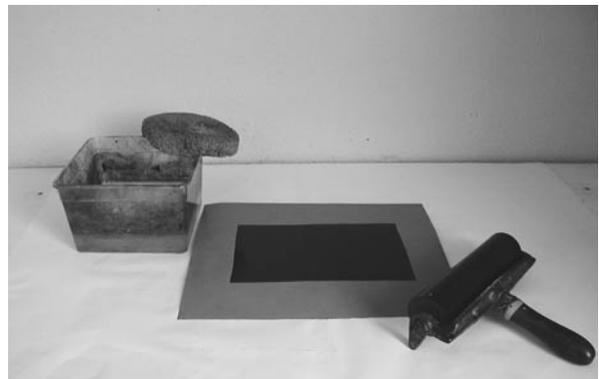


Q.1.7.- Estampa de la manera negra en piedra litográfica.

Q.2.- Manera negra sobre plancha metálica litográfica.



Q.2.1.- Plancha con márgenes reservados y engrasada.



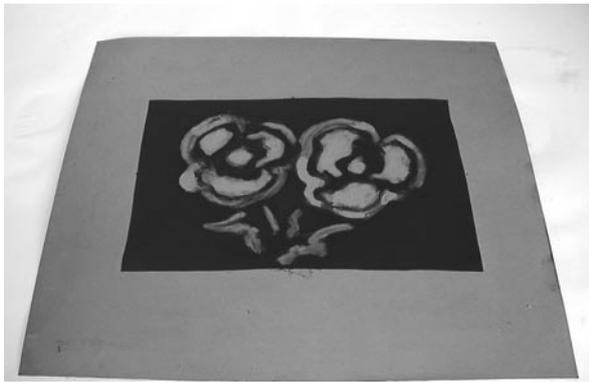
Q.2.2.- Entintar la plancha con tinta de levantar.



Q.2.3.- Entalcar para secar la tinta.



Q.2.4.- Plancha y medios de dibujo para la manera negra.



Q.2.5.- Plancha litográfica dibujada y despreparada.



Q.2.6.- Estampa de la manera negra sobre plancha.

5.R.- Grabado de la piedra litográfica.

En este método de dibujo la piedra litográfica es grabada en hueco, utilizando sistemas calcográficos, como la punta seca, el buril o el aguafuerte.

La piedra, de grano fino, se desensibiliza, haciéndola insensible a los medios de dibujo litográfico.

Se tiñe de un color que contraste con el tono de la piedra litográfica. Para ello se utiliza una tinta producto de la mezcla de negro de humo o un pigmento terroso con goma arábiga y agua; a la que se le puede añadir unas gotas de glicerina, para que fluya más ágilmente al aplicarla con la brocha.

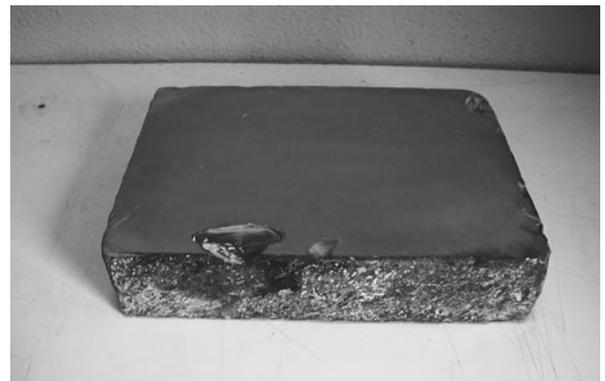
Sobre esta superficie puede esbozarse la imagen con tiza o trasladar los aspectos básicos del dibujo con un calco blanco o de color claro.

El dibujo se realiza rallando la película de tinta e incidiendo ligeramente sobre la superficie de la piedra con puntas secas o tallando con buriles.

También es posible aplicar una capa de barniz calcográfico sobre la tinta de teñido, rayar ambas películas sin incidir sobre la superficie de la piedra y morder o grabar esta con una solución ligera de ácido nítrico. No es posible rayar sin aplicar el barniz calcográfico porque la tinta de teñido sería disuelta por la solución de ácido; tampoco es posible aplicar el barniz directamente sobre la piedra por su carácter graso.

Limpia con agua la superficie de la piedra, se entinta el grabado con un tampón, retirando el exceso con humedad aplicada con una esponja y un rodillo.

Se imprime sobre un papel de reporte. Esta impresión será traspasada a otra piedra o plancha metálica litográfica, que se procesa y estampa por los sistemas habituales.



R.1.- Piedra litográfica de grano fino graneada.



R.2.- Desensibilizar la piedra litográfica.



R.3.- Lavar para eliminar la solución.



R.4.- Fabricación de la pintura de tintado.



R.5.- Aplicar la pintura de teñido.



R.6.- Piedra litográfica dispuesta para el grabado.



R.7.- Imagen grabada a la punta seca.



R.8.- Lavar para retirar la pintura del teñido.



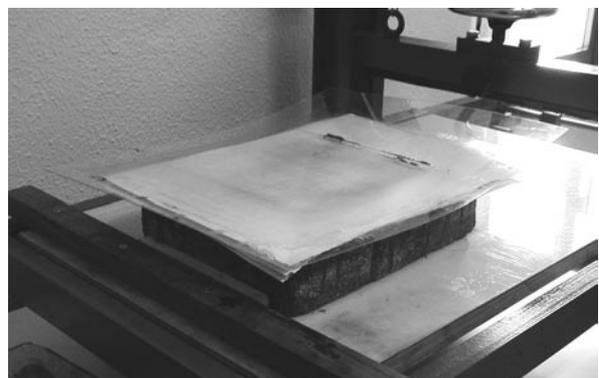
R.9.- Entintado de la matriz.



R.10.- Entintada para la impresión sobre papel reporte.



R.11.- Situar el papel para el transporte.



R.12.- Situar una cama de carácter calcográfico.



R.13.- Estampa sobre papel reporte.



R.14.- Imagen reportada.



R.15.- Estampa final.

5.S.- Dibujo con letras y motivos transferibles.

Las letras y motivos transferibles, del tipo Letraset, Mercanorma, etc. permiten ser utilizadas como medios de dibujo para la estampación de su imagen con carácter positivo o negativo.

En el primer caso se transfiere el motivo, y tras la primera desensibilización, se retira con una cinta adhesiva la aplicación del betún judaico y la tinta de levantar engrasa la superficie de dibujo haciendo imprimible la imagen.

En el segundo caso actúa como reserva de los medios de dibujo que se aplican en su entorno, se retira el motivo, también con cinta adhesiva y la preparación produce que la imagen resulte negativa.



S.1.- Utilización en positivo.



S.2.- Como diseño negativo.

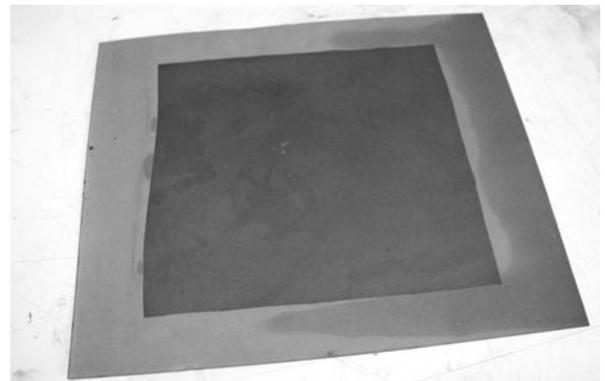
5.T.- Litografía en seco.

Algunas siliconas repelen tanto el agua como la grasa. Estas propiedades permiten que sean utilizadas como medio de dibujo litográfico, ya sea individualmente o en combinación con otros.

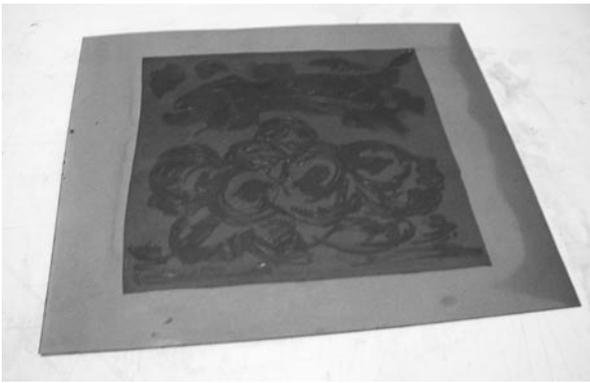
La matriz litográfica, piedra o plancha, se engrasa con una capa fina de betún de Judea, después de haber reservado los márgenes de la imagen con goma arábiga. Sobre el betún bien seco se dibuja con la silicona, se deja secar esta y retirada la goma se entinta y estampa.

Caso de que la imagen se imprima a sangre no será preciso humedecer la matriz litográfica.

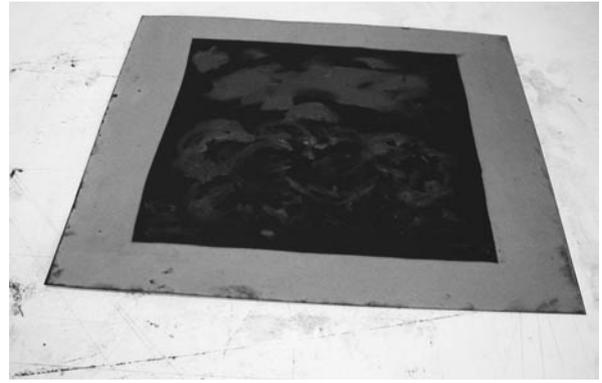
También es posible dibujar con los medios tradicionales, entalcarse la matriz, extender una capa fina de silicona, retirar el diseño, aplicar betún judaico y realizar la impresión sin necesidad de humedecer. Este método ofrece mayores dificultades



T.1.- Plancha engrasada con los bordes reservados.



T.2.- Dibujo realizado con silicona.



T.3.- La matriz entintada para la impresión.



T.4.- Estampa de la edición.

6.- Formulario Litográfico

Este capítulo se refiere a los productos químicos utilizados en litografía y no tratados en otros capítulos, sus características, aplicaciones, peligrosidad y las precauciones que precisan en su manipulación.

Trata también de las fórmulas de los procesos químicos que intervienen en las diversas aplicaciones litográficas y no se han analizado en otros capítulos.

6.A.- Los productos químicos.

Los productos químicos pueden tener gran variedad de grados o purezas. Habitualmente se califican en grados que, de mayor a menor pureza, se denominan:

- A.R., reactivo, reactivo para análisis.
- C.P., químicamente puro.
- U.S.P. o N.F., grados satisfactorios para las exigencias de la farmacopea.
- Purificado o Foto
- Técnico o comercial.

Las formulaciones litográficas indican, generalmente en porcentaje o densidad, la pureza de los productos, en caso contrario se suponen del grado Foto. Es posible sustituir en una formulación un químico por otro de mayor grado o pureza, pero no es recomendable hacerlo por uno inferior por las impurezas que aporta, que pueden privar a la solución de la función prevista y por la poca uniformidad de su calidad.

Todos los productos químicos deben de ser manejados con cuidado. Algunos son más peligrosos que otros por lo que es preciso conocer su naturaleza, cuales son venenosos, irritan la piel o las mucosas, y las precauciones precisas en su manejo



A.1.- Recipientes que contienen productos químicos y su etiquetado.

La peligrosidad de los productos químicos se clasifica según los riesgos resultantes de su manejo:

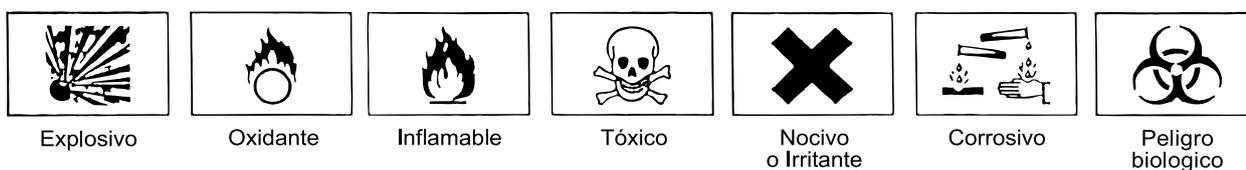
- Venenos. Se consideran cuando la ingesta de una pequeña cantidad puede ser dañina. Sin embargo, muchos compuestos químicos no considerados como venenosos, son tóxicos, lo que significa que su ingestión produce daños, así como la respiración de sus vapores o la absorción cutánea. Es preciso no comer ni beber cuando se manipulan estos productos, utilizar guantes de goma, y lavarse las manos tras su utilización.

- Materiales corrosivos que atacan y perjudican la piel o las membranas mucosas. Irritan la piel facilitando posibles dermatitis, pero si su acción es duradera pueden producir quemaduras duraderas.
- Irritantes. Materiales que destruyen los elementos naturales de protección de la piel. Actúan como irritantes los disolventes de los productos grasos, los productos químicos corrosivos diluidos, el aguarrás, los alcoholes, etc.
- Sensibilizadores de la piel que facilitan la invasión de hongos u otros agentes precursores de posibles dermatitis.
- Inocuos o inofensivos. Son muchos de los productos utilizados en litografía: las gomas arábica y celulósica, los talcos resinas y lacas, ciertos ácidos, etc.; sus soluciones y disolventes pueden serlo, por ello, las precauciones son precisas pero es el conocimiento de los productos y de su utilización los que permiten su uso correcto, medido y cuidadoso con la propia salud y el medio ambiente.

Es preciso tener también en cuenta los productos inflamables y los que por en una mezcla accidental puedan ser explosivos. Ciertos ácidos y disolventes reaccionan disolviendo plásticos, cauchos o metales. Otros productos se expanden con el calor o las bajas temperaturas. Son aspectos a cuidar. Precauciones básicas para los pequeños talleres particulares, no sujetos a legislación, es no almacenar cantidades de producto excesivas, separar los químicos secos de los húmedos, en especial los ácidos, y ambos de los disolventes y las tintas, y no tener a un rápido acceso más que muy pequeñas cantidades de los productos precisos.

En este análisis de los productos utilizados en la técnica litográfica se indican aquellos que presentan peligrosidad y precisan ser utilizados con precaución.

El agua y las gomas hidrófilas, productos inocuos, han sido analizadas en apartados anteriores, en este es la intención describir someramente e indicar la aplicación de ciertos productos químicos en litografía.



A.2.- Pictogramas indicativos del carácter de la peligrosidad.

Códigos en el etiquetado

- R.- Peligro físico producto números desde 1 a 64 y combinaciones.
- 42.- Posibilidad de sensibilización por inhalación.
- 43.- En contacto con la piel.
- S.- Condiciones de manipulación 1 a 62 y combinaciones.
- 22.- No respirar el polvo.
- 24.- Evítese el contacto con la piel.
- 20.- No comer ni beber durante su utilización.
- Dc.- Código de etiquetador fda y de producto, ej: 5: amoxi polvo.
- Cas.- N° internacional de seguridad para transporte sobretodo.
- X: xn = nocivo;
xi = irritante.

Referencias sobre peligrosidad y seguridad en el etiquetado

Frases R: Riesgos específicos de las sustancias peligrosas.

- R1.- Explosivo en estado seco.
- R2.- Riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición.
- R3.- Alto riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición.
- R4.- Forma compuestos metálicos explosivos muy sensibles.
- R5.- Peligro de explosión en caso de calentamiento.
- R6.- Peligro de explosión, lo mismo en contacto que sin contacto con el aire.
- R7.- Puede provocar incendios.
- R8.- Peligro de fuego en contacto con materiales combustibles.
- R9.- Peligro de explosión al mezclar con materias combustibles.
- R 10.- Inflamable.
- R 11.- Fácilmente inflamable.
- R 12.- Extremadamente inflamable.
- R 13.- Gas licuado extremadamente inflamable.
- R 14.- Reacciona violentamente con el agua.
- R 15.- Reacciona con el agua liberando gases fácilmente inflamables.
- R 16.- Puede explosionar en mezcla con sustancias comburentes.
- R 17.- Se inflama espontáneamente en contacto con el aire.
- R 18.- Al usarlo pueden formarse mezclas aire-vapor explosivas inflamables.
- R 19.- Puede formar peróxidos explosivos.
- R 20.- Nocivo por inhalación.
- R 21.- Nocivo en contacto con la piel.

- R 22.- Nocivo por ingestión.
- R 23.- Tóxico por inhalación.
- R 24.- Tóxico en contacto con la piel.
- R 25.- Tóxico por ingestión.
- R 26.- Muy tóxico por inhalación.
- R 27.- Muy tóxico en contacto con la piel.
- R 28.- Muy tóxico por ingestión.
- R 29.- Al entrar en contacto con el agua libera gases tóxicos.
- R 30.- Puede inflamarse fácilmente al usarlo.
- R 31.- Al entrar en contacto con ácidos libera gases tóxicos.
- R 32.- Al entrar en contacto con ácidos libera gases muy tóxicos.
- R 33.- Peligro de efectos acumulativos.
- R 34.- Provoca quemaduras.
- R 35.- Provoca quemaduras graves.
- R 36.- Irrita los ojos.
- R 37.- Irrita las vías respiratorias.
- R 38.- Irrita la piel.
- R 39.- Peligro de efectos irreversibles muy graves.
- R 40.- Posibilidad de efectos irreversibles.
- R 41.- Riesgo de lesiones oculares graves.
- R 42.- Posibilidad de sensibilización por inhalación.
- R 43.- Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.
- R 44.- Riesgo de explosión al calentarlo en ambiente confinado.
- R 45.- Puede causar cáncer.
- R 46.- Puede causar alteraciones genéticas hereditarias.
- R 47.- Puede causar malformaciones congénitas.
- R 48.- Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada.



A.3.- Etiqueta de producto químico.

Frases S: Consejos de prudencia relativos a las sustancias peligrosas.

- S 1.- Consérvese bajo llave.
- S 2.- Manténgase fuera del alcance de los niños.
- S 3.- Consérvese en lugar fresco.
- S 4.- Manténgase lejos de locales habitados.
- S 5.- Consérvese en... (líquido apropiado a especificar por el fabricante).
- S 6.- Consérvese en (gas inerte a especificar por el fabricante).
- S 7.- Manténgase el recipiente bien cerrado.
- S 8.- Manténgase el recipiente en lugar seco.
- S 9.- Consérvese el recipiente en lugar bien ventilado.
- S 12.- No cerrar el recipiente herméticamente.
- S 13.- Manténgase lejos de materias combustibles.
- S 14.- Consérvese lejos de... (materiales compatibles a especificar por el fabricante).
- S 15.- Protéjase del calor.
- S 16.- Protéjase de fuentes de ignición. No fumar.
- S 17.- Manténgase lejos de materias combustibles.
- S 18.- Manipúlese y ábrase el recipiente con prudencia.
- S 20.- No comer ni beber durante su utilización.
- S 21.- No fumar durante su utilización.
- S 22.- No respirar el polvo.
- S 23.- No respirar los gases/humos/vapores/aerosoles emitidos (denominación/es adecuada/s a especificar por el fabricante).
- S 24.- Evítese el contacto con la piel.
- S 25.- Evítese el contacto con los ojos.
- S 26.- En caso de contacto con los ojos, lávenlos inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico.
- S 27.- Quítese inmediatamente la ropa manchada o salpicada.
- S 28.- En caso de contacto con la piel, lávese inmediata y abundantemente con (productos a especificar por el fabricante).
- S 29.- No tirar los residuos por el desagüe.
- S 30.- No echar jamás agua al producto.
- S 33.- Evítese la acumulación de cargas electrostáticas.
- S 34.- Evítense golpes y rozamientos.
- S 35.- Elimínense los residuos del producto y sus recipientes con todas las precauciones posibles.



A.4.- Etiqueta de producto químico.

- S 36.- Usen indumentaria protectora adecuada.
- S 37.- Usen guantes adecuados.
- S 38.- En caso de ventilación insuficiente, usen equipo respiratorio adecuado.
- S 39.- Se necesita protección para los ojos/la cara.
- S 40.- Para limpiar el suelo y los objetos contaminados por este producto, úsese... (a especificar por el fabricante).
- S 41.- En caso de incendio o de explosión, no respire los humos.
- S 42.- Durante las fumigaciones/pulverizaciones, use equipo respiratorio adecuado. (Denominación/es adecuadas a especificar por el fabricante).
- S 43.- En caso de incendio, úsese (o úsense) (medios de extinción a especificar por el fabricante). (Si el agua aumenta el riesgo se debe añadir "No usar nunca agua").
- S 44.- En caso de malestar, acuda al médico (si es posible, muéstrela la etiqueta).
- S 45.- En caso de accidente o malestar, acuda inmediatamente al médico y muéstrela la etiqueta.
- S 46.- En caso de ingestión acuda inmediatamente al médico y muéstrela la etiqueta o el envase.
- S 47.- Consérvese a una temperatura no superior a.... ° C. (a especificar por el fabricante).
- S 48.- Consérvese húmedo con.... (medio apropiado a especificar por el fabricante).
- S 49.- Consérvese únicamente en el recipiente de origen.
- S 49.- Consérvese únicamente en el recipiente de origen.
- S 50.- No mezclar con.... (a especificar por el fabricante).
- S 51.- Úsese únicamente en lugares-bien ventilados.
- S 52.- No usar sobre grandes superficies en locales habitados.

Combinación de frases S.

S 1/2.- Consérvese bajo llave y manténgase fuera del alcance de los niños.

S 3/7/9.- Consérvese el recipiente en lugar fresco y bien ventilado y manténgase bien cerrado.

S 3/9.- Consérvese el recipiente en lugar fresco y bien ventilado.

S 3/14.- Consérvese en lugar fresco y lejos de.... (materiales incompatibles, a especificar por el fabricante).

S 3/9/14.- Consérvese en lugar fresco y bien ventilado y lejos de.... (materiales incompatibles, a especificar por el fabricante).

S 3/9/49.- Consérvese únicamente en el recipiente de origen, en lugar fresco y bien ventilado.

S 3/9/14/49.- Consérvese únicamente en el recipiente de origen, en lugar fresco y bien ventilado y lejos de.... (materiales incompatibles, a especificar por el fabricante).

S 7/8.- Manténgase el recipiente bien cerrado y en lugar seco.

S 7/9.- Manténgase el recipiente bien cerrado y consérvese en lugar bien ventilado.

S 20/21.- No comer, ni beber, ni fumar durante su utilización.

S 24/25.- Evítese el contacto con los ojos y la piel.

S 36/37.- Usen indumentaria y guantes de protección adecuados.

S 37/39.- Usar guantes adecuados y protección para los ojos/la cara.

S 36/37/39.- Usen indumentaria y guantes adecuados y protección para los ojos/fa cara.

S 47/49.- Consérvese únicamente en el recipiente de origen y a temperatura no superior a.... °C (a especificar por el fabricante).

Manejo de los productos químicos

Por principio, es conveniente la manipulación de ácidos y disolventes que despidan vapores en espacios bien ventilados. El uso de mascarillas se recomienda cuando la exposición a los vapores de los disolventes va a ser durante un periodo relativamente amplio, pues su peligro está en su uso continuado (día tras día) porque sus efectos son acumulativos; como la piel absorbe estos productos y los que los contienen, es preciso el uso de guantes.

El polvo impalpable de resina, betunes, talco en gran cantidad, etc. pueden provocar dificultades respiratorias por lo que se recomienda el uso de mascarillas en función de la exposición a que se va a estar sometido.



A.5.- Etiqueta de producto químico.



A.6.- Mascarilla.

Al utilizar llamas de candilejas o calentar productos deben de mantenerse alejados los productos inflamables y explosivos. Lo más conveniente es alejar todos los productos inflamables y explosivos.

Los recipientes para contener los productos químicos dependen de la naturaleza de estos. Los materiales que son corrosivos, o higroscópicos (que absorben la humedad de la atmósfera), y muchos productos químicos puros deben de guardarse en botellas de cristal. Los químicos sólidos que no son corrosivos ni higroscópicos pueden guardarse en recipientes de cartón o plástico.

Los ácidos corrosivos, como el nítrico, clorhídrico, fosfórico y sulfúrico, se guardan en botellas de cristal coloreadas y se debe de evitar la acción directa de la luz solar y la cercanía a fuentes de calor. El ácido fluorhídrico se conserva en botellas de acero o plástico duro pues corroe el vidrio. El ácido acético es conveniente utilizar el de 99 % de concentración, pues el de cantidad glacial (100 %) se hiela a 16° C, se expansiona y puede romper los recipientes rígidos.

Las botellas de cristal deben de manejarse con cuidado para evitar roturas accidentales. Emplear guantes de goma o neopreno bien secos al manipular botellas de ácidos fuertes porque estos son atraídos por la humedad. Las botellas de ácido deben de guardarse separadas de las de otros productos químicos y disolventes. No es conveniente almacenar grandes cantidades de ácidos, en ese caso su trasvase se realizará con una bomba aspirante de plástico concebida para este efecto. Los recipientes vacíos deben de limpiarse antes de desecharse.

Es conveniente el uso de gafas de protección durante el manejo de ácidos y bases corrosivas (lejía) concentradas por el riesgo de salpicaduras.

Para los disolventes inflamables, lacas asfaltos o tintas de levantado y reveladores mejor no emplear recipientes de cristal. Se guardaran en latas, a ser posible de seguridad. No todos los plásticos resisten los disolventes; su uso deberá determinarse por el disolvente y el carácter del plástico.

Los guantes para la manipulación de disolventes derivados del petróleo y la trementina deben de ser de neopreno pues estos productos disuelven la goma y muchos plásticos.



A.7.- Gafas de protección.



A.8.- Guantes de seguridad.

Manejo de los aparatos de cristal

En el taller litográfico se utilizan aparatos de cristal propios de un laboratorio químico, como termómetros, aerómetros Baumé, probetas, y vasos y jarros graduados. Se pueden producir rajaduras y roturas por un inadecuado manejo o caídas. Aunque sean de cristal "Pírex", cualquier vajilla se rompe si se llena de agua caliente cuando esta fría. Es buena práctica desprenderse de cualquier recipiente de cristal cuando esta rajado o roto.

6.B.- Los productos químicos utilizados en los procesos litográficos.

Abrasivos

Son utilizados en el graneado de piedras y planchas metálicas. También como cuerpos para el borrado de imagen sobre matrices líticas, este uso sobre las planchas metálicas afecta al grano por lo que no es recomendable.

Arena: Las utilizadas en litografía son silicocalcáreas; las naturales son materiales de aluvión rodados por la acción del agua o el viento, también se obtienen por trituración y posterior cribado de determinadas rocas. Es conveniente lavarlas para eliminar posibles sales y tamizarlas, secas, para que el grano disponga de un mismo calibre máximo.

Asperón: Arenisca de cemento silíceo o arcilloso. En su forma de silicato de cal es muy duro, por ello prensado en bloques o barras se utiliza para el pulido de las piedras en el graneado y la realización de correcciones.

Carborundo: Carburo de silicio, se obtiene calentando arena y cok, con algo de sal para hacer más fusible la mezcla y aserrín para hacerla porosa. Tiene la estructura de diamante, estando dispuestos alternativamente los átomos de carbono y de silicio. Comercialmente se ofrece en granos de numeración que indican su calibre.

Esmeril: Forma contaminada del óxido de aluminio con óxido férrico. Se usa en el graneado de las planchas metálicas, como abrasivo para pulir y forma parte del papel de lija.

Óxido de aluminio: Se encuentra puro en la naturaleza como corindón, es el mineral más duro después del diamante. En polvo y calibrado se utiliza en el graneado de las planchas metálicas.

Piedra pómez: Roca volcánica vítrea que por su porosidad, debida a la cantidad de gas del magma del que procede, suele ser menos densa que el agua. Se utiliza en bruto para matar el canto del borde superior de las piedras; en polvo, y en bloques compactos de polvo prensado, para el pulido en el graneado; formado en bastones para el borrado.



B.1.- Presentaciones de la piedra pómez.

Serpentina: Silicato de magnesio hidratado, amorfo o cristalizado, resultante de la adhesión del olivino y de otros minerales. Se utiliza en el pulido de la superficie de las piedras durante el proceso de graneado.

Sílice: Dióxido de silicio, se encuentra en la naturaleza en formas muy diversas de cuarzo, como un depósito cristalino. Insoluble en los ácidos reacciona en disolución fría de hidróxido sódico.

Aceites

Los aceites son componentes de ciertos medios de dibujo y más o menos deshidratados y filtrados componen las bases y los barnices de las tintas de estampación.

Aceite de oliva: Se extrae de la aceituna. Se utiliza en procesos de preparación de los rodillos de cuero.

Aceite de lino: Contienen ácido linólico o linoleico, como ésteres de glicerilo. Al oxidarse se endurecen. Hervidos durante más o menos tiempo, y filtrados, establecen barnices más o menos débiles; aumentando su viscosidad con el tiempo de cocción. Estos barnices forman parte de la composición de las tintas de estampación como vehículo.

Aceite de Ricino: Soluble en alcohol absoluto y ácido acético. Deshidratado da un excelente aceite secante, viscoso y es posible de diluir en gasolina. Se utiliza en algunos procesos para la preparación de rodillos de cuero y como secante de las tintas de estampación.

Ácidos

Forman parte de las soluciones sensibilizantes, desoxidantes, preparaciones desensibilizadoras, de borrado, de adición de dibujo etc.

Ácido acético: Se halla en frutos y esencias en forma de ésteres. En forma impura el vinagre contiene del 3 % al 6% de ácido acético y otros ácidos, ésteres, materias albuminoideas, etc. En forma anhidra constituye el ácido acético glacial que cristaliza a 16,60° C por lo que no es conveniente conservarlo en botellas de cristal. Se utiliza en soluciones para la sensibilización de piedras y planchas metálicas. Concentrado irrita los ojos y las mucosas de nariz y garganta y, por contacto prolongado, la piel, pero no se considera venenoso.

Ácido cítrico: Se encuentra en los limones y otros frutos, cuyos jugos llegan a contener hasta un 6 % de cítrico; industrialmente se obtiene por la fermentación de la glucosa y la sacarosa por ciertos hongos. Se utiliza en soluciones para la sensibilización de piedras y planchas metálicas, donde actúa con mayor delicadeza hacia la imagen que el ácido acético.

Ácido clorhídrico: Es un haluro de hidrógeno, también llamado ácido hidroclorehídrico en su estado líquido. Se utiliza en los procesos de desoxidación, sensibilización y en los antiguos procesos por mordiente de planchas fotosensibles de zinc. Forma parte de la composición del ácido negro. Concentrado es muy corrosivo e irritante y debe de tratarse con sumo cuidado, evitando el contacto con la piel.

Ácido crómico: Es un ácido diprótico que forma sales ácidas. Al tratar el cromato potásico con ácido sulfúrico se obtiene el bicromato potásico. Forma parte de la composición del ácido negro y establece sales de cromo que apoyan la retención de la goma arábiga. Junto a los bicromatos puede ser sensibilizante de la piel, provocar dermatitis y crear alergias.

Ácido fosfórico: Ácido orto, se obtiene por oxidación del fósforo. Se utiliza en formulaciones de desensibilización para piedras y planchas metálicas. Es relativamente corrosivo.

Ácido fluorhídrico: También conocido como hidroflorehídrico por usarse habitualmente en solución acuosa. Ataca al vidrio por lo que se conserva en vasijas de plomo, caucho, cera o bakelita. Se utiliza como desoxidante y sensibilizador de planchas de aluminio. Corrosivo.

Ácido gálico: Se encuentra libre como glucósido en numerosas plantas y se obtiene por hidrólisis de los taninos. Se utiliza en fotografía, en la fabricación de tintas y como astringente. Forma parte de la formulación del ácido negro, donde refuerza la acción de los taninos en el curtido de la goma arábiga.

Ácido láctico: Fue descubierto en la leche agria, pues se forma por fermentación especial de la lactosa mediante el bacillus acidí lactici que se encuentra incluso en el aire. Industrialmente se obtiene por fermentación en presencia de carbonato de calcio o de zinc. Forma parte de algunos reveladores de emulsiones fotosensibles de proceso por mordiente

Ácido nítrico: No existe libre en la naturaleza, excepto como indicios en el aire, después de una tormenta; pero sus sales están muy difundidas. Se usa mucho en la industria química como oxidante muy activo y ácido fuerte. Se utiliza en las soluciones desensibilizadoras en piedra y las desoxidaciones y sensibilizaciones de plancha de zinc. Muy corrosivo e irritante.

Ácido tánico: Taninos que se obtienen a partir de las agallas del roble y de su corteza, la de los pinos, abeto y zumaque. Los taninos tienen la propiedad de curtir las pieles, precipitar las proteínas y los alcaloides, ser astringentes y dar compuestos insolubles negroazulados con las sales férricas. Actúa como curtiente de la goma arábiga aumentando su resistencia al frotamiento.

Ácido oxálico: También llamado etanodioico, se encuentra en diversas plantas es forma de sal potásica. De fuerte capacidad cáustica se utiliza para la sensibilización en la adición de dibujo de planchas de aluminio. Es muy venenoso por ingestión.

Ácido sulfúrico: Se emplea en grandes cantidades en la industria de abonos, refinación del petróleo, fabricación de productos químicos, colorantes, drogas, pinturas y pigmentos, en el acero y la metalurgia, en el textil y plásticos, etc. Se utiliza en procesos de desoxidación, preparación y sensibilización de planchas de zinc. Es fuertemente corrosivo e irritante.

Acidorresistentes

Son los utilizados como medio de dibujo, generalmente ésteres capaces de formar ácidos grasos, jabones y ceras; y resinas que se intentan añadir a ellos, o a las tintas de levantado, para regular la resistencia a la intervención de los ácidos de las preparaciones y demás procesos químicos de la litografía.

Betún de Judea: El betún o asfalto, mezcla de hidrocarburos de elevada masa molecular y de sustancias orgánicas ricas en carbono y en hidrógeno, contienen además oxígeno, azufre, nitrógeno y trazas de elementos metálicos, principalmente níquel y aluminio. El asfalto natural procede de la oxidación de los hidrocarburos superiores de la serie de las parafinas. Se reblandece a 50° C y funde a 100° C, de peso específico 1 – 1,6 es insoluble en agua y alcohol, pero fácilmente soluble en sulfuro de carbono y en hidrocarburos. Se utiliza en polvo muy fino espolvoreado sobre los medios de dibujo, fundiendo o no en el caso de la piedra, como resistente a la acción de los ácidos de las preparaciones. Diluido en esencia de trementina o hidrocarburos como engrasante para facilitar la adherencia de las tintas. Es sensible a las radiaciones ultravioletas que le hacen insoluble al aguarrás, lo que permitió su uso en las primeras experiencias fotolitográficas. Forma parte de la composición de los medios de dibujo grasos, es componente fundamental de la litotina y participa de la composición de las tintas de levantar y de conservación.



B.2.- Ácidos.

Colofonia: Residuo de la destilación por vapor de la trementina, un pineno del grupo hidrocarburo de los terpenos, su principal componente es el ácido abiótico. Se utiliza para la fabricación de barnices y pinturas. Es soluble en alcohol, en la trementina de Venecia y en hidrocarburos (en mayor o menor medida de facilidad). En litografía, molida y espolvoreada, se utiliza para aumentar la resistencia de los medios de dibujo grasos y las tintas del procesado, siendo fundible en el caso de las matrices líticas. Es, también, componente de medios grasos de dibujo y de tintas de estampación.

Ceras: Son ésteres de los ácidos grasos superiores, que en vez de contener el grupo glicérido so ésteres de alcoholes superiores como el cetílico, el carnuabólico, el miricílico, etc. No forman acroleína al calentarlas y por hidrolizarse con dificultad no se enrancian. Se aplican la cera de abejas, la cera de la lana o lanolina, la cera carnauba obtenida de una especie de palma y el espermaceti que se encuentra en la cabeza del cachalote. Son utilizadas en litografía como componentes de medios de dibujo y tintas.

Estearina: Mezcla de los ácidos palmítico y esteárico forma parte de algunos medios de dibujo y tintas. Junto con cierta proporción de parafina, que le aporta elasticidad, establece la formación de las velas lumínicas tradicionales.

Goma laca: Es una resina producida por el insecto Coccus lacca, que vive en las ramas de ciertos árboles de la India e Indochina. Este insecto segrega la goma y la deposita sobre las ramas, se comercializa purificada; fundida con colofonia, filtrada y laminada en escamas. Solo es soluble en alcoholes. Se utiliza como componente de medios de dibujo y tintas. Ella dibuja y es la base que recoge la tinta en diversos procesos de inversión de la imagen en la matriz litográfica.

Sebo: Grasa sólida y dura, que se obtiene de los animales herbívoros y que, derretida, se utiliza para la fabricación de velas, jabones, etc. Participa, depurada, en la formulación de medios de dibujo y tintas litográficas.

Talco: También llamado piedra de jabón, es un compuesto de magnesio derivado del ácido metasilícico. Se utiliza muy finamente molido y espolvoreado sobre las tintas de dibujo o de levantar para secar estas y evitar su expansión, amortiguar parte de la acción sobre estas de los ácidos de las preparaciones y adsorber pequeñas manchas de los blancos de la imagen.

Alcoholes

Los alcoholes se utilizan como desengrasantes, disolventes y como vehículo para suspensiones de medios de dibujo grasos. Disuelven la goma laca. Son sensibilizantes y pueden resultar irritantes. Son altamente inflamables.

Alcohol metílico: También llamado metanol, carbinol, alcohol de madera y alcohol de quemar. Se obtenía por destilación seca de la madera, actualmente por métodos sintéticos.

Alcohol etílico: Conocido como etanol, alcohol y espíritu del vino. Se obtiene por fermentación de ciertos azúcares hexosas, a partir de melazas de la fabricación del azúcar, otras en sacarosas, el almidón y la celulosa.

Alcohol desnaturalizado: Se obtiene a partir del alcohol etílico añadiéndole ciertas sustancias que lo hacen inapropiado para beber. Contiene aproximadamente un 5 % de alcohol isopropílico y del 5 al 10 % de agua. Es muy inflamable y sus vapores pueden formar una mezcla explosiva en el aire.

Alcohol isopropílico: Se denomina también isopropanol o 2-propanol. Dispone características semejantes en sus propiedades físicas y poder disolvente al alcohol etílico, su evaporación es más rápida. Además del uso común a los demás alcoholes se utiliza para facilitar la disolución de la goma celulósica.

Disolventes

Se consideran disolventes los líquidos que tienen la capacidad de disolver, o disgregar, en ellos otros productos. El mayor disolvente químico existente en la naturaleza es el agua. Los disolventes más utilizados son el agua, alcoholes, aceites y ésteres, la esencia de trementina, el aguarrás mineral o white spirit, los derivados de los hidrocarburos, la nafta disolvente, los éteres y las cetonas. En este apartado se describen los no analizados en anteriores. La mayor parte de los disolventes derivados de los hidrocarburos son irritantes y sensibilizadores de la piel, y sus efectos perjudiciales son acumulativos, sus vapores aunque no venenosos son perjudiciales y también actúan por acumulación por lo que es preciso su uso en espacios bien ventilados.

Acetona: Las cetonas proceden de la oxidación de los alcoholes secundarios, donde el grupo carbonilo está unido a un carbono no saturado y forman junto a los aldehídos el segundo grupo de oxidación de los hidrocarburos. La acetona se conoce también como propanona y dimetilcetona. De olor agradable, muy volátil, es miscible completamente con el agua y otras sustancias como la gasolina. Se emplea como disolvente, disuelve acetatos y resinas polivinílicas.

Aguarrás: Hidrocarburo aromático. La trementina que brota de los pinos da por destilación con vapor de agua la esencia de trementina o aguarrás, dejando como residuo la colofonia. Su principal componente es el pineno. Se utiliza para el lavado de los medios de dibujo grasos, las tintas de levantar y las tintas de estampación frescas; es también útil como producto de limpieza. Forma parte de la composición de medios grasos de dibujo, tintas y barnices. Es irritante de la piel y su uso conveniente con buena ventilación.

Aguarrás mineral: Petróleo destilado, también llamado white spirit. Puede sustituir en algunos casos al aguarrás de trementina, a la que aventaja en capacidad de conservación y en que no ofrece cambio alguno al ser expuesto al aire pero, en cambio, divide al color mucho más y precipita ciertas resinas.

Amoniaco: Hidróxido amónico, se utiliza en su estado líquido donde es un valioso disolvente de compuestos inorgánicos, y disuelve mejor que el agua algunas sustancias orgánicas. Extremadamente soluble en agua su capacidad de disolución de muchos compuestos permite su utilización como producto de limpieza y borrado. A diferencia del agua disuelve los metales alcalinos y los alcalinotérreos, formando disoluciones de color azul intenso, relativamente estables. Es



B.3.- Goma laca, resina de colofonia y betún judaico.



B.4.- Alcoholes.

particularmente usado para la preparación de productos sensibles. Es venenoso por ingestión, pero sus vapores son más molestos que peligrosos.

Benceno: Se denomina corrientemente benzol. Hidrocarburo aromático que se encuentra en el alquitrán de hulla y algunos petróleos, de los que se separa por destilación fraccionada. Se utiliza como disolvente. Irritante sus vapores son peligrosos bajo las condiciones ordinarias de empleo y al actuar por acumulación su mayor peligro está en su empleo continuado.

Bencina: También llamada nafta. Hidrocarburo extraído del petróleo. Producto de rápida evaporación; es por ello, que puede utilizarse en la corrección de medios grasos de dibujo. Es irritante, sensibilizante e inflamable.

Disolvente nitro: Los derivados nitro son disociantes y polares. Los aromáticos son muy polarizables. Las nitroparafinas se asocian con cetonas, alcoholes y derivados de hidrocarburos. Disuelven las grasas, ciertos colorantes y varias resinas sintéticas (epoxy, poliuretanos, nitrocelulosa y varias resinas acrílicas y vinílicas. Son muy tóxicos por lo que se recomienda evitar su uso, el nitrobenzeno es particularmente venenoso. El uso de nitroparafina con pigmentos de plomo o con aminas presenta peligros de explosión.

Disolvente universal: Mezcla de Tolueno (hidrocarburo aromático), metanol y otros disolventes derivados de hidrocarburos y en algunas composiciones cetonas. Disuelve esmaltes, clorobromuros, resinas, polímeros y barnices grasos, nitrocelulósicos, y sintéticos excepto el poliuretano. Inflamable, nocivo por inhalación, ingestión y en contacto por la piel.

Esencia de lavanda: Aceite que se extrae de una variedad de espliego, llamada *lavandula spica*, distinta a la utilizada en perfumería. Más graso que la esencia de trementina, se evapora más lentamente y es mejor disolvente de las ceras.

Esencia de trementina: Aguarrás.

Fenol: Se denomina también hidroxibenceno, ácido fénico y ácido carbólico. Se encuentra en el alquitrán de hulla y en el de madera. Se utiliza mezclado con aguarrás como disolvente de tintas secas en las matrices y como conservante germicida en las soluciones de goma arábica. Es muy venenoso.

Formol: Formaldehído disuelto en agua sobre un 40 % y una pequeña cantidad de metanol. En la acción del formaldehído sobre las proteínas convierte, a estas, en masas densas e insolubles por lo que se emplea como conservante de productos orgánicos como las gomas arábica o celulósica.

Gasolina: Derivado del petróleo, por tanto hidrocarburo, que destila entre los 70° y 200° C. Actualmente las gasolinas se obtienen por cracking del gas-oil, por lo que se reduce su carácter tan volátil e inflamable. Se utiliza como disolvente y limpiador de tintas y materiales grasos. Es irritante, sensibilizante e inflamable.

Gas-oil: Hidrocarburo derivado del petróleo que destila hasta los 375° C. Más graso y menos volátil e inflamable que la gasolina y el queroseno, se utiliza en las mismas aplicaciones que estos y requiere de los mismos cuidados y precauciones.

Glicerina: Propanotriol, se encuentra ampliamente difundida en la naturaleza constituyendo las grasas y los aceites, que son ésteres de los glicéridos con ácidos orgánicos. Por saponificación de estos glicéridos naturales se obtiene glicerina y jabón. Es un líquido incoloro viscoso, de sabor dulce, muy higroscópico, miscible con el agua y el alcohol pero no en el éter. Se utiliza para facilitar la fluidez de ciertos medios de dibujo mezclados con agua y en el acondicionamiento de tintas. En litografía puede formar parte de las soluciones humectantes para retrasar la evaporación del agua, y forma parte de la composición de los papeles de transporte y reporte húmedos.

Parafina: Hidrocarburo saturado de cadena abierta derivado del metano. Pueden establecer términos de estado gaseoso, líquidos y sólido. Las parafinas son más ligeras que el agua e insolubles en ella, pero solubles en los disolventes orgánicos (alcohol, éter, cloroformo, benceno, etc.). Aportan flexibilidad a las ceras y es utilizada como componente de las tintas.

Petróleo: Es la fuente natural más abundante de hidrocarburos saturados. Su composición es muy variada dependiendo de su procedencia; pudiendo estar formado, caso del petróleo americano, casi exclusivamente de parafinas. El del Cáucaso contiene más del 80 % de naftenos. El producto bruto es un líquido oleoso de color variable desde el ámbar al negro; algunas variedades rojas, pardas o anaranjadas suelen aparecer verdosas por reflexión. Produce gases (metano-butano, utilizados como combustible y en la obtención de carbón, negro de humo), éter de petróleo o ligroína (pentano-heptano, utilizado como disolvente y en el lavado en seco), gasolina o bencina (heptano-nonano, disolvente y combustible para motores), queroseno o keroseno (decano-hexadecano, usado como combustible de alumbrado y calefacción), gas-oil (aceite combustible), aceites lubricantes, jalea de petróleo o vaselina, parafina, alquitrán de petróleo y cok de petróleo. La referencia popular al petróleo se refiere al queroseno.



B.5.- Aguarrás.

Queroseno: También llamado keroseno y petróleo de arder o lampante, es un derivado del petróleo, hidrocarburo, que destila entre los 200° y 300° C, intermedio entre la gasolina y el gas-oil. Es menos irritante que la gasolina pero menos grasa que el gas-oil, aunque actualmente se produce de forma que no sea olorosa por su uso como combustible en calefacciones domésticas. Se utiliza en las mismas aplicaciones como disolvente y limpiador que la gasolina y el gas-oil, no debe utilizarse al retirar la imagen en el proceso de preparación para la impresión.

Tolueno: Hidrocarburo bencénico utilizado como disolvente. Las precauciones en su uso deben de ser las mismas a las aplicadas con el benzol.

Vaselina: Mezcla de hidrocarburos obtenida mediante el tratamiento de fracciones pesadas de determinados petróleos crudos. Puede ser esterilizada, e inocua, por calor. La vaselina líquida o aceite de vaselina es la mezcla purificada de hidrocarburos líquidos superiores. Se utiliza en la fabricación de tintas y su acondicionamiento.

Xileno: Xilol. Hidrocarburo bencénico utilizado como disolvente. Las precauciones en su uso deben de ser las mismas a las aplicadas con el benzol.

Sales y bases

Alumbre de roca: Sal doble de aluminio y potasio. Todos los alumbres son sales dobles de un sulfato de un metal trivalente y el de otro monovalente. Es cristalino e incoloro y soluble en agua. Su uso viene impuesto por su capacidad sensibilizadora sobre las planchas de zinc.

Bicromato amónico: De aplicaciones análogas al bicromato potásico. Es componente de algunas soluciones sensibilizantes de las planchas de aluminio tras el graneado. Venenoso por ingestión.

Bicromato potásico: Sal derivada del ácido bicrómico, también llamado bicromato. Los bicromatos alcalinos insolubilizan las soluciones coloideas por influencia de la luz, se utiliza principalmente como sensibilizante a la radiación ultravioleta de las emulsiones fotosensibles. El bicromato amónico ofrece características semejantes. Es muy venenoso por ingestión.

Bicromato de sodio: Esta sal de particulares capacidades antioxidantes se utiliza en el graneado de las planchas de zinc.

Blanco de España: También llamado blanco de París. Carbonato de cal lavado y muy blanco, poco cubriente, pero con un poder de reflexión extraordinario. Seca las tintas grasas.

Carbonato cálcico: Caliza, muy abundante en la naturaleza. Es una sal del ácido carbónico con el calcio, el metal más común del grupo de los alcalino-térreos. Componente principal de la piedra litográfica. Los ácidos fuertes descomponen el carbonato cálcico desprendiendo anhídrido carbónico. Se utiliza en el desengrase y la limpieza de las planchas de zinc.

Carbonato de magnesia: Llamado blanco de magnesia, se encuentra en la naturaleza como mineral, giodertita. Se utiliza como antimaculante espolvoreado sobre la tinta de la estampa recién impresa; también, mezclado con las tintas de impresión demasiado grasas o líquidas para variar sus características pues no interviene sobre el color.

Carbonato sódico: Hay dos carbonatos de sodio: el carbonato sódico neutro, llamado también sosa de lavar, sal se sosa y ceniza de sosa; y el bicarbonato sódico, a veces llamado sal de repostería. Se utiliza en la limpieza y desoxidación de las planchas de zinc tras el graneado.

Cloruro de zinc: Es deliquescente y en disolución da una reacción rápida. Sus soluciones concentradas gelatinizan la celulosa, que puede entonces moldearse en diversas formas. Cumple funciones deshidratantes en muchas síntesis orgánicas. Su uso, como mordiente o como estabilizador, esta formulado en algunas preparaciones de plancha metálica.

Fosfato de amonio: Sal microcósmica, hace incombustibles los objetos a los que se aplica. Se utiliza en algunas formulas de preparación de planchas metálicas, ante todo zinc, por su capacidad desengrasante.

Fluosilicato de amonio: Sal que se presenta en forma de cristales incoloros y se obtiene combinando el ácido fluosilícico con amoniaco. En presencia del zinc forma el fluosilicato de zinc. Tiene un alto poder desengrasante, pero en concentraciones excesivas puede descomponer las grasas de los medios de dibujo.

Fluosilicato de sodio: De características semejantes al fluosilicato de amonio. Participa en soluciones litográficas por su poder desengrasante. Debe utilizarse con precaución pues, en altas concentraciones, puede hacer desaparecer el dibujo sobre la matriz.



B.6.- Bicromato potásico.

Fosfato trisódico: De gran capacidad desincrustante. Sal cristalina incolora, se obtiene tratando una solución de fosfato bisódico con sosa cáustica. Su uso viene determinado por su capacidad de emulsionar las grasas y desengrasar las matrices litográficas.

Litopón: Mezcla de sulfato de bario y sulfuro de zinc. Blanco con poder de cubrición total se emplea mezclado con las tintas de estampación que blanquean y adquieren calidades opacas.

Nitrato de amonio: Sal cristalina incolora que se obtiene saturando el ácido nítrico con amoniaco. Se conserva fácilmente tanto en su forma salina como disuelta. En litografía cumple la misma función que los fosfatos, en las preparaciones sobre plancha metálica, con la diferencia que sobre la plancha de zinc forma nitrato de zinc. Es muy venenoso.

Nitrato de aluminio: Se obtiene del aluminio en solución con ácido nítrico y forma una sal cristalina incolora. Es muy higroscópico. En las preparaciones sobre plancha metálica tiene una acción menos decisiva y lenta que el nitrato de amonio.

Percloruro de hierro: Cloruro férrico, sal muy soluble en agua. Mordiente de los metales no despiden gases peligrosos. Se utiliza en planchas de aluminio fotosensibilizadas para proceso por mordido en la solución mordiente.

Pigmento: Los pigmentos son materiales colorantes de sustancias organizadas que, en forma de polvos, se mezclan con vehículos líquidos y forman las tintas de impresión a las que aportan el color. Los pigmentos pueden ser naturales, orgánicos (vegetales y animales) y artificiales.

Silicato de flúor: Forma parte de la composición de soluciones sensibilizantes de las planchas de aluminio.

Sosa cáustica: Hidróxido sódico, es un compuesto sólido blanco altamente corrosivo de la piel y de las mucosas, muy higroscópico, que se disuelve fácilmente en agua y alcohol. Es muy alcalina y ataca violentamente las sustancias orgánicas, por lo que su manipulación requiere de una atención especial. Comúnmente a sus disoluciones en agua de denomina lejía. En litografía se utiliza en soluciones de borrado y desengrasantes.

Otros productos

Albúmina: Proteína sencilla soluble en agua y coagulable por calor. La ovoalbúmina se encuentra en la clara del huevo y forma base de emulsiones fotosensibilizadas con bicromatos de preparados fotolitográficos.

Almáciga: Mastic. Resina que se extrae del pistacai lenticus procedente del archipiélago griego, África oriental e India oriental; la mejor variedad es la de Chios. No es una resina pura, puesto que contiene un aceite volátil y una sustancia blanca, viscosa y blanda insoluble en alcohol, que se llama masticina y de la que proviene el nombre de mastic. Es soluble en esencia de trementina, aceites calientes. Alcohol y en parte en la acetona.

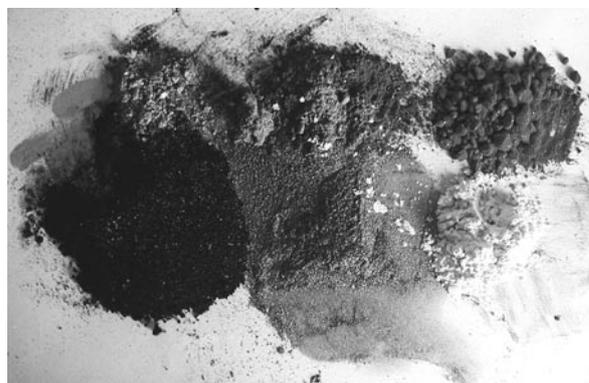
Almidón: Se halla en los granos de cereales y tubérculos. Se hidroliza sucesivamente dando lugar a almidón soluble, dextrinas, maltosa y finalmente glucosa. Hervido con agua los granos de almidón se hinchan y se dispersan en ella dando lugar a una suspensión coloidal muy viscosa. Se utiliza como base de papeles autográficos y de reporte.

Caseína: Proteína conjugada, unida con ácido fosfórico, se encuentra en la leche. Forma parte de emulsiones fotosensibles.

Caucho: Hidrocarburo que se obtiene del látex de ciertos árboles de la zona tropical. Cuando se calienta el látex o se le añade ácido acético, los hidrocarburos en suspensión, con pequeñas cantidades de otras sustancias, se coagulan y puede extraerse del líquido el caucho bruto del comercio, viscoso y pegajoso, blando en caliente y duro y quebradizo en frío. Amasado con azufre y calentado a una temperatura superior a los 100° C el producto que resulta no se deforma con el calor, no es quebradizo en frío, es flexible y no es pegajoso. Esta vulcanización se acelera con negro de humo y óxidos de zinc y plomo. El caucho natural se considera un polímero del isopreno. Por polimerización de alquidienos se obtienen los cauchos sintéticos. Ambos cauchos componen los rodillos de estampación.



B.7.- Blancos de España, magnesi y litopón.



B.8.- Pigmentos.

Cola de pescado: Cola gelatinosa que se obtiene de la vejiga natatoria del esturión, se considera la mejor variedad la rusa. Se presenta en láminas que para su preparación se dejan hinchar una noche en agua y se disuelven al baño maría. Es muy higroscópica.

Copal: Resinas que se presentan fósiles y otras más blandas que se encuentran en un árbol. Las resinas de copal más estimadas son las de Sierra Leona, Zanzíbar Angola y sobre todo las de clase marfil blanco del Congo Para que el copal sea soluble en los diluyentes normales se le calienta en un recipiente de metal, que no sea cobre ni hierro, hasta su total licuación de 186° a 190° C; Frío vuelve a solidificarse, entonces finamente pulverizado se recoge en un trapo y queda disuelto regularmente sumergido en trementina, petróleo y otros diluyentes volátiles.



B.9.- Cera, colas de conrejo, pescado y adragante.

Dextrina: Compuesto intermedio formado en la hidrólisis del almidón tiene sus mismos usos.

Diazocompuestos: Se forman por la reacción a temperatura entre 0° y 10° C del ácido nitroso sobre las aminas aromáticas dando, también, alcohol y desprendiendo hidrógeno. Algunas variedades se utilizan como colorantes o como fotosensibilizadores.

Gelatina: Proteína sencilla del grupo albuminoide. Se extrae por ebullición con agua de huesos formando una cola pura e incolora. Es componente de papeles autográficos y de reporte, y aplicada como base de emulsiones fotosensibles.

Goma guta: Gomorresina producida por un árbol de noreste asiático de la familia de los clusiáceos, garcinia cambur-yi.

Goma tragacanto: También llamada adragante. Procede de Esmirna y Alepo donde se extrae de un arbusto llamado astragalus. Se la encuentra en forma de granos o pequeñas cintas retorcidas. La clase amarilla es mejor que la blanca. Es muy higroscópica y el mucílago que forma es menos transparente que la goma arábica.

Siliconas: Siloxanos producidos como polímeros por pérdida de agua y condensación de moléculas a través de átomos de oxígeno de los aikilsilanoles. Secas, repelen el agua y las grasas por lo que son la base de experimentación de la litografía en seco.

6.C.- Formulario.

Solución para retirar las tintas antes del graneado o la aplicación de despreparaciones

Por cada 30 cc. de aguarrás 5 gotas de ácido fénico.

Soluciones para sensibilizar la piedra litográfica en el graneado

Un profundo y correcto graneado es la mejor sensibilización de la piedra litográfica, que al tiempo que elimina los ácidos grasos saponizados de la imagen y las sales y gomas hidrófilas de los blancos prepara la superficie con la textura adecuada para recibir el medio de dibujo previsto.

Es conveniente aplicar un baño con una solución del 2 % al 3 % de ácido acético, manteniendo su actuación durante tres minutos, durante la última parte del graneado y al finalizar este. Debe de evitarse que mientras actúa la solución esta se seque, lo que se evita añadiendo más solución, por la tendencia del ácido acético a cristalizarse. Tras la acción de la disolución lavar esta con abundante agua.

Soluciones sensibilizadoras para planchas metálicas tras el graneado

Las planchas adquiridas ya graneadas están ya desoxidadas y sensibilizadas, las de aluminio anodizadas, listas para el dibujo. Las formulaciones que se presentan para su uso cuando el graneado se realiza en el propio taller.

Zinc:

En lugar de agua limpia en el graneado de las planchas de zinc suele usarse para producir una película resistente a la oxidación una solución de bicromato de sodio al 2 % en agua. El bicromato debe de ser puro, la presencia de fosfato o sulfito trisódico evitará la formación de la película protectora. No sustituir el bicromato sódico por el amónico pues este se descompone en el graneado produciendo humos de amoníaco.

- | | |
|--|---|
| 1. Ácido sulfúrico10 cc.
Agua 1000 cc. | 4. Ácido clorhídrico 5 cc.
Agua 1000 cc. |
| 2. Ácido nítrico5 cc.
Agua 1000 cc. | 5. Ácido cítrico 30 gr.
Agua 1000 cc. |
| 3. Ácido nítrico10 cc.
Alumbre de roca30 gr.
Agua 1000 cc. | 6. Ácido oxálico 10 gr.
Alumbre de roca20 gr.
Agua 1000 cc. |

Aluminio:

- | | |
|--|--|
| 1. Ácido nítrico20 cc.
Agua 1000 cc. | 6. Ácido nítrico 5 cc.
Ácido fluorhídrico 5 cc.
Ácido acético 5 cc.
Agua 1000 cc. |
| 2. Ácido fluorhídrico3 cc.
Agua 1000 cc. | 7. Bicromato amónico 70 cc.
Agua 1000 cc.
Ácido fluorhídrico 8cc. |
| 3. Ácido oxálico 5 cc.
Agua 100 cc. | 8. Ácido acético 7 cc.
Agua 1000 cc. |
| 4. Ácido fosfórico 2 cc.
Agua 200 cc. | 9. Ácido fosfórico 1 cc.
Alumbre potásico 90 cc.
Agua hasta una solución saturada |
| 5. Ácido nítrico45 cc.
Alumbre potásico 150 cc.
Agua 100 cc. | |

Soluciones correctoras o de borrado

Son soluciones para la retirada o borrado de zonas de imagen después del dibujo, tras el levantado o antes de la estampación. Cuanto más avanzado esté el proceso de preparación para la estampación más inseguridad presentan en cuanto a su eficacia. Se aplican según el tamaño de la superficie donde deben actuar con muñequillas de algodón, bastoncillos o pinceles; al ser soluciones generalmente muy cáusticas se recomienda utilizar material desechable y es preciso conocer que los pinceles sufrirán un serio desgaste, por lo que es preciso lavarlos inmediatamente. Tras su actuación deben de ser lavadas las zonas donde han sido aplicadas con abundante agua y tener la precaución de que no se extiendan hacia las zonas de imagen que se desean mantener. Es preciso preparar la zona o toda la superficie donde han actuado.

Una posible forma de actuación es retirar la tinta con un algodón, bastoncillo o pincel un poco humedecido en disolvente universal, el exceso se extenderá y destruirá la imagen. Se adsorbe con otro algodón o pincel el material disuelto y sobre las superficies limpias se aplican las soluciones de borrado.

Una posible actuación sobre piedra litográfica es aplicar para borrados de dibujos débiles o reducción de tonos una solución de 10 a 20 gotas de ácido nítrico en 1 onza (28,55 cc) de goma arábiga de 12° a 14° Baumé. Para actuaciones agresivas de 18 a 28 gotas por onza de disolución de goma arábiga. En la reducción de tonos muy subidos y el borrado es posible aplicar, controlando su acción, soluciones de 5 cc de ácido nítrico en 30 cc de agua, y a 45 gotas de ácido en 30 cc de solución de goma arábiga.

Sobre las planchas metálicas es posible aplicar preparados industriales para la eliminación de engrases en máquina de las planchas fotosensibles, leche de burra; en las zonas donde se haya aplicado no podrán realizarse procesos de sensibilización para la adición de dibujo, estas solo lograrán realizarse con lacas de disolución alcohólica.

- | | |
|---|---|
| 1. Sosa cáustica de 20 a 40 gr.
Agua 100 cc. | 2. Sodio a diluir 100 gr.
Cal apagada 50 gr.
Agua 200 cc. |
|---|---|

Soluciones sensibilizantes para la adicción de dibujo

Estas soluciones se aplican en las zonas blancas de dibujo o en las que han sido borradas, después de que se hayan realizado parte o la totalidad del proceso de preparación. Deben de utilizarse con cuidado y no excederse en sus concentraciones y tiempos de actuación pues pueden intervenir sobre el dibujo disolviendo los ácidos grasos y jabones.

Piedra litográfica:

- | | |
|--|---|
| 1. Ácido acético de 5 a 10 cc.
Agua 100 cc. | 2. Ácido cítrico de 10 a 15 gr.
Agua 100 cc. |
|--|---|

El tiempo de actuación es de unos tres minutos en los cuales es preciso evitar que la disolución se seque, por la facilidad de cristalización de estos ácidos. Debe de lavarse con abundante agua y secar antes de la adicción de dibujo.

Otras formulaciones proponen el uso soluciones de ácido acético glacial al 10 % o de alumbre potásico en disolución saturada, ambas en agua.

Plancha metálica de zinc:

Aplicar primero una de estas soluciones y dejarla actuar, sin que seque, unos tres minutos. Su función es descomponer las gomas hidrófilas y las sales metálicas que las retienen.

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Ácido acético de 5 a 10 cc. | 2. Ácido cítrico de 10 a 15 gr. |
| Agua 100 cc. | Agua 100 cc. |

Lavar secar y aplicar esta solución abrasiva que tiene como objetivo eliminar el resto de sales metálicas que todavía pueden encontrarse sobre el metal mordiendo sus capas superficiales y devolver su calidad.

Segunda disolución:

- | |
|---|
| Solución saturada de alumbre de roca.....30 cc. |
| Ácido nítrico..... 1 cc. |

El tiempo de actuación de esta segunda aplicación será de un minuto. Debe de lavarse con abundante agua y secar antes de la adición de dibujo.

Plancha metálica de aluminio:

Aplicar primero una de estas soluciones y dejarla actuar, sin que seque, unos tres minutos. Su función es descomponer las gomas hidrófilas y las sales metálicas que las retienen.

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Ácido acético de 5 a 10 cc. | 2. Ácido cítrico de 10 a 15 gr. |
| Agua 100 cc. | Agua 100 cc. |

Lavar secar y aplicar una solución saturada de ácido oxálico (aproximadamente 5 gr. en 100 cc de agua) que tiene como objetivo eliminar el resto de sales metálicas que todavía pueden encontrarse sobre el metal mordiendo sus capas superficiales y devolver la calidad del metal.

El tiempo de actuación es de un minuto. Debe de lavarse con abundante agua y secar antes de la adición de dibujo. Es muy posible que se hayan perdido los óxidos superficiales.

Formulaciones de la Graphic Arts Technical Foundation:

La Graphic Art Technical Foundation se crea en Chicago en 1887 a partir de la asociación de 18 colectivos de impresores tipográficos de 22 ciudades Estadounidenses y de los dominios de Canadá. Sufre diversos cambios de sede y una importante renovación en 1941 para adaptarse a los avances tecnológicos en las artes gráficas.

En vez de este proceso de dos soluciones es posible también aplicar formulaciones independientes.

- | | |
|------------------------------|-----------------------------------|
| 3. Ácido nítrico7 cc. | 4. Aluminato amónico0,5 gr. |
| Silicato de flúor.....12 cc. | Bicromato amónico 70 gr. |
| Agua 100 cc. | Agua 1000 cc. |
| | Ácido fluorhídrico..... 8 cc. |

Esta solución, por contener ácido fluorhídrico, no se puede guardar en recipientes de cristal que son atacados. Los más apropiados son los de polietileno.

Formulaciones del Taller Tamarind de la Universidad de Nuevo Mexico:

Planchas de zinc:

- | |
|-------------------------------|
| Ácido Nítrico..... 10 gotas. |
| Agua destilada 3 Onzas. |

Planchas de aluminio:

- | |
|--|
| Ácido Nítrico..... 24 gotas. |
| Ácido fosfórico, 85 % 30 gotas. |
| Ácido acético glacial 1 Onza. |
| Alumbre de Potasa 3 Onzas. |
| (disuelto en agua destilada hasta saturar la solución) |

Papeles autográficos y de reporte

Formulaciones generales:

Papel liso, en el que la preparación adopta la textura del papel sobre el que se aplica.

- | |
|------------------------------------|
| 1. Almidón.....100 gr. |
| Agua 1500 cc. |
| Materia colorante soluble en agua. |

Se diluye poco a poco el almidón en el agua hasta lograr una mezcla siroposa y transparente, se añade el colorante y se amalgama perfectamente. Se deja enfriar antes de su aplicación.

2. Aplicar con una brocha plana y ancha dos capas, la segunda tras el secado de la primera, de gelatina de pastelería o cola de pescado sobre un papel poco encolado, fino y alisado. Debe de conservarse en lugar frío y húmedo

3. Pasta seca para cubrir grietas de la pared antes de pintar (aguaplás) diluida en agua hasta que adquiera una densidad que permita su aplicación con brocha.

4. Goma de tragacanto10 gr.
Cola de carpintero.....10 gr.
Almidón10 gr.
Blanco de España.....20 gr.
Agua hasta que la mezcla adquiera una densidad aplicable con brocha.

Propuestas de Nereo Tedeschi en “La Litografía degli Artisti”.

Papel con grano, para su aplicación con lápiz y barra litográficos.

5. Almidón500 gr.
Agua 500 cc.
Goma gutta30 gr.
Cola de Flandes 5 gr.
Cola de pescado..... 1 gr.

Papel húmedo, debe de conservarse en lugar fresco y puede aplicarse en papeles opacos o transparentes.

6. Almidón100 gr.
Glicerina 5 gr.
Agua 1500 cc.

Papel metálico, esta solución es aplicada sobre papel encolado y calandrado.

7. Blanco de España.....800 gr.
Gelatina animal.....60 gr.
Goma de tragacanto 8 gr.
Caseína15 gr.
Agua 1000 cc.

Tinta para dibujo negativo

- Agua..... 1000 gr.
Azúcar quemado200 gr.
Ácido oxálico fino,
hasta obtener una solución siruposa ..20 gr.
Negro de humo.....50 gr.

Soluciones fotosensibles

Actualmente, lo más habitual es utilizar planchas de aluminio presensibilizadas positivas, que están emulsionadas por un compuesto diazoico sensible a la radiación ultravioleta. El mismo fabricante o distribuidor aporta los reveladores específicos y materiales de retoque y adición de imagen. Estos productos al estar utilizados por la industria gráfica de gran producción son fáciles de adquirir y su precio no es desorbitado.

Formulaciones de la Litographic Technical Foundation.

La Litographic Technical Foundation desde su fundación en 1925 ha publicado muchas investigaciones y boletines técnicos referentes a diversas fases del proceso litográfico.

Este tema describe las formulaciones que, por menos conocidas, no se analizan en otros capítulos o apartados. Se refieren fundamentales a enunciaciones para aplicaciones fotográficas.

Emulsiones para planchas de proceso de superficie

Solución de bicromato amónico de stock:

- Bicromato amónico200 gr.
Agua 750 cc.

Completada la solución añadir agua hasta completar un litro y guardar en una botella tapada.

El bicromato amónico puede ser sustituido como sensibilizador por el bicromato potásico en proporciones semejantes.

Solución de albúmina de huevo:

- Agua 1000 gr.
Hidróxido amónico..... 25,4 cc.
Escamas de albúmina193 gr.

Para disolver la albúmina se introduce esta en una bolsa o paño humedecido que se cuelga en un recipiente con agua de forma que no toque el fondo, y dejar reposar 12 horas, dentro de la bolsa quedarán las materias insolubles. La solución debe ajustarse a un valor de 5,2° Baumé a una temperatura de 25° C, por cada 40 cc de agua que se añadan el grado Baumé de la solución disminuye en unos 0,2°.

Capa sensible para plancha de aluminio:

Solución de albúmina de huevo, 5,2° Baumé.....	1000 cc.
Solución de stock de bicromato amónico	25,4 cc.
Agua	250 cc.

El grado Baumé final de esta solución debe de ser 5,6 para planchas de grano medio. Si se pretende utilizar laca el grado Baumé será de valor 6. El valor de pH deberá de ajustarse a 9,0 mediante la adición de amoniaco. La relación de solución de bicromato amónico y albúmina es aproximadamente de 1/3. E grado Baumé puede ajustarse según convenga variando la cantidad de agua añadida.

Emulsiones a base de caseína

1. Caseína modificada	100 gr.
Agua	1350 cc.
Hidróxido amónico, amoniaco 28%	15 cc.
Disueltos añadir la solución de bicromato amónico.....	192 cc.

La caseína se disuelve rápidamente en agua caliente, pero no por encima de 65° C. El grado Baumé de la solución debería situarse entre los 3,5 y 4,0 grados, pero puede ajustarse en función del grano de las planchas sobre las que se pretende aplicar variando la cantidad de agua de la fórmula.

En esta fórmula basada en la caseína la relación de bicromato es 1/2,6 pues son de 2 a 2 y 1/2 más sensibles que las emulsiones de albúmina.

2. Caseína modificada	100 gr.
Agua	690 cc.
Mezclarlo y dejarlo reposar de 15 a 20 minutos y añadir	
Hidróxido amónico, amoniaco 28%	25 cc.
Agitar y dejarlo reposar unos pocos minutos, añadir	
Solución de bicromato amónico	48 cc.
Agua	640 cc.

La solución final debería de tener un grado Baumé comprendido entre 3,3 y 3,7 y un valor pH de 8,5 a 9,0. Es posible ajustar la densidad en función del grano de la plancha y la necesidad de grosor de la capa sensible variando la adición final de agua entre los 540 cc y los 690 cc.

En esta fórmula la relación bicromato y caseína es de 1/10 y es ligeramente más sensible que las basadas en albúmina de huevo.

Emulsiones para planchas de proceso por mordiente, basadas en emulsiones de goma arábica

La solución base de goma arábica se ajusta a 14° Baumé en una temperatura de 24° a 26° C.

La solución de stock de bicromato amónico es también, como la utilizada en los procesos por suficiente al 20 %. El bicromato amónico puede ser sustituido por el bicromato potásico.

Capa sensible para proceso por mordiente

Solución de goma arábica de 14° Baumé	1000 cc.
Solución de bicromato amónico al 20%.....	340 cc.
Hidróxido amónico, 28 %.....	50 cc.

Mezclar bien las soluciones de goma y bicromato y añadir el amoniaco, evitar la formación de burbujas y filtrar. La solución final deberá estar entre los 14,0° y 14,2° Baumé y un valor pH comprendido entre 8,8 y 9,0 a 25° C.

Solución de tinte para emulsiones por mordiente:

Tinta azul en pastillas.....	84 gr.
Agua destilada.....	1000 cc.

Disolver la tinta y dejar reposar doce horas. Sin remover los sedimentos filtrar y guardar en una botella cerrada. Añadir a la emulsión según la siguiente proporción:

Capa sensible.....	1000 cc.
Solución de tinta.....	7,5 cc.

Emulsiones de planchas por mordiente a base de cola de fotograbado

Capa sensible:

Cola líquida de fotograbado con un 50 % de sólidos aproximadamente.....	133 cc.
Agua	750 cc.
Solución de bicromato amónico al 20 %.....	100 cc.
Hidróxido amónico, 28 %.....	20 cc.

Disolver la cola de fotograbado en agua, y después añadir la solución de bicromato amónico y amoniaco mezclando completamente. La solución final a 25° C debe de estar entre 5,8° y 6,1° Baumé.

Estas planchas obtenidas mediante el procedimiento de la cola se revelan con agua, se despreparan, tiñen y se graban con una mezcla al 1/20 de ácido clorhídrico con alcohol anhidro.

Reveladores para proceso por mordido

Revelador normal:

Solución de cloruro cálcico, de 40° a 41 ° Baumé.....	1000 cc.
Ácido láctico, 85 %	53 cc.

Disolver 1140 gr. de cloruro cálcico comercial en 1000 cc de agua y dejarlo enfriar, deberá de situarse entre los 40° y los 41° Baumé. Dejarlo reposar para que se aclare y añadir el ácido láctico. Se debe de ajustar su grado Baumé a la temperatura ambiente.

Revelador estabilizado para proceso por mordiente:

Cloruro de zinc, técnico	350 gr.
Cloruro cálcico comercial.....	700 gr.
Agua	1000 cc.
Ácido láctico	160 cc.

Disolver el cloruro de zinc y el cloruro cálcico en el agua y después añadir el ácido láctico. Ajustar el grado Baumé en torno a los 41,5° Baumé a la temperatura de 26° C. Este revelador es efectivo en temperaturas de trabajo entre los 20° y 32° C.

Soluciones para mordido

Planchas de zinc:

1. Solución de cloruro cálcico, de 40° a 41 ° Baumé.....	1000 cc.
Percloruro de hierro, cloruro férrico	25 gr.
Ácido clorhídrico, 37 a 38,5 %.....	20 cc.

La solución final para mordido debe de encontrarse entre los 40° y 41 ° Baumé a 25° C de temperatura.

Con la temperatura cambian los tiempos de mordido. Tiempos aproximados: 18° C entre un minuto y minuto y medio; 23° C, un minuto, 29° C, en torno a cuarenta y cinco segundos; 35° C, treinta segundos.

2. Solución anterior	1000 cc.
Cloruro de cobre en polvo	22 gr.

Planchas de aluminio:

1. Cloruro cálcico, de 40° a 41 ° Baumé.....	1000 cc.
Cloruro de zinc, técnico	380 gr.
Ácido clorhídrico, 37 a 38,5 %.....	14 cc.
Solución de percloruro de hierro, 50° a 51° Baumé	285 cc.
Cloruro cúprico	27 gr.

Se emplea la misma solución de cloruro cálcico que para el revelador normal.

Si la solución para mordido del aluminio trabaja muy deprisa se puede disminuir la cantidad de cloruro cúprico hasta los 15 gr.

Esta solución puede emplearse para el mordido de planchas de acero inoxidable pero el tiempo de mordido es algo más largo.

La relación entre temperatura y tiempo de mordido es semejante a la aplicada en la formulación para planchas de zinc.

Cualquier emulsión acidificada normal de proceso por mordiente se puede emplear para reservar las imágenes que no se deseen en algunas áreas e imperfecciones después que la plancha ha sido mordida y lavada con alcohol.

Para planchas de aluminio, y para planchas de zinc que han de ser desensibilizadas con preparaciones a base de goma de celulosa, se debe de emplear la emulsión normal de revestimiento para procesos por mordiente. Cuando las áreas retocadas se han secado las planchas se exponen enteramente para insensibilizarlas.

Solución de retoque

Shellac naranja.....	250 gr.
Alcohol desnaturalizado, libre de agua	1000 cc.
Tinta violeta de metilo	2 gr.

Para planchas de zinc, que han de ser desensibilizadas con una preparación a base de goma arábiga es más conveniente utilizar como solución de retoque.

Emulsión normal.....	1000 cc.
Ácido fosfórico, 85%.....	3 a 4 cc.

Esta solución no se puede guardar y debe de fabricarse en pequeñas cantidades cuando se necesita. La solución debe de aplicarse con una brocha de pelo de camello y secarse completamente.

Solución cobrizantes para planchas de proceso por mordiente

Plancha de zinc:

Alcohol isopropílico, 99%.....	1000 cc.
Cloruro cuproso.....	5 gr.
Ácido clorhídrico, 37 a 38,5 %	10 cc.
Sulfato cálcico, anhidro.....	3 a 4 cc.

Añadir el polvo de cloruro cuproso al alcohol isopropílico, y entonces añadir el ácido clorhídrico agitando hasta que se disuelva. Poner la solución en una botella y añadir el sulfato cálcico sin disolverlo (se añade para absorber la humedad de la solución). Aplicar la solución en las áreas de imagen con una almohadilla recubierta de fieltro. Frotar durante 3 ó 4 minutos o hasta que se forme un depósito cobrizo sobre la imagen y lavar dos veces con alcohol anhidro.

Plancha de aluminio:

Alcohol isopropílico, 99%.....	1000 cc.
Cloruro cuproso.....	31 gr.
Ácido clorhídrico, 37 a 38,5 %	32 cc.

Añadir el polvo de cloruro cuproso al alcohol isopropílico agitando continuamente, y después el ácido clorhídrico y continuar agitando hasta que se disuelva. Aplicar la solución de la misma manera que en las planchas de zinc.

Soluciones para post-tratamiento

La función del postratamiento es preparar las áreas de no imagen de la plancha de manera que se pueda desensibilizar más fácilmente, disolviendo la película invisible de revestimiento superficial.

Para plancha de zinc:

Solución de post-fosfato (formula de una sola solución):

Sulfato de aluminio.....	15 gr.
Nitrato potásico	11,5 gr.
Fosfato amónico monobásico	20 gr.
Agua hasta llegar a	1000 cc.

El pH de esta debe de estar entre 2,4 y 2,6. Esta solución se precipita gradualmente adoptando un color oscuro que a veces se queda en forma de una costra dura al fondo del recipiente.

Solución de post-fosfato (formula de dos soluciones):

Solución 1:

Sulfato de aluminio.....	30 gr.
Nitrato potásico	23 gr.
Agua hasta llegar a	1000 cc.

Solución 2:

Fosfato amónico monobásico	40 gr.
Agua hasta llegar a	1000 cc.

Para su uso mezclar partes iguales.

El tratamiento post-fosfato no debe de utilizarse en planchas que deban ser desensibilizadas con una preparación que contenga bicromato pues crea velo, por lo que se recomiendan las basadas en goma celulósica. Las soluciones post-fosfato se aplica a las planchas de zinc durante un minuto inmediatamente después del revelado y antes de la preparación. En las planchas de proceso por mordiente después de la eliminación de este.

Solución post-Nital:

Sulfato de aluminio y amonio	30 gr.
Ácido nítrico concentrado.....	1 cc.
Agua hasta llegar a	1000 cc.

El pH de la solución se ajusta con la cantidad de ácido nítrico y debe de estar comprendido entre 2,4 y 2,6.

La solución se aplica durante 1/2 ó 1 minuto inmediatamente después del revelado y se enjuaga antes de la aplicación de la preparación. En las planchas de proceso por mordiente se emplea después eliminar este, la preparación puede contener bicromato.

Para plancha de aluminio:

Solución Brunak:

Bicromato amónico, grado foto	7 gr.
Ácido fluorhídrico	8 cc.
Agua hasta llegar a	1000 cc.

Esta solución se aplica también en las despreparaciones por inmersión o en torniquete.

En planchas de zinc se aplica igual que la post-Nital. Las planchas de aluminio de proceso por mordiente no requieren de tratamiento posterior.

Soluciones de mojado

Las soluciones de mojado son las que añadidas al agua se utilizan para la humectación de la matriz litográfica durante la estampación. Su función es regular el secado de la humedad durante el entintado y mantener la estabilidad de la imagen en la edición.

Sobre piedra litográfica la adición de pequeñas cantidades de goma arábiga al agua de mojado puede ser suficiente. Una manera de retrasar el secado de la humectación en ambientes muy calidos y secos es añadir unas gotas de glicerina al agua.

Formulas Litographic Technical Foundation:

Para planchas de zinc:

1. Nitrato magnesico.....30 gr.
Ácido fosfórico, 85 %..... 10 cc.
Agua hasta llegar a 1000 cc.

Añadir por litro agua de mojado de 8 a 16 cc de solución de goma arábiga disuelta a una densidad de 14° Baumé y de 2 a 4 cc de solución sencilla de goma celulósica.

2. Bicromato amónico, grado foto.....37 gr.
Ácido fosfórico, 85 %.....12 cc.
Agua hasta llegar a 1000 cc.

En el agua de mojado agregar por litro de agua de 4 a 8 cc de esta solución y 8 cc de goma arábiga disuelta a 14° Baumé. De utilizar goma celulósica, añadir de 2 a 4 cc de su solución acuosa junto a de 4 a 8 cc de solución de mojado por litro de agua.

Para planchas de aluminio:

1. Nitrato de magnesio o nitrato de zinc60 gr.
Bicromato amónico 11 gr.
Agua hasta llegar a 1000 cc.

Añadir por litro de agua de mojado 16 cc. de solución y 8 cc. de una disolución de goma arábiga a 14° Baumé.

2. Nitrato amónico 12 gr.
Fosfato amónico dihidrogenado24 cc.
Ácido crómico64 gr.
Agua hasta llegar a 1000 cc.

Agregar por litro de agua 4 cc de disolución y 2 cc de solución sencilla de goma celulósica.

Para planchas presensibilizadas (compuesto de dos soluciones):

Solución A.

- Agua..... 1000 cc.
Bicromato amónico45 cc.
Ácido fosfórico24 cc.

Solución B.

- Nitrato magnésico120 gr.
Agua hasta hacer.....100 cc.

Añadir por litro de agua de mojado 4 cc de solución A y 8 cc de solución B junto a 8 cc de una disolución de goma arábiga a 14° Baumé. Esta solución de mojado es también aplicable en planchas de aluminio de grano fino.

Litotina

La litotina es un disolvente descubierto por la Litographic Technical Foundation en 1933 para sustituir a la trementina. Actúa como la trementina pero sin efectos irritantes sobre la piel.

- Aceite de pino, anhidro.....90 cc.
Aceite de ricino, técnico9 cc.
Goma esteárica, en polvo 18 gr.
Disolvente de petróleo..... 1000 cc.

Litofina

Sustituto de la disolución simple de betún judaico. Fórmula de Nereo Tedeschi en "La Litografia degli Artisti".

- Aguarrás1000 gr.
Betún de Judea450 gr.
Sebo o aceite de ricino20 gr.
Esencia de lavanda..... 10 gr.

7.- Fotolitografía

La fotolitografía se basa en la reproducción de imágenes sobre matrices litográficas; piedra, zinc o aluminio, por medios fotográficos, sin dibujar directamente en ellas.

Se fundamenta en la propiedad que disponen algunos productos de volverse insolubles cuando se exponen a ciertas frecuencias de la luz.

Estos productos son la albúmina de huevo, la goma arábica, la gelatina, y otras materias sensibilizadas con bicromatos.

7.A.- Apuntes históricos.

Primero Niepce (1765-1833) en su dedicación al perfeccionamiento de la técnica litográfica, y en especial en la sustitución de la piedra por la plancha metálica, utilizó el cloruro de plata para la obtención de pruebas negativas, y la reproducción de dibujos y grabados. Desde 1829 trabajó en colaboración de Daguerre (1787-1851). Descubrieron que el betún de Judea o asfalto siríaco, del tipo soluble en aguarrás, esencia de lavanda y petróleo, se volvía insoluble tras su exposición a la luz solar.

Disuelto el betún judaico en bencina era extendido, en forma de una capa muy fina, sobre una plancha de zinc o de cobre. Secada en la oscuridad, se exponía a la luz solar debajo de un dibujo realizado sobre papel transparente. Tras la exposición la plancha era revelada en un baño de esencia de trementina, disolviéndose las zonas protegidas de la acción de la luz solar. El metal al descubierto era mordido en una solución ácida, resultando un grabado al aguafuerte. Sus experimentos avanzaron en el campo de la fotografía, abandonando la idea de realizar matrices impresoras.

Entre los años 1838-39, Daguerre apreció que la luz actúa sobre el bicromato potásico haciéndolo más o menos insoluble. Las tentativas de Seguier en 1840, en el mismo sentido, han quedado indocumentadas.

Los primeros experimentos profundos se realizan en el taller litográfico de J. Lemerrier, (1803-1887) en colaboración con P.Lerebours, Davanne y C. Barreswill, que lograron reproducir dibujos negativos al trazo a partir de piedras graneadas recubiertas de betún de Judea. En la Exposición Universal del año 1851 celebrada en Londres, fueron presentadas algunas pruebas bastante satisfactorias realizadas en el taller de Lemerrier.

W. H. Fox Talbot, físico y matemático británico, el año 1853, descubre un nuevo procedimiento de heliograbado a partir de la observación de que la materia orgánica mezclada con bicromato y expuesta a la luz solar se vuelve insoluble.

La aplicación fotolitográfica de las propiedades del bicromato potásico las aporta Luis A. Poitevin (1819-1882) hacia los años 1854-55. La piedra litográfica es sensibilizada por una emulsión de albúmina y bicromato potásico. Las soluciones de coloides bicromatados resultan, aproximadamente, cien veces más sensibles que el betún judaico.

El procedimiento descubierto por Poitevin permitía buenas reproducciones de dibujos o transparencias fotográficas de línea, pero no la de las medias tintas. Se experimentaron diversas opciones basadas en la variación del grano y por tanto del grosor de la capa sensible, así como, en la utilización de transparencias de valores tonales variables, de tono continuo; para obtener exposiciones diferenciadas y por tanto capacidades de solubilidad diversas. Estas experiencias no fueron suficientemente satisfactorias. En la actualidad, por la latitud de las emulsiones, experiencias aproximadas permiten la obtención de efectos agradecidos en la litografía de carácter artístico.

La litografía de carácter industrial con el descubrimiento de la trama fotomecánica abandona los tramados manuales; pero su aplicación en trabajos artísticos solo resulta aceptable en imágenes concretas que justifiquen este tratamiento ante la imposibilidad de utilizar otro método.



Niepce.

Desde el uso del betún de Judea, utilizado como primer producto sensible, se pasó al empleo de coloides naturales, albúmina, gelatina y goma arábica, sensibilizados con bicromatos potásico o amónico, que permitieron un trabajo más rápido y fiel.

Los principales procedimientos utilizados fueron la fotolitografía en relieve y la fotolitografía en hueco.

A.1.- Fotolitografía en relieve.

En este proceso se utilizaba una transparencia negativa, y se denominaba copia a la albúmina o en relieve, porque el dibujo al entintar la matriz se encontraba sobre una capa de coloide en ligero relieve con respecto a los blancos de la imagen. La emulsión sensible estaba compuesta por albúmina de huevo, sola o en unión de otras colas como la goma arábica o la gelatina, y sensibilizada con bicromatos de potasio o amonio.

En un principio se utilizó exclusivamente la piedra como matriz, y gradualmente se introdujo la plancha de zinc. Sobre la piedra, recubierta con una capa fina del producto sensible, se situaba la transparencia negativa y se exponía a la luz. Tras la exposición era entintada con tinta grasa y se revelaba, disolviendo la albúmina no endurecida, con un baño de agua.

Esta piedra no tenía capacidad para la edición, puesto que la humedad del mojado y la acción del rodillo de entintado, resquebrajaban, prueba a prueba, la capa de albúmina; era preciso reportar la imagen a una segunda piedra o plancha metálica para la impresión. Esto suponía dos dificultades; la posible pérdida de calidad en un transporte no realizado a la perfección, y las dificultades del método para ejercer retoques.



Fotolitografía tramada. Madrid 1914.



Fox Talbot.

Se utilizó, también, un papel recubierto con una capa de gelatina, que en el momento de usarlo se sensibilizaba con bicromato potásico y se secaba en la oscuridad. Después de expuesto a la luz, a través de una transparencia negativa, se entintaba y revelaba en un baño de agua. La gelatina no endurecida se hinchaba, saltando la tinta situada sobre ella; cuando el papel estaba limpio y casi seco se reportaba sobre la matriz impresora.

A.2.- Fotolitografía grabada o por inversión.

Este método, desarrollado a finales del siglo XIX, utilizaba una transparencia positiva. El coloide sensibilizado era endurecido en las zonas negativas del diseño, formando una reserva, y así permitía engrasar las zonas desprendidas con el revelado. Se obtenía la imagen por inversión o negativa.

El coloide primeramente utilizado fue la albúmina, para sensibilizarse posteriormente las planchas de zinc con goma bicromatada; ello fue posible gracias a poder depositar una capa fina de goma laca disuelta en alcohol antes que la tinta de levantar.

En este procedimiento se ejerce antes de la aplicación de la laca un ligero mordido de las zonas de imagen, por lo que se le suele denominar, también, procedimiento por mordido o grabado.

Entintada la plancha se retira la goma endurecida y se desensibiliza la plancha

Este método ofreció diversas ventajas: no es preciso reportar la imagen pues la plancha ligeramente grabada, dos a cinco milésimas de milímetro, protege el depósito graso del rozamiento y la presión.

La utilización de nuevos productos sensibles y de lacas más resistentes han perfeccionado este procedimiento.

En la actualidad el uso más generalizado es, tras el periodo de utilización de emulsiones de alcohol polivinílico sensibilizadas con bicromatos o sales diazoicas, el de planchas positivas o negativas sensibilizadas con compuestos de resinas diazo o resinas plásticas.

7.B.- Procesos fotolitográficos actuales.

En este apartado se analizan las técnicas fotolitográficas principales utilizados por la industria de la impresión litográfica en la actualidad, pero desde el punto de vista de su aplicación en procesos de creación y estampación artística.

El proceso se basa en recubrir una plancha metálica con una emulsión sensibilizada, exponerla a la luz a través de una transparencia, revelarla, prepararla para la impresión, e imprimirla. Actualmente la industria utiliza generalmente planchas, presensibilizadas por la industria auxiliar, de proceso positivo o negativo, en función del tipo de impreso y el volumen de la edición.

Las transparencias positivas o negativas se realizaban, actualmente en casos muy excepcionales, por métodos fotográficos analógicos; el desarrollo de los sistemas digitales ha provocado la agilización del trabajo. En todo caso, con un mismo objetivo, la obtención de una transparencia negativa o de una diapositiva en que las zonas opacas dispongan de la máxima densidad y las transparentes permitan la mayor transmisión de luz. Estas transparencias en el lenguaje fotomecánico y fotolitográfico se denominan fotolitos. Respondiendo al carácter de original y por tanto, a la técnica de fotorreproducción aplicable para su posterior impresión litográfica, los fotolitos se dividen: Fotolitos de línea para los originales de línea y manchas planas; fotolitos tramados para los originales de tono continuo; selección de color en tintas planas para los originales con manchas de color plano y selecciones de color tramadas, cuatricromía, hexacromía, heptacromía para la reproducción de originales en tono continuo a color. Algunos procesos fotolitográficos especiales, que reúnen ciertas semejanzas al huecograbado, aceptan el uso de fotolitos de tono continuo.

En todo caso, no es el contenido de este manual la fotorreproducción, pero sí se analizan la utilización de transparencias obtenidas por métodos analógicos y digitales.

Las emulsiones sensibles disponen de una latitud en cuanto a la cantidad de luz que precisan para su endurecimiento. Esta latitud que desde el punto de vista industrial permite aumentar o reducir el punto, ganancia o pérdida de punto, para ajustarse a las características del original; permite en la utilización de la fotolitografía para la producción artística, utilizar transparencias con diferente valor en la densidad de la opacidad de los diseños para obtener efectos gráficos específicos.

Es preciso comprender que esta aplicación supone la actitud opuesta de los valores de la reproducción e impresión de carácter industrial, pero también, un profundo control de los medios utilizados.

B.1.- Sistemas de impresión de las planchas fotolitográficas.

Las planchas fotolitográficas permiten tres subdivisiones en función de su forma de retener la imagen impresor.

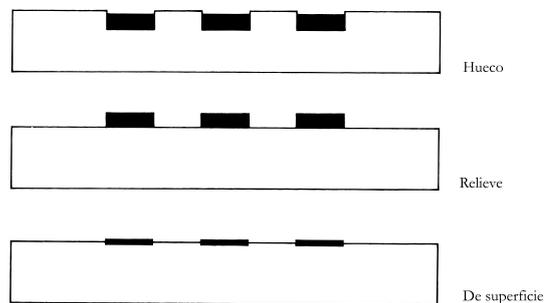
En los procesos de grabado o por mordiente, industrialmente denominado hueco offset, la zona que define la imagen esta muy ligeramente rebajada por la acción de los productos químicos.

En el denominado a nivel, el área impresora y la zona humectadota están a la misma altura. La imagen se define por la laca que se filtra en las porosidades del metal de la plancha litográfica.

En el sistema de superficie, la zona impresora la constituye un metal o resina depositado en relieve.

En todo caso estos huecos o relieve no contradicen el carácter planográfico de la litografía, pues su medida es de milésimas de milímetro.

Aunque las planchas fotolitográficas utilizadas en la estampación artística son, fundamentalmente, las de sistema de superficie presensibilizadas positivas, por carácter didáctico y documental se analizan, sin excesiva profundidad, todos los procesos.



B.1.- Sistemas de impresión fotolitográfica en plancha.

B.2.- Las planchas metálicas para procesos fotolitográficos.

Las planchas metálicas utilizadas en litografía son de zinc, aluminio, óxido de aluminio, aluminio cromado, polimetálicas de acero, cobre y aluminio, de aluminio y cobre, y de acero y cobre.

La plancha de zinc, superada, por su alta tendencia al engrasamiento y bajo poder humectante precisa de un grano grueso que idóneo, para ciertos medios de dibujo directo, rompe el carácter de muchas calidades obtenibles en el diseño fotolitográfico.

El aluminio, con su alta capacidad hidrófila y un ángulo de contacto de 60° a 140° con el ácido oleico, es un metal mucho más difícil de engrasar que el zinc, por lo que no precisa de preparaciones enérgicas como la del ácido negro.

El aluminio sufre con gran facilidad dos tipos de oxidación. En presencia del oxígeno del aire se recubre enseguida de una delgada película de óxido; aspecto deseable pues aumenta el poder de humectación. Otro tipo de oxidación, facilitada al no secar las planchas tras los diversos procesos, se produce entre los cristales de metal, que en superficie y durante la impresión se presentan como pequeños puntos que destruyen la imagen.

Para el mantenimiento de las planchas de aluminio graneado por procesos electroquímicos o cepilladuras y sensibilizadas se propusieron capas de protección acrílica o silicatos, de fosfatos o molibdatos de aluminio.

El tratamiento que resulta más eficaz es recubrir la plancha de aluminio de una capa gruesa y uniforme de óxido, que mejora la humectación y la protege de posibles corrosiones intermetalicas. Para ello la plancha de aluminio, después de los tratamientos previos de desengrase y granado, se coloca en una cuba electrolítica con una solución de ácido sulfúrico o crómico y se conecta al polo positivo, o ánodo, de un rectificador de corriente. Al circular la corriente eléctrica a través de la cuba se produce una descomposición del electrolito; la solución ionizada, provoca que el oxígeno, electronegativo, se dirija al ánodo formando sobre la plancha de aluminio el óxido correspondiente. Estas planchas reciben el nombre de anodizadas.



B.2.- Aluminio anodizado visto a 3000 aumentos.

Según el tiempo, la intensidad de la corriente y la temperatura se forman dos óxidos diferentes. Un posible óxido poroso o fisurado, idóneo para retener la laca en procesos que no necesitan grabado; o uno duro y compacto para procedimientos de hueco offset con grabado. El óxido de aluminio tiene mayor dureza que la plancha de aluminio convencional, y además, favorece el anclaje de la resina fotosensible, y, en su caso de la laca impresora.

Este tipo de plancha se grana con sistemas electroquímicos, que permiten un grano fino que facilita copias muy precisas de las transparencias.

Todo esto motiva que las planchas de aluminio anodizadas sean actualmente las más utilizadas, como soporte para presensibilizar, y también se suministra desnuda para los procesos por mordido.

Las planchas de aluminio cromado por electrólisis se utilizan en la industria gráfica para tiradas de grandes ediciones.

En el mismo sentido se orienta la utilización de las planchas polimetálicas, dirigidas al uso en hueco offset por procedimientos de grabado. Las rígidas de acero, cobre y cromo aprovechan la afinidad oleica del cobre y la hidrófila del cromo; la de aluminio, cobre y cromo se basa en lo mismo, pero tiene mayor flexibilidad. Otras posibles planchas se componen de latón y cromo, de acero y cobre, y de aluminio y cobre.

B.3.- Emulsión fotolitográfica.

La emulsión sensibilizada es el producto que sirve para reproducir fotográficamente sobre la matriz litográfica las transparencias.

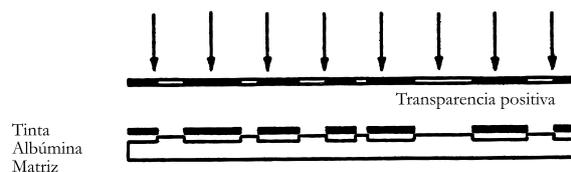
Con una adecuada longitud de onda de la luz las moléculas de las emulsiones fotosensibles se transforman químicamente cambiando sus propiedades físicas en cuanto a dureza, color, solubilidad, etc. Este cambio en la solubilidad es el factor utilizado para la fotorreproducción sobre la plancha litográfica.

Según que el procedimiento de fotorreproducción sobre la matriz sea positivo o negativo, y el sistema de impresión litográfico en hueco, a nivel, o de relieve, se parte de emulsiones diferentes que se pueden clasificar en dos grupos genéricos: las que se vuelven insolubles al ser expuestas a la luz, y las que se hacen solubles tras la exposición. Del primer grupo son las emulsiones de los sistemas huecos, que se reproducen a partir de un positivo y las planchas presensibilizadas negativas; al segundo, pertenecen las autopositivas de superficie y las de nivel.

Una emulsión fotolitográfica consta de un producto coloidal o una resina y de un sensibilizador capaz de transformar la mezcla por la acción de la luz. Se completa con colorantes, tensioactivos (para facilitar su extensión), bactericidas, antiespumantes, etc.

B.4.- Proceso hueco convencional.

Lo habitual es partir de planchas microgranadas que precisa de diversos pasos para el copiado de la transparencia: 1 Despreparación, 2 Emulsionado, 3 Insolado, 4 Revelado, 5 Grabado, 6 Retocado, 7 Lacado, 8 Entintado, 9 Decapado, 10 Preparación, 11 Engomado.



B.4.1- Procedimiento de grabado.

1.- Despreparación

Su función es eliminar el barro del granado y los posibles restos de grasa producidos en su manipulación; así como las posibles oxidaciones producidas por el contacto con el aire. Permite, también, asegurar la adherencia de la emulsión.

Se realiza frotando con un muletón o esponja sobre la plancha húmeda una solución ácida durante un minuto. Las soluciones ácidas pueden ser: ácido acético al 5%, ácido fosfórico al 3%, ácido sulfúrico al 2%, o ácido fórmico al 1,5%. Es posible también utilizar soluciones alcalinas a base de fosfato trisódico, metasilicato sódico, o tripolifosfato de sodio.

Tras la aplicación de la despreparación la plancha se lava profundamente para su emulsionado en el torniquete.

2.- Emulsionado

El torniquete es una cuba, horizontal o vertical, en cuyo interior la plancha queda sujeta en unos brazos que giran a una velocidad regulada; en su tapa un sistema de resistencias blindadas, para que no incidan directamente, o de aire caliente, con temperatura controlable, agiliza el secado de la emulsión sobre la plancha.

La emulsión se aplica sobre la plancha húmeda para facilitar su extensión uniforme.

Son determinantes para un correcto emulsionado: la uniformidad en la profundidad del grano de la plancha, la viscosidad y el volumen de la emulsión utilizada, la cantidad de agua sobre la plancha, la humedad relativa, la velocidad de giro y la temperatura aplicadas en el torniquete.

Emulsiones

Las emulsiones se dividen, por su revelado, en las que este se ejerce con agua, y en las que precisan un procesado ácido.

A.- De revelado con agua

El coloide más característico de este grupo es el alcohol polivinílico. Es un producto blanco que se obtiene por hidrólisis del acetato de polivinilo con sosa cáustica, dependiendo sus condiciones finales del grado de polimerización y el porcentaje de hidrólisis.

En función del grado de polimerización se obtienen alcoholes de cadenas muy largas, que influyen en la viscosidad del producto. Según el porcentaje de hidrólisis, los alcoholes obtenidos disponen de características de solubilidad y humectabilidad diferenciadas.

Los alcoholes polivinílicos, a diferencia de los coloides naturales, tienen poca tendencia a ser atacados por bacterias y mohos y son menos sensibles a los cambios de temperatura y de humedad relativa. También disponen, en presencia de bicromatos o diazos, de una elevada sensibilidad a la luz; endureciéndose mucho e insolubilizándose totalmente.

B.- De revelado ácido

El coloide más característico es la goma arábiga. Otros posibles son la dextrina, un almidón modificado y los derivados de la celulosa como las etilcelulosas, carboximetil celulosas, hidroxietil celulosas, la polivinil pirrolidina, etc.

Sensibilizadores

Los sensibilizadores más habituales son los bicromatos y los compuestos diazo.

El bicromato amónico es el más utilizado, seguido del bicromato sódico, el cromato amónico y el bicromato potásico. Su alta solubilidad en el agua, permite grandes concentraciones en presencia del coloide sin que se produzcan cristalizaciones. Una proporción sensibilizante posible es la solución de bicromato al 10% en agua, que se mezcla al 5% con el coloide de la emulsión. Una pequeña proporción de hidróxido de amonio ayuda a la conservación.

Los bicromatos, como casi todos los compuestos crómicos, son perjudiciales por lo que es preciso evitar su contacto con la piel.

Los derivados diazoicos compuestos con productos alifáticos o aromáticos, son capaces de endurecer la emulsión en presencia de la luz.

Uno de los compuestos más utilizados es una resina diazo condensada con formaldehído en presencia de cloruro de zinc. Soluble en agua, se utiliza preferentemente con emulsiones basadas en el alcohol polivinílico. Más inerte que los bicromatos, esta emulsión permite, guardar las planchas ya emulsionadas durante unos días, en debidas condiciones, sin que se produzca la reacción negra.

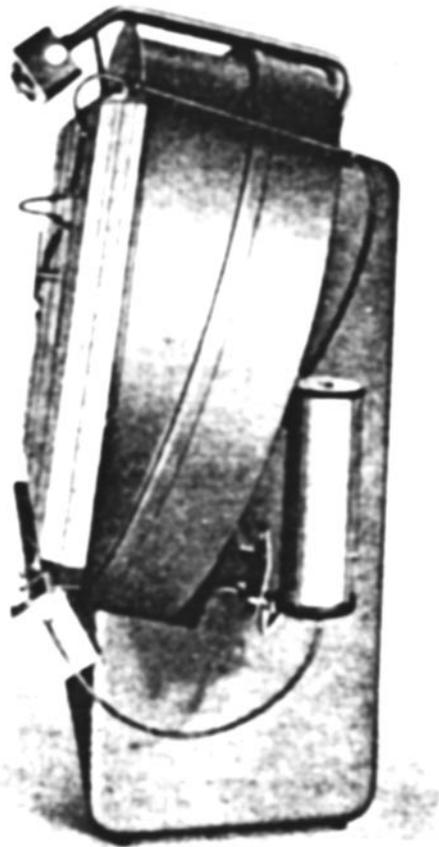
La reacción negra se presenta por la reacción de los sensibilizadores sobre la plancha, para reducirla es conveniente que la plancha no permanezca girando en el torniquete tras el secado de la emulsión. Otra reacción, denominada reacción metálica, es la del sensibilizador sobre el metal de la plancha. Las firmas manufactureras de planchas reducen estos efectos aplicando un tratamiento inerte de fosfatos, silicatos o similares sobre las planchas antes del emulsionarlas, para aislar el metal y evitar el intercambio de electrones.

3.- Insolado

La insolación es la operación de exponer la plancha, ya emulsionada, a las radiaciones de una fuente luminosa durante un tiempo determinado; en esta exposición una transparencia, positiva o negativa en función del proceso de la plancha, protege de la luz ciertas zonas de la plancha.

La transparencia debe de estar en perfecto contacto con la emulsión, para lo que se utiliza una prensa de vacío que evite la formación de bolsas y burbujas de aire entre ambos. Para que un buen contacto sea real es preciso que el diseño este sobre la cara del soporte de la transparencia que se situará sobre la emulsión, lo que obliga que esté se dibuje al derecho si la impresión ha de ser directa; e invertida si la estampación debe de realizarse por un método indirecto u offset.

En el proceso de insolación deben de considerarse diversos factores: la reacción que produce la luz, la sensibilidad espectral de la emulsión, la calidad de la luz y la cantidad de la luz.



B.4.2.- Torniquete vertical.



B.4.3.- Insoladora vertical.

El revelado al ácido se aplica sobre emulsiones basadas en coloides naturales y en algún caso de productos sintéticos. El producto revelador es el mismo, el agua, pero al no endurecerse estas emulsiones lo suficientemente por efecto de la luz, su acción es contenida por la sal. El agua al verse obligada a diluir la sal pierde la fuerza para disolver el coloide de la emulsión.

La sal generalmente utilizada es el cloruro de calcio, en una proporción de 750 gr. por litro de agua. Se aplica este revelador durante un tiempo medio de 2 a 3 minutos, renovando varias veces la solución. La temperatura interviene decisivamente; a 10°C un litro de agua solo disuelve 650 gr. de sal, por lo que resulta un revelador débil, es preciso calentarlo; a 30°C es capaz de disolver 1.020 gr., es excesivamente agresivo, debe de enfriarse. Otro aspecto a tener en cuenta es la humedad relativa, una excesiva añade agua a la solución, una muy baja la evapora; en ambos casos la concentración cambia.

5.- Grabado

Se denomina grabado a la acción de atacar, con una solución ácida, las áreas descubiertas de la plancha que corresponden a la imagen.

Las soluciones de grabado se presentan en el capítulo Formulario Litográfico. Pueden aplicarse, también soluciones de ácido fosfórico y tánico en agua con presencia de cloruro cálcico; aunque, la más común, está basada en el ácido láctico en presencia de cloruro de calcio. Otro grabador utilizado en las planchas de aluminio es una solución muy débil de cloruro férrico.

El producto grabador, en todo caso, debe de cubrir la totalidad de la plancha y atacar muy débilmente durante dos a tres minutos produciendo una reducción inapreciable del grano.

Tras el grabado se lava profusamente la plancha y se seca.

6.- Retocado

Se ejerce sobre las zonas de no imagen, para evitar el acceso a ellas de la laca, y el producto tradicionalmente utilizado es la goma arábiga acidificada con ácido fosfórico.

7.- Lacado

La laca formará, al secarse la superficie impresora. Esta constituida por una o varias resinas disueltas en un disolvente y con un colorante incorporado que permita su visión. Debe de extenderse uniformemente formando una capa muy fina.

En las emulsiones sensibilizadas por bicromatos la reacción fotoquímica es de reducción. Aunque se conocen diversas teorías, estas coinciden en que el cromo sufre una reducción, de una valencia 6 pasa a valencia 3.

En el caso de los compuestos diazo se produce una descomposición fotoquímica al recibir la luz, que rompe sus enlaces y se pierde como nitrógeno gaseoso.

Otro caso es el de la fotopolimerización, que al no tener aplicación en las planchas de hueco, se indicará al analizar las presensibilizadas de superficie.

La frecuencia espectral de las emulsiones, la luz y sus cualidades, y el tiempo de exposición por su importancia y complejidad, más en su aplicación fotolitográfica de carácter artístico, se analizan en un apartado específico.

4.- El revelado.

Tal como se ha indicado los revelados pueden ser al agua o de carácter ácido.

En el revelado al agua, las emulsiones se basan en el alcohol polivinílico o productos sintéticos similares. Sometida la plancha a un chorro de agua las zonas de emulsión que no han recibido la luz continúan siendo solubles y desaparecen diluidas; frotar con una muñequilla de algodón ayudará a eliminar los restos. Los posibles velos, producidos por un mal contacto en la insolación, desaparecen aplicando una solución al 5% de ácido acético durante el revelado. Las zonas endurecidas por la luz se han vuelto insolubles. Finalizado el revelado la plancha es grabada.



B.4.4.- Insoladora de volteo.

8.- Entintado

Se debe de recubrir toda la laca, que forma la imagen, con una capa de tinta que proteja a la primera de la acción de los decapantes de la emulsión y de las posteriores soluciones desensibilizadoras.

Las características fundamentales de esta tinta de levantar, deben de ser su resistencia a los decapantes y ácidos, y su facilidad de eliminación para ser sustituida por la tinta de impresión. Esta tinta de levantar, terminada su aplicación, debe de secarse con polvos de talco.

9.- Decapado

En esta operación se elimina la emulsión endurecida por la luz en la insolación. Su proceso es diferente para las emulsiones de revelado al agua o ácido.

En las emulsiones de revelado al agua, de alcohol polivinílico, tradicionalmente se ha utilizado un sistema de doble decapaje. Un primer baño en una solución de permanganato potásico, producto muy oxidante, durante un minuto para quemar las cadenas de alcohol polivinílico. La emulsión quedará teñida de color marrón por la formación del bióxido de manganeso. Se lava y se aplica una solución de metabisulfito potásico, hidroquinona en un medio ácido, para el cual, se utiliza el fosfórico. Eliminados los restos de emulsión se vuelve a lavar en profundidad. Debido al carácter antagonico de las dos soluciones decapantes, es preciso lavar muy profundamente la plancha, y la cubeta, en el intermedio y utilizar cepillos diferentes para cada una.

Actualmente la industria proveedora de productos de artes gráficas suministra productos decapantes para emulsiones de alcohol polivinílico. Este único producto, menos agresivo, se aplica dos veces para asegurar su actuación.

Las Emulsiones de revelado al ácido se eliminan con una solución de ácido fosfórico al 5% aplicada con un cepillo. También suele realizarse, dejando un tiempo en remojo la plancha y cepillándola posteriormente con agua caliente.



B.5.1.- Cámara de artes gráficas vertical.

componentes es el zinc. La proporción aplicada de estos polvos no debe de ser excesiva pues consumirían la solución grabadora. Los grabadores contienen grandes cantidades de sales disueltas para evitar que el agua se disocie del ácido y este muerda la capa de enrófila de cobre, por lo que los más convenientes son los de alta densidad (1,800-1,900). El tiempo de grabado debe de ser inferior a los cinco minutos para evitar un afinamiento del punto y una mayor tendencia al engrasamiento.

El decapaje de la emulsión endurecida de alcohol polivinílico se realiza con los criterios previamente descritos, siendo posible el retoque de las zonas blancas con la adición de cromo en una acción electrolítica puntual. Debe de realizarse un entintado previo a la estampación, con productos específicos, pues el cobre es lento en su engrasamiento. Tras ello la plancha se engoma y está lista para la impresión.

Plancha polimetálica

Cromo
Cobre
Aluminio



Plancha bimetálica

Cobre
Acero inoxidable



10.- Preparación

La función de la preparación es desensibilizar la plancha para potenciar el carácter hidrófilo de las zonas de no imagen. Para ello se utilizan las mismas soluciones, a base de goma arábica o celulósica y ácido fosfórico; y con las mismas precauciones que para las planchas desnudas o vírgenes, analizadas en los capítulos anteriores.

11.- Engomado

Retirada la solución desensibilizadora con agua y la plancha seca, se protege con una capa fina de goma arábica quedando lista para la impresión.

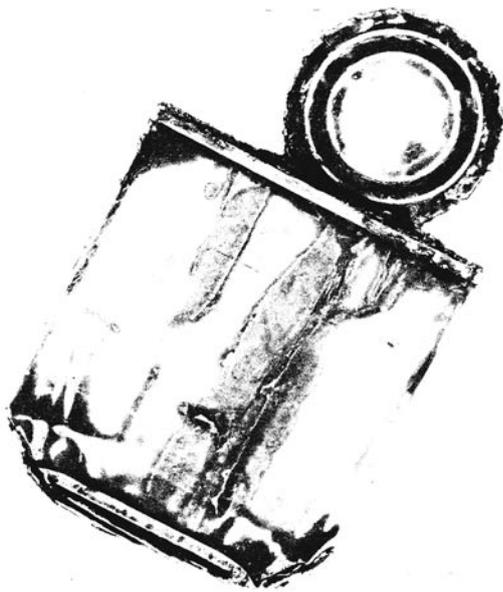
Planchas polimetálicas de sistema hueco

Estas planchas se suministran protegidas por una capa de goma arábica, que es preciso eliminar con agua y un reductor ácido. La emulsión utilizada es de revelado al agua basada en el alcohol polivinílico, que debe de aplicarse con pocas revoluciones en el torniquete por la baja rugosidad de la plancha. Tras la insolación y el revelado se aplica un endurecedor sobre la emulsión restante, todavía húmeda, que aumenta los grupos ácidos del alcohol polivinílico anclándolo mejor al soporte.

Seca la plancha es retocada en las zonas en que no se desea sea alterado el cromo, las de no imagen, siendo posible el uso de retocadores de solución acuosa, pero no lacas que serían disueltas por el grabador.

Seco el retoque, la plancha es grabada. Hasta el grabado, de observarse algún error, la plancha es recuperable. El grabador del cromo se basa en el ácido clorhídrico; pero antes de su aplicación se distribuyen unos polvos cuya función es detectar la humedad, secarla y acelerar el proceso de mordido, por lo que uno de sus

B.5.- Sistema a nivel.



B.5.2.- Fitolito de línea positivo.

Aluminio oxidado

Las planchas recubiertas de óxido de aluminio, pueden ser de tipo compacto o microporoso.

Las de carácter compacto utilizan emulsiones de revelado ácido, manteniendo el proceso de las planchas de sistema hueco. Es preciso raclear muy bien el revelador y evitar cualquier resto de humedad tras el revelado. El grabado es muy delicado, y su función es abrir el grano del óxido, pues en presencia de excesiva humedad puede atacar la emulsión; por ello el posterior lavado debe de ser muy rápido y eliminar, tras secar la plancha, la humedad residual con alcohol antes del lacado que debe de ser muy uniforme.

Las de óxido de aluminio microporoso utilizan emulsiones sintéticas de revelado al agua, con colorantes que no reaccionen con el óxido de aluminio. Tras el revelado se les aplica un limpiador específico y se lava añadiendo alcohol al agua en la última fase. En el lacado deben de tenerse las mismas precauciones que con las planchas de aluminio cromado. El resto del proceso es igual al de las planchas ya descritas.



B.5.3.- Fitolito tramado positivo.

Este sistema surgió al final de la década de 1960, y se basa en la utilización de planchas que no precisan de mordido o grabado para que la laca se incorpore a ellas. La laca se filtra entre los microporos del metal cuando este ha sido tratado, después del revelado, con un limpiador que ha eliminado todos los restos de emulsión.

Las planchas utilizadas son de aluminio cromado u oxidado, producidas en ambos casos por electrólisis.

Aluminio cromado

Las planchas de aluminio cromado utilizan habitualmente emulsiones de revelado al agua. Como la rugosidad de la capa de cromo es inferior a la del aluminio; a igualdad de revoluciones por minuto del torniquete, la capa de emulsión resultante será inferior. El revelado con agua se ayuda del frotado suave con un algodón o muletón empapado. Una última aplicación de ácido acético apoya la apertura de puntos y la eliminación de velos. Si la emulsión, sus colorantes fundamentalmente, lo permiten se termina el revelado con alcohol para abrir el poro y permitir una mayor adherencia de la laca. Tras el lacado el proceso sigue los mismos pasos, y características, que en el proceso en hueco.

B.6.- Planchas de superficie.

En un principio en el sistema de superficie se utilizaron, tanto sobre piedra como sobre plancha litográfica, emulsiones de albúmina, cola de pescado, caseína etc. sensibilizadas con bicromatos. Actualmente las planchas presensibilizadas y de Wipe-On, positivas y negativas, utilizan sobre soporte de aluminio anodizado o cromado emulsiones de resina con compuestos diazoicos y fotopolímeros.

Pueden distinguirse dos grupos entre las planchas de superficie en base al carácter de su zona impresora: las de resina y las de metal.

A. Superficie impresora de resina.

Dentro de estas planchas suministradas presensibilizadas por el fabricante se distinguen las positivas y las negativas. La emulsión sensible se aplica en la fábrica a base de una cortina fluida o por rodillos sobre bobinas de metal (aluminio microgranado, aluminio anodizado o aluminio cromado) que luego son cortadas al tamaño de plancha deseado; de forma que se establezca una capa fina e igualada, manteniendo, al mismo tiempo, uniformidad entre las diversas fabricaciones para garantizar una homogeneidad en su uso.

Las planchas presensibilizadas positivas parten de una transparencia positiva para realizar la copia impresora; las zonas que reciben la luz son disueltas por

el revelador, y las zonas que no la reciben forman la mancha impresora. Este es el proceso, que sobre soporte de plancha de aluminio anodizado, más se utiliza para la estampación de carácter artístico, ya sea por medios de impresión directa o indirecta u offset. Este proceso se analiza en un apartado de este capítulo, profundizando en las capacidades expresivas de diversos medios de dibujo.

Las planchas presensibilizadas negativas, parten para la copia de una transparencia negativa; de forma que, las zonas de emulsión endurecida por la luz suponen la mancha impresora.

Planchas presensibilizadas positivas

La emulsión utilizada en las planchas presensibilizadas positivas es un derivado del óxido de diazo, en el que, por efecto de la luz se produce una reacción de descomposición fotoquímica. A determinada longitud de onda, la luz destruye el grupo diazo formando un derivado del indeno que es soluble en el revelador. Un compuesto típico de óxido de diazo, tiene sensibilidad máxima a una longitud de onda de la luz de 415 nanómetros; perdiendo la reactividad, como los bicromatos, a partir de los 500, lo que permite que sean trabajadas sin reservas bajo luz amarilla. Junto al óxido de diazo estas emulsiones incorporan resinas como refuerzo, y colorantes para permitir un buen contraste y facilitar el retoque.

El revelador esta compuesto por productos alcalinos y, generalmente, se añaden sustancias preparantes para proteger las áreas hidrófilas que forman los blancos de la imagen. El revelador, habitualmente, se suministra por el fabricante concentrado, debiendo diluirse según sus indicaciones. Se aplica vertiendo la cantidad de revelador precisa, en función de la superficie de la plancha (aproximadamente 125 ml/m²), directamente sobre la plancha y extendiendo rápidamente el producto con una muñequilla de algodón, o un muletón, suaves y secos. La imagen aparece paulatinamente y el revelador queda teñido. Se retira, con un enjuagador, el revelador agotado y vuelve a revelarse, vertiendo la misma cantidad de revelador y aplicándolo con una nueva muñequilla de algodón, o muletón, no contaminados. Tras el revelado la plancha se lava con abundante agua por sus dos caras y se seca. No debe mojarse la plancha en ningún momento del proceso, pues destruye la acción del revelador; caso de que ocurra, la plancha se lava completamente, se seca y se continúa con el revelado.

El control de la calidad de la copia de la transparencia en la plancha viene determinada por diversos factores. Uno básico es un buen contacto en la prensa de vacío, por lo que la cara de dibujo de la transparencia debe de estar en contacto con la emulsión de la plancha; ello obliga a prefijar si la impresión será directa, dibujo en el mismo sentido; o transferida u offset, dibujo invertido lateralmente.

Un factor principal, es el control de la insolación. Una exposición excesivamente alta afinará la imagen haciendo perder partes del dibujo, una baja la empastará y puede crear velos. La industria parte de originales fotomecánicos de densidad uniforme; pero la aplicación de carácter artístico permite utilizar la latitud de la emulsión para crear los efectos deseados. Se parte de la base de que la luz que atraviesa la transparencia es inversamente proporcional a su opacidad

Otro factor es la fuerza y el tiempo de actuación del revelador.

En función del soporte, y por la posible acción del revelador sobre el metal, puede ser preciso fijar la imagen, en sus zonas blancas, con una preparación desensibilizante. Este es el caso de las planchas de aluminio micrograneadas, para lo que se utilizan las mismas formulaciones que cuando estas son vírgenes o desnudas. Las planchas de aluminio anodizado no precisan, generalmente, preparación; pero puede ser conveniente aplicar un producto para la limpieza de engrases, comúnmente llamado leche de burra, lavar, secar y engomar la plancha.

Como la emulsión, que define la mancha de la imagen, sigue siendo sensible a la luz es preciso protegerla si la impresión no es inmediata; para ello, se entinta con tinta de levantar, se entalca y engoma.

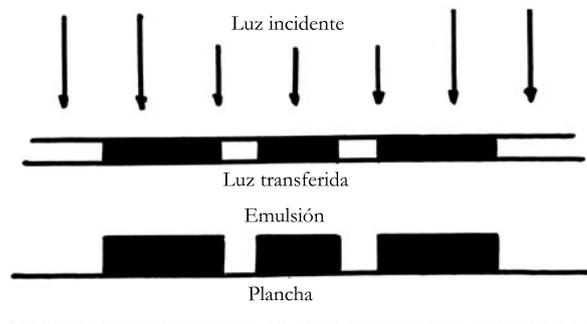
El retoque de las planchas presensibilizadas positivas puede realizarse para eliminar la emulsión y el velo provocados por manchas de los adhesivos de montaje, puntos indeseados, etc.; esto se realiza con disolventes compuestos en una pasta gelatinosa que evita su dispersión; es preciso que no ataquen la imagen deseada y lavar posteriormente la plancha con abundante agua. También es posible añadir emulsión con rotuladores especiales.

Planchas presensibilizadas negativas

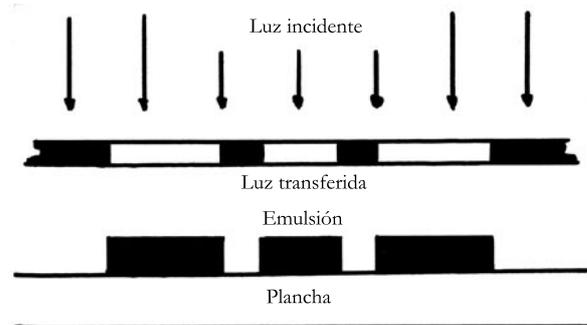
Son, también, planchas presensibilizadas; pero es la emulsión endurecida por la luz la que forma la mancha impresora.

De poca aplicación industrial en Europa, por las dificultades que ofrece el montaje en negativo ante el hábito de realizarlo en positivo; es muy utilizada en USA y el ámbito anglosajón, por la posibilidad que ofrece de retoque en la película y la facilidad de pasado de la plancha.

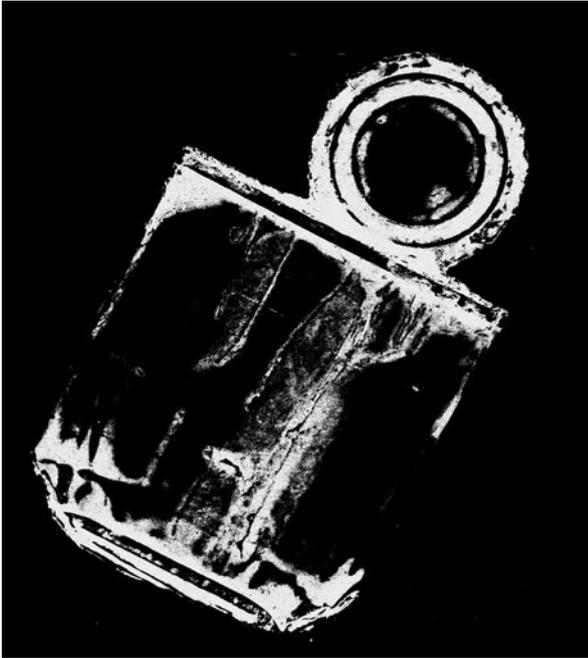
Para su aplicación artística ofrece la dificultad de la confección manual de la transparencia en negativo, que en la práctica obliga a la reproducción fotomecánica de un original.



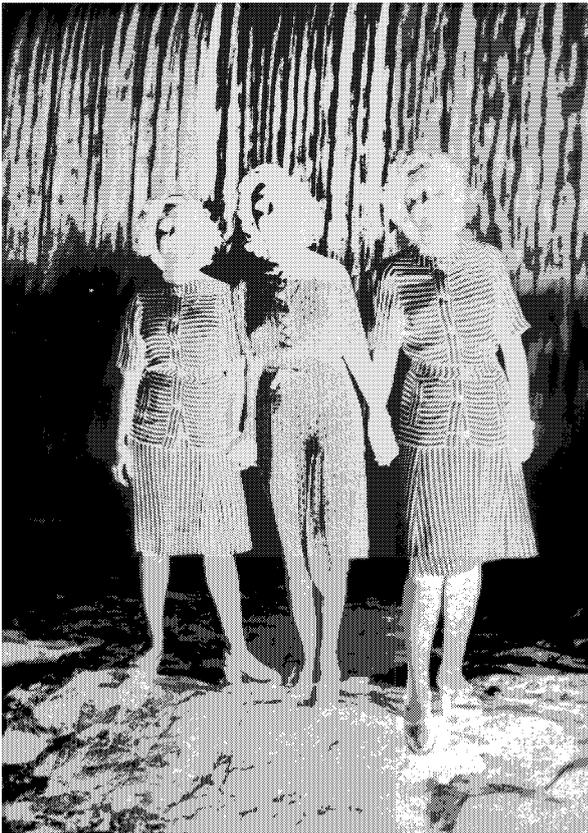
B.5.4.- Plancha presensibilizada positiva.



B.5.5.- Plancha presensibilizada negativa.



B.5.6.- Fitolito de línea negativo.



B.5.7.- Fitolito tramado negativo.

C. Bimetálicas

La capacidad encrófila del cobre se utiliza en diversas planchas como superficie impresora.

En algunos procesos, sobre una plancha de aluminio elaborada por sistemas tradicionales, después del grabado y bien eliminado este, se deposita una delgada película de cobre. El producto lleva una sal de cobre que en una reacción de oxidación-reducción se fija sobre el aluminio desnudo. Este proceso puede realizarse manualmente o por electrólisis.

También se presentan planchas bimetálicas de acero inoxidable-cobre y cromo-cobre, siendo las más habituales las de aluminio-cobre, presensibilizadas.

Las emulsiones utilizadas, de tipo directo, están compuestas fundamentalmente por compuestos de diazo o por fotopolímeros. Algunos compuestos diazoicos tratados con formaldehído en presencia de cloruro de zinc, producen resinas fotosensibles, que se endurecen a la luz y adquieren gran encrofilidad. Al ser estos compuestos muy activos con gran cantidad de sustancias, incluidos los metales, las planchas deben de protegerse con tratamientos de superficie. La sensibilidad a la luz de estos compuestos es máxima en la longitud de onda de los 410 nanómetros.

El revelador contiene una gran cantidad de agua y una laca, o resina, diluida para aumentar la encrofilidad de la emulsión endurecida, y se aplica frotando en círculos. Como en todas las matrices fotolitográficas la exposición es crítica, y aunque un abuso no modifica su calidad, puede dificultar la adherencia de la laca al diazo por su excesivo endurecimiento.

Las emulsiones de fotopolímeros, se denominan así, por que sus partículas elementales, nanómetros, producen por efecto de la luz cadenas químicas más largas o polímeros. Su mayor sensibilidad a la luz se sitúa a los 315 nanómetros la máxima, bajando posteriormente, para adoptar otro punto alto a los 425 nanómetros.

Sus reveladores, de carácter sustractivo, están compuestos por disolventes de la emulsión no reaccionada por la luz; pero su agresividad puede dañar las zonas de imagen, por lo que es preciso lavar la plancha inmediatamente tras el revelado.

El retoque entraña muchos riesgos y se ejerce con disolventes específicos, rascadores de fibra de vidrio, y gomas de borrar duras.

Las planchas presensibilizadas negativas suelen ser entintadas, tras el revelado, para estudiar la calidad de la copia y proteger la emulsión de las posibles preparaciones, pues la luz no actúa sobre esta ya endurecida. Con el engomado se finaliza el proceso.

B. Wipe-On

El Wipe-On es un sistema de planchas fotosensibles negativas en el que el emulsionado se ejerce manualmente. Este sistema puede aplicarse sobre una amplia gama de soportes, aunque esta especialmente recomendado para planchas de aluminio químicamente tratadas y las de aluminio anodizado.

La emulsión se prepara disolviendo un diazo especial en un disolvente adecuado. Se presenta sólido y con color verde-azulado, debiendo guardarse al abrigo de la luz y mejor en un frigorífico. Se aplica sobre la plancha con una esponja en varias pasadas longitudinales para igualar la capa, y se seca con la ayuda de un ventilador para evaporar los disolventes.

La sensibilidad espectral es la misma que la de las planchas presensibilizadas negativas a base de sales diazoicas; por lo que, se siguen los mismos parámetros en la insolación. El revelador disuelve las zonas no endurecidas por la luz, pudiendo ser el mismo que el de las planchas negativas.

Tras el revelado se retoca, levanta y engoma la plancha, quedando lista para su impresión.

Su proceso es semejante al de las placas presensibilizadas positivas más comunes. Insolada y revelada la placa el cobre queda al descubierto; bien lavada y seca se graba con una solución que muerde el cobre y no ataca al óxido de aluminio. Retocada, preparada, levantada y engomada la placa queda lista para la estampación.

7.C.- Sensibilidad espectral de las emulsiones.

Las emulsiones sensibilizadas reaccionan de diferente forma a la acción de la luz.

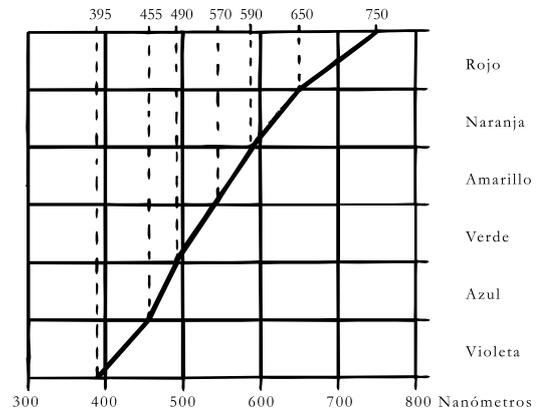
En los bicromatos se establece una reducción fotoquímica, en la que el bicromato y la materia coloidal oxidable se descomponen, a través de complicadas reacciones, en cromatos neutros y un cromato crómico, el cual posteriormente vuelve a descomponerse en ácido crómico y óxido crómico verde. El cromo se ha reducido, de una valencia 6 ha pasado a disponer de valencia 3.

Los sensibilizadores diazos actúan por descomposición fotoquímica; la luz destruye los enlaces del grupo, que se pierden como nitrógeno gaseoso.

Con las emulsiones basadas en el alcohol polivinílico se produce una fotopolimerización. Los nanómetros del compuesto producen, por efecto de la luz, largas cadenas de eslabones o fotopolímeros.

Las emulsiones fotosensibles solo reaccionan a determinadas frecuencias de luz. El comportamiento de la luz se explica en la teoría ondulatoria de las radiaciones electromagnéticas; de forma que la transmisión del sonido y de la luz, como manifestación de energía, solo se manifiestan por la longitud de sus ondas. La longitud de onda se establece por los circuitos oscilantes que produce una radiación, y se mide por la distancia entre las crestas, o valles de esta fluctuación.

Como unidad de medida de la longitud de onda de la luz se utiliza el nanómetro y el ángstrom. El nanómetro, o milimicrón, corresponde a la millonésima parte de un milímetro, y un ángstrom a su diezmillonésima parte.

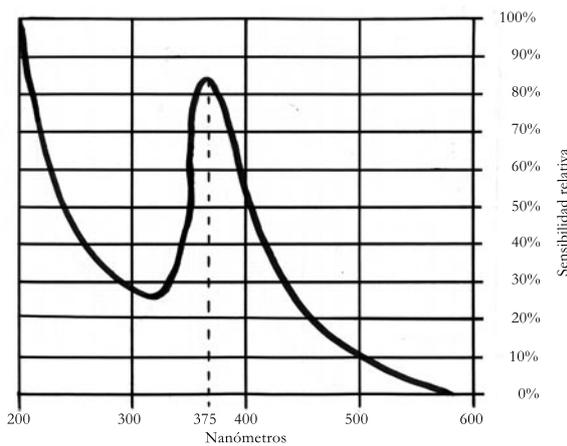


C.1.- Longitud de onda de diversos colores.

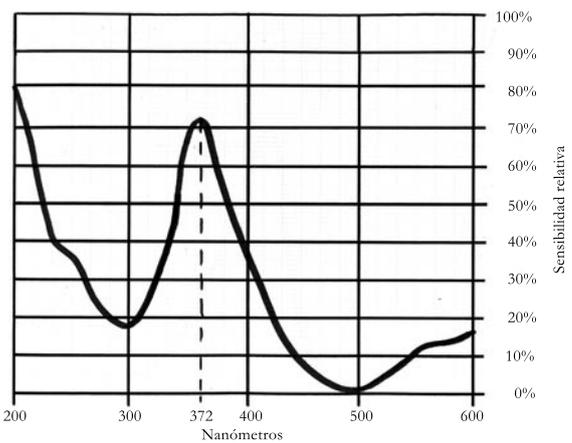
Longitudes de onda de diversas radiaciones electromagnéticas:

- Radiofónicas, onda larga más de 100 metros.
- Ondas cortas de radio, televisión y radar entre 100 metros y 1 centímetro.
- Radiaciones caloríficas e infrarrojas entre 1 milímetro y 750 nanómetros.
- Luz visible entre 750 y 395 nanómetros.
- Radiaciones ultravioleta entre 395 nanómetros y 50 angstrom.
- Rayos X entre 50 y 0,1 angstrom.
- Rayos gamma entre 0,1 y 0,001 angstrom.

Gráficos que expresan la sensibilidad espectral de diversas emulsiones:

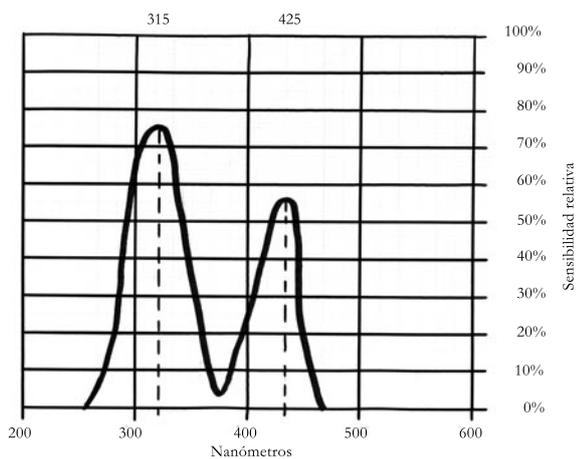


C.2.- Sensibilidad espectral de la goma bicromatada.

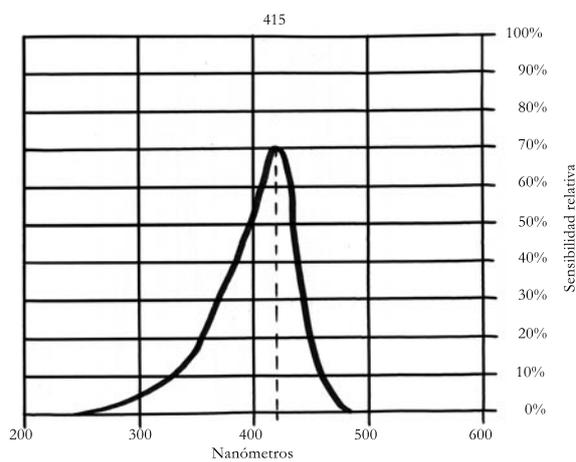


C.3.- Sensibilidad espectral de las sales diazoicas.

En el caso de las emulsiones de goma bicromatada se ha observado que un pH más ácido aumenta la sensibilidad de la mezcla. La adición de amoníaco, generalmente de 10 a 15 cm³ por litro de emulsión, permite su conservación durante más tiempo sin alteraciones; guardada en recipientes opacos, sin contacto con el aire y en lugar fresco. El amoníaco alcaliniza el pH de la emulsión, pero al aplicarla sobre la matriz se evapora con el agua recuperando, la goma, la mayor parte de su sensibilidad.



C.4.- Sensibilidad espectral de los fotopolímeros.



C.5.- Sensibilidad espectral del óxido de diazo.

7.D.- Fuentes de luz.

La insolubilización de las emulsiones se efectúa, casi en su totalidad, por la acción que realizan las radiaciones ultravioletas, violetas y azules de la luz; estas radiaciones se denominan radiaciones actínicas.

Las radiaciones ultravioleta son peligrosas para la vista.

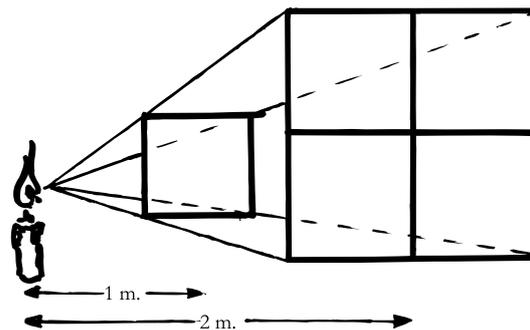
En la luz natural o artificial se distinguen dos propiedades: La intensidad o claridad, y el actinismo o poder químico.

Intensidad

La intensidad es la potencia luminosa de un foco de luz y se mide en candelas. Una candela es 1/60 de la potencia emitida por un centímetro cuadrado de un cuerpo negro a la temperatura de fusión del platino (1.770°C).

El flujo luminoso es la cantidad de energía visible emitida por un foco de luz en una unidad de tiempo. Su unidad es el lumen; que es igual al flujo luminoso emitido en un estereorradián por una fuente luminosa puntual uniforme, de una candela de intensidad y situada en el vértice del ángulo sólido. El metrol es la unidad de cantidad de luz, equivalente a la cantidad de luz radiada durante una hora por un flujo de un lumen.

La iluminación es el flujo luminoso recibido por una superficie. Su unidad, el lux, corresponde a la luz recibida por un metro cuadrado de superficie a la aplicación de un flujo de un lumen a un metro de distancia. La iluminación se disminuye al aumentar la distancia, en relación a cuatro veces por el doble de la distancia.



D.1.- Intensidad lumínica. Relación entre la distancia y la intensidad de la luz.

Actinismo

El poder actínico de una fuente de luz está en relación con la temperatura de color. La temperatura de color se expresa con la temperatura absoluta, en grados Kelvin. Corresponde a la temperatura centesimal aumentada en 273°; 100°C son igual a 373°K.

Cuanto más elevada es la temperatura las radiaciones emitidas son de longitud de onda más corta, más rica en rayos violeta y ultravioleta. Así un sólido a 250°C emite radiaciones infrarrojas; hacia los 500°C empiezan las rojas; aumentando más la temperatura se inician sucesivamente las verdes, azules-violeta y a partir de los 1800°C comienzan a emitirse las radiaciones violeta y ultravioleta.

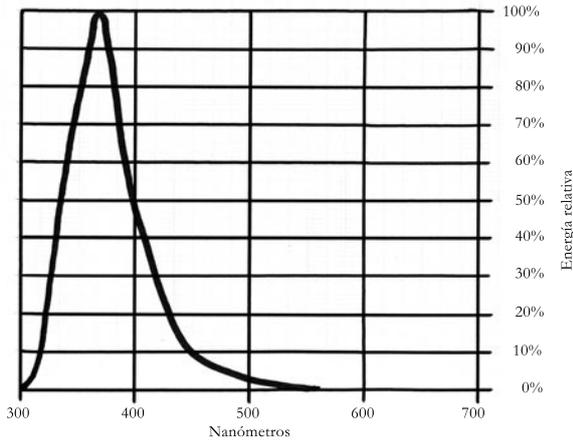
Tal como se ha planteado en el apartado anterior la actividad de las emulsiones fotolitográfica es de máxima eficacia en el límite de las radiaciones ultravioleta, a los 210 milimicrones; disminuye después hasta 325 y se eleva a 355 nanómetros, dentro de los ultravioletas; para descender hasta los 580 milimicrones en el amarillo. La zona de máxima actividad fotolitográfica se encuentra entre los 355 y 425 nanómetros.

A. Fuentes lumínicas.

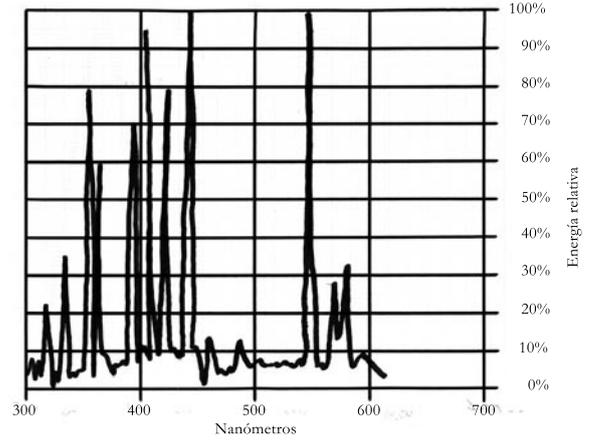
La luz natural, que posee una acción actínica notable, fue la primera empleada; pero su inestabilidad decidió la búsqueda de focos artificiales.

Las lámparas inicialmente utilizadas fueron las de arco voltaico de carbón, pero su peligrosidad, producción de humos y suciedad, la han ido retirando. Actualmente son más utilizadas, y en función de la necesidad de uso, las de luz de xenón, vapor de mercurio, vapor de mercurio halogenado, y tubos fluorescentes superactínicos.

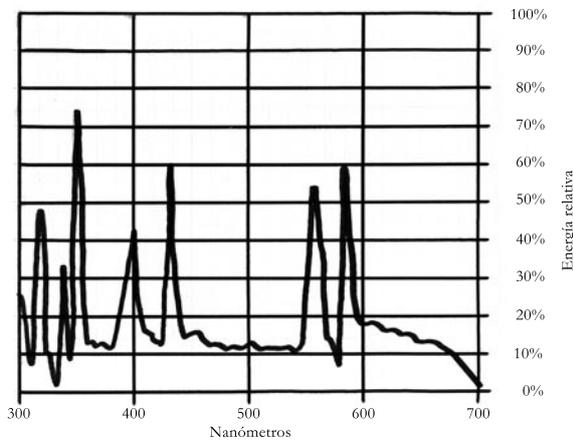
Gráficos que expresan la emisión espectral de diversas lámparas:



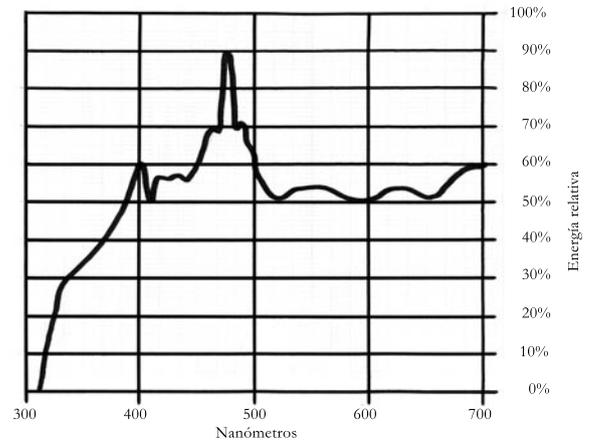
D.A.1.- Frecuencia de luz de las fluorescentes actínicas.



D.A.2.- Longitu de onda de la luz halogenada.



D.A.3.-Frecuencia de la lámpara de vapor de mercurio.

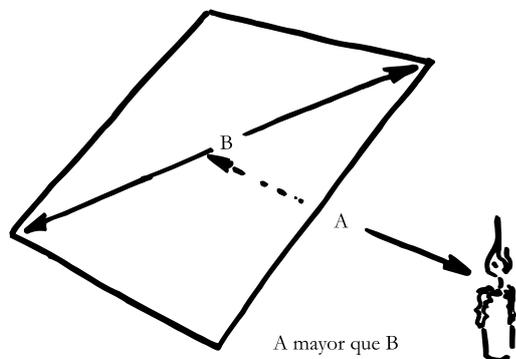


D.A.4.- Frecuencia de la luz de xenón.

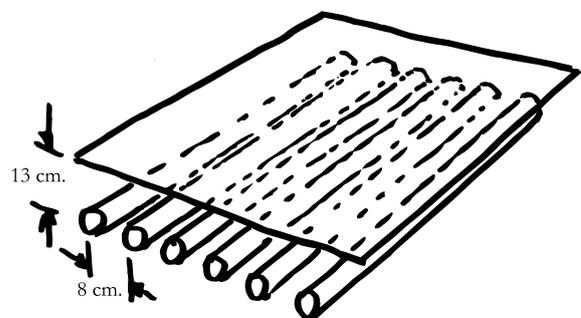
Emisores de luces puntuales y tubulares

La luz puntual es la emitida por una lámpara con cabeza de pera; xenón, vapor de mercurio, incluso las pequeñas lineales, como las halógenas; estos focos precisan, para que la intensidad de luz sea uniforme, que la distancia entre el punto emisor y la plancha sea algo superior a la diagonal de esta.

La luz emitida por tubos fluorescentes, al no producir prácticamente calor, permite que la distancia entre la fuente y la superficie de insolación sea pequeña; reduciendo el tiempo de exposición. La falta de concentración de esta fuente de luz dificulta la insolación de trabajos de gran finura; para minimizar este efecto los tubos se sitúan a una distancia de 8 cm. entre sus ejes, y la superficie del nivel de contacto entre transparencia y plancha a 11 cm. del plano a los ejes de los tubos. Las insoladotas con tubos fluorescentes precisan de un obturador o un condensador que permita el encendido de todas las lámparas al mismo tiempo.



D.A.5.- Relación entre la diagonal de la superficie a insolar y la distancia entre esta y una fuente de luz puntual



D.A.6.- Distancia entre la superficie de insolación, y entre las fuentes de luz en una insoladora de luz tubular.

B.- Control de la exposición.

Controlar la exposición por el tiempo transcurrido en ella presenta ciertas dificultades, la mayor es que las lámparas con el tiempo reducen su capacidad de producir una intensidad lumínica; por ello, es preferible el uso de integradores de luz.

Estos integradores se componen de una célula fotoeléctrica y un filtro para que midan las radiaciones más próximas posibles a la longitud de onda ultravioleta precisa por la emulsión utilizada.

Las prensas de insolación actuales inician su proceso realizando el vacío automáticamente; realizado este, encienden el foco de luz que va adquiriendo intensidad paulatinamente, y cuando el integrador de luz ha medido la cantidad de radiación programada apaga la lámpara, poniendo en acción un ventilador que la refrigera. La lámpara no podrá volver a encenderse hasta que esté fría, para asegurar su durabilidad.

Una prensa de insolación, que puede fabricarse, debe reunir las siguientes características: un sistema de vacío que asegure el contacto entre la transparencia y la plancha, una fuente de luz con la radiación espectral próxima a la de la sensibilidad de la emulsión, y un sistema fiel de medición de la exposición recibida.

Pérdida y ganancia de punto

La luz no incide perpendicularmente sobre la superficie de insolación, y muchos rayos son reflejados por las paredes de la insoladora, por lo que, respecto a la transparencia, una exposición reducida aumentará la mancha de la copia en la plancha; y una excesiva la reducirá; más, si el contacto no es el preciso. La ilustración indica estas consecuencias.

Calculo del tiempo de exposición

La industria parte de transparencias en que el grado de densidad de las zonas opacas de la transparencia es uniforme e igual entre la diversidad de trabajos a pasar, o copiar, en la plancha. En el caso de las transparencias positivas, las zonas transparentes pueden encontrar diferentes capacidades de transmisión en función del montaje en el astralón y los adhesivos; estas circunstancias se minimizan realizando un 2, 5, o en algún caso hasta el 10 %, de la exposición con luz difusa. Para ello se sitúa a unos 2 o 3 cm. de la superficie de insolación una película traslúcida, no transparente, que obligue a una incidencia oblicua de los rayos de luz.

La exposición se calcula realizando una tira de pruebas, para lo cual, se van tapando zonas sobre el cristal del plano de insolación a intervalos prefijados sin apagar la fuente de luz. Lo habitual es realizar una primera tira de prueba con amplia variación entre las unidades de luz recibidas en cada zona; y una segunda, con menores escalas, para ajustar la insolación precisa. También es posible realizar la tira de pruebas en sentido contrario; realizar una exposición mínima, e ir tapando zonas para ampliar la insolación.

Los fabricantes de productos para la industria de las artes gráficas producen unas cuñas con una escala de 21 valores de gris en tono continuo.

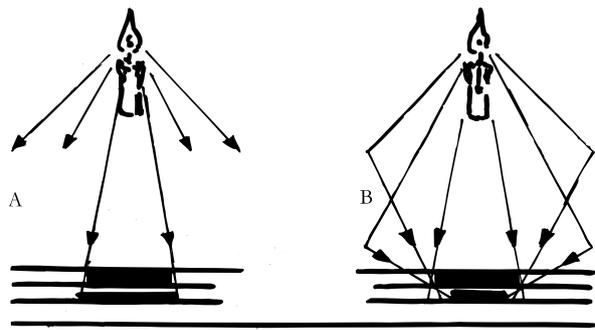
La densidad óptica es el logaritmo del inverso de la capacidad de transmisión, en el caso de medidas densiométricas de transparencias, o el logaritmo del inverso de la reflectancia de una superficie opaca. Siendo la densidad de la máxima transparencia 0,00, y la de la máxima opacidad 3,00; estas cuñas establecen sus valores de gris escalados en valores de 0,15 a cada paso.

Esta escala nos permite controlar, en el revelado, el punto de densidad donde la emulsión ha sido debidamente endurecida.

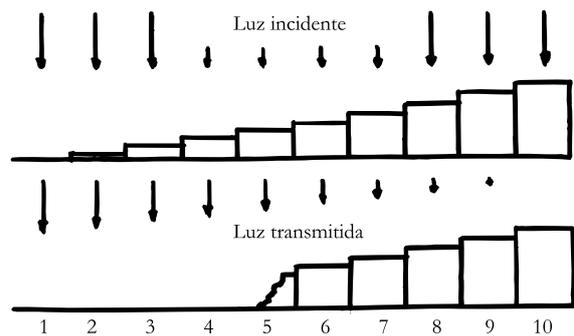
Otras cuñas de grises, estas tramadas porcentualmente, en escalas del 5 ó 10 %, según fabricantes, permiten analizar la pérdida o ganancia de punto.

Para la aplicación artística de la fotolitografía el control de la exposición debe de ser muy exacto, y en función de la latitud de la emulsión. En una misma transparencia es posible encontrar medios de dibujo que precisan de exposiciones diferentes, pero deben de situarse lo más alejados posible para poder ser apantallados.

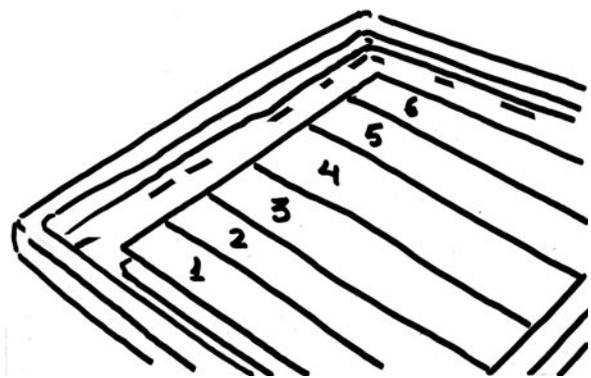
Lo que parece más conveniente es disponer de una muestra de los diversos medios de dibujo aplicados en la transparencia, las planchas copiadas a diversas cantidades de luz en la insoladora a utilizar, y las pruebas estampadas.



D.B.1.-A: Ganancia de punto, B: Pérdida de punto.



D.B.2.-Cuña de grises para el cálculo de la exposición.



D.B.3.- Tira de pruebas.

7.E.- El proceso fotolitográfico sobre plancha metálica presensibilizada positiva.

En este apartado se establecen los procedimientos de insolación, revelado y preparación para la impresión de una plancha de aluminio, con microgramo y anodizada, presensibilizada positiva; a partir de una transparencia realizada manualmente.

Esta plancha dispone de algunos de los medios de dibujo que se presentan en un próximo apartado, de este mismo capítulo, como análisis de algunas de las capacidades expresivas del proceso fotográfico para la realización de la matriz litográfica.

Al ser las insoladoras y las fuentes de luz muy diversas, es preciso experimentar los tiempos, o unidades de luz precisas para la insolación, en cada caso.



E.2.- Luz halógena.

E.4.- Tal como se ha comentado anteriormente, las transparencias pueden ser realizadas por medios fotomecánicos, lo que habitualmente utiliza la industria, o ejecutadas por medios manuales.

Según los medios de dibujo a utilizar se realiza el diseño sobre acetato, astralón de montaje, o papel poliéster. Estos papeles pueden reutilizarse limpiándolos con los disolventes adecuados, excepto en el caso de haber usado rotuladores permanentes

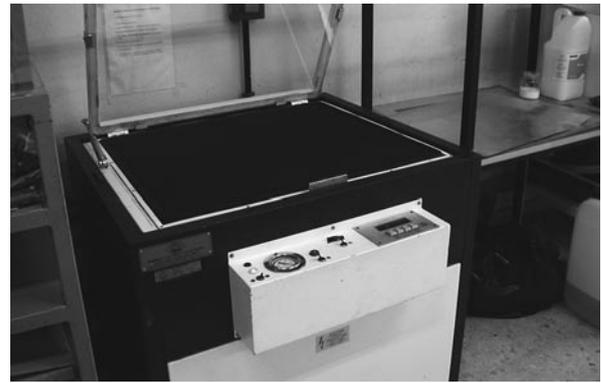
El acetato dispone de una mayor capacidad de transmisión de la luz, pero ofrece dificultades a la adherencia de muchos medios de dibujo. Su superficie no porosa y lisa impide que lápices, tizas y demás medios secos sean retenidos. Los medios líquidos no se adhieren y tienden a concentrarse sobre ellos mismos; puede reducirse esta tendencia, en el caso de opacadores, pinturas acrílicas y pigmentos o partículas suspendidas en látex, limpiando la grasa de la superficie del acetato con alcohol y polvos de talco. Si se sitúan con facilidad los rotuladores permanentes, que en el caso de ser inactínicos ofrecen una opacidad total

El papel poliéster puede estar granulado por una o dos de sus caras, sobre este grano cualquier medio de dibujo se adhiere con firmeza; pero, la capacidad para la transmisión de la luz es un 10 % menor, aproximadamente, al acetato, por lo que requiere de una exposición mayor.

También puede utilizarse como soporte papel vegetal, pero se arruga con los medios líquidos

Sobre la transparencia se incluyen las cruces de registro y los medios de control, cuñas etc., precisos en cada trabajo.

E.5.- En la prensa de vacío, sobre la plancha se sitúa la transparencia con los medios de dibujo en contacto con la emulsión para evitar la posible pérdida de punto.



E.1.- Insoladora de volteo con el marco abierto.



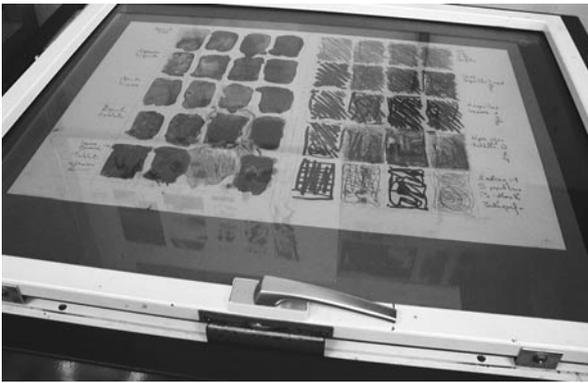
E.3.- Mandosa de vacío y exposición.



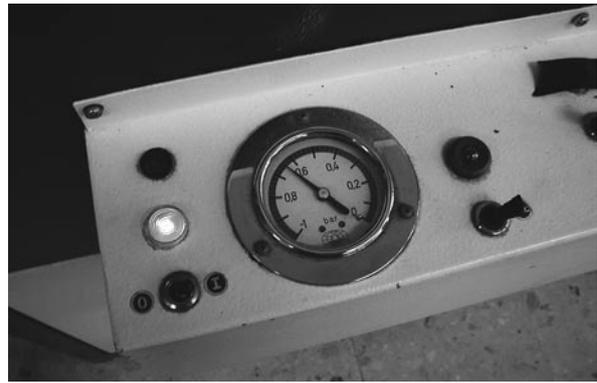
E.4.-Transparencias sobre papel poliéster.



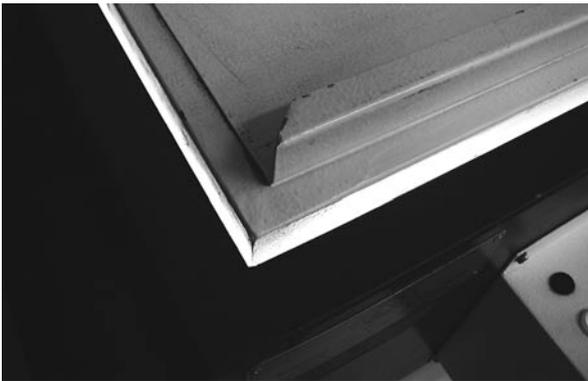
E.5.- Colocada la plancha sobre la prensa de vacío, situar la transparencia con la cara de dibujo sobre la emulsión de la plancha presensibilizada.



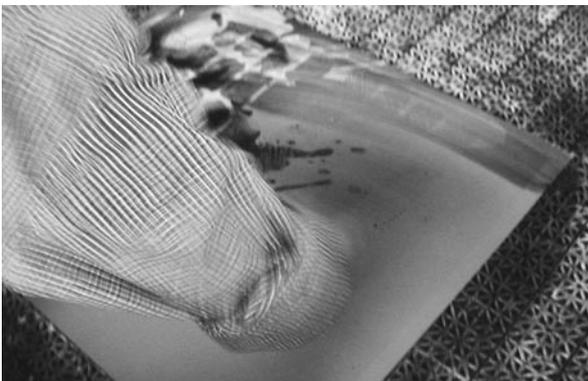
E.6.- Cerrar la prensa de vacío.



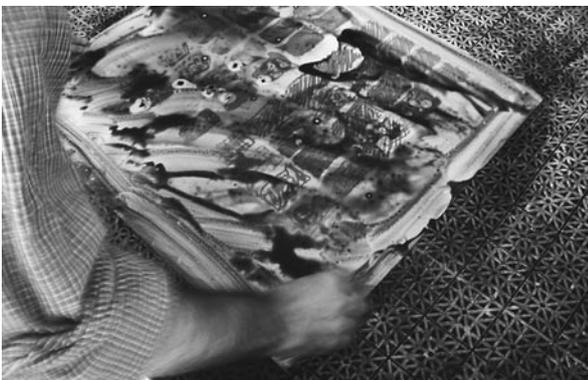
E.7.- Ejercer el vacío.



E.8.- Insolar.



E.9.- Retirar la plancha y verter revelador.



E.10.- Extender rápidamente el revelador y revelar.



E.11.- Retirar el revelador.

E.8.- La exposición precisa para la insolación se calcula previamente para los diversos medios de dibujo generalmente utilizados en el taller, por medio de tiras de pruebas realizadas tal como se describe en el apartado precedente. Es posible que un trabajo determinado, por sus características precise asegurar la cantidad de luz necesaria; para ello se realizan tiras de prueba específicas.

Está también indicado que es posible realizar exposiciones parciales, apantallando aquellas zonas que lo precisan con una cartulina negra opaca adherida sobre el cristal de la prensa de vacío.

Para evitar trabajo de retoque es posible ejercer de un 2 a un 5% de la exposición con luz difusa, pero puede actuar reduciendo los puntos más sutiles. Para ello se adhiere al marco de la prensa, a 2 cm. del cristal, un papel traslucido durante esa exposición parcial.

E.9.- Retirada la plancha de la prensa de vacío y situada sobre una cubeta se vierte, sobre ella, la cantidad de revelador precisa, indicada por el fabricante en cc. por superficie de plancha. El revelador puede estar ya diluido o concentrado, en este caso se diluye en la proporción necesaria, indicada en la etiqueta del recipiente.

E.10.- Con prontitud se extiende con una muñequilla de algodón, muletón, o esponja, específica para este uso, el revelador por toda la superficie de la plancha insistiendo hasta que la imagen sea visible.

E.11.- Con una rasqueta de goma, o enjuagador, previamente untado su filo en el revelador de una esquina de la plancha para evitar ralladuras se retira el revelador ya consumido. La plancha no debe de mojarse con agua, pues esta impide la acción del segundo revelado.



E.12.- Verter reveladoe por segunda vez.



E.13.- Realizar un segundo revelado.

E.13.- Realizar un segundo revelado, con las mismas precauciones mantenidas en el primero, asegurar la eliminación de posibles velos por restos de emulsión.

E.14.- Se lava profundamente la plancha por ambas caras, para evitar que restos de la emulsión revelada puedan quedar sobre la plancha y secarse en ella; ello produciría manchas y velos durante la estampación.

Seca la plancha es posible imprimirla seguidamente sin más tratamientos, pero engomarla facilitará la edición. Seca la goma, retirarla con agua, y bien enjuagada aplicar un limpiador de engrases de plancha en la impresión (en argot leche de burra) durante unos treinta segundos y lavarlo, todo ello antes de iniciar la estampación.

Como sigue actuando la luz sobre la emulsión, sensibilizándola y debilitándola ante ciertos químicos; si la impresión no es inmediata, es conveniente entintar la plancha con tinta de levantar y engomarla. Al iniciar la estampación se retira la goma con agua y con la plancha húmeda tinta con limpiador de engrases plancha en maquina. Lavado este producto se inicia la estampación.

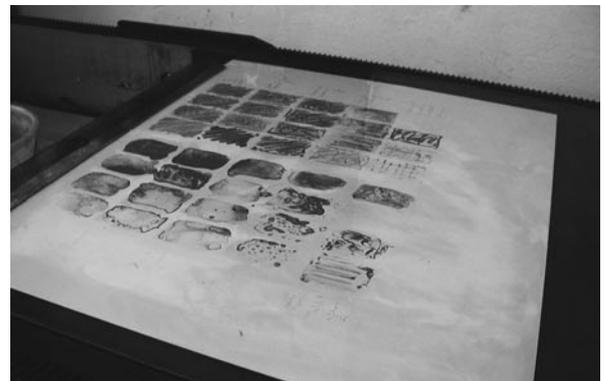
E.15.- La impresión puede realizarse en prensa directa o en prensa de transferencia u offset.

Tal como se ha indicado en un apartado anterior; en el primer caso, el diseño se realizará en el mismo sentido en que se desea la imagen de la estampa, para una estampación indirecta u offset la imagen se dibuja invertida lateralmente. La razón, en ambos casos, está en la necesidad de mantener en contacto el diseño y la emulsión de la plancha en el pasado.

Las siguientes imágenes describen superficialmente la estampación offset, analizada más profundamente en el capítulo "Estampación Litográfica".



E.14.- Lavar profundamente ambas caras y engomar.



E.15.- Situar la plancha en la prensa sacapruebas offset.



E.16.- Retirar la goma, limpiar y humedecer.



E.17.- Entintar con tinta de estampación.



E.18.- La plancha entintada.



E.18.- El caucho de transferencia imprimiendo.

7.F.- Medios de dibujo fotolitográficos.

En este apartado se analizan diversos medios de dibujo realizados sobre papel poliéster, insolados sobre planchas presensibilizadas positivas e impresos por transferencia en prensa sacapuebas de offset.

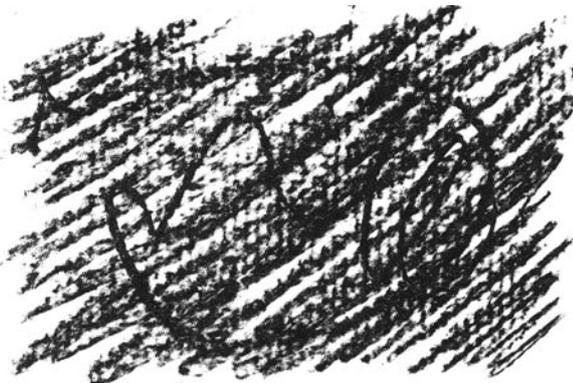
F1.- Técnicas secas.

En este tema se presentan pruebas realizadas con medios secos, bolígrafo, y rotuladores de diverso tipo, grosor y carga de tinta.

Los medios secos son lápices y barra de grafito, lápices, barras y tabletas de difuminados litográficos, Barras de cera, lápices estéticos para ojos, barras de labios y de maquillaje, etc.



F1.1.- Lápiz litográfico n° 5 copal.



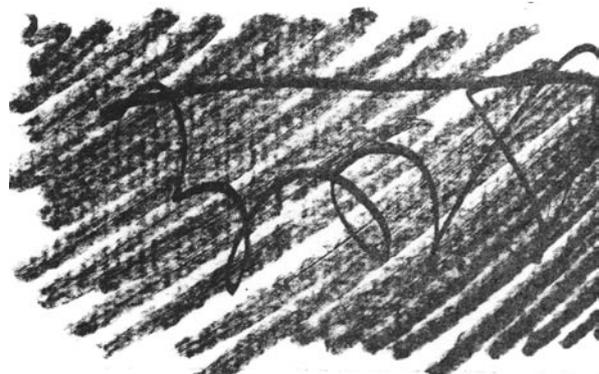
F1.2.- Lápiz litográfico n° 3.



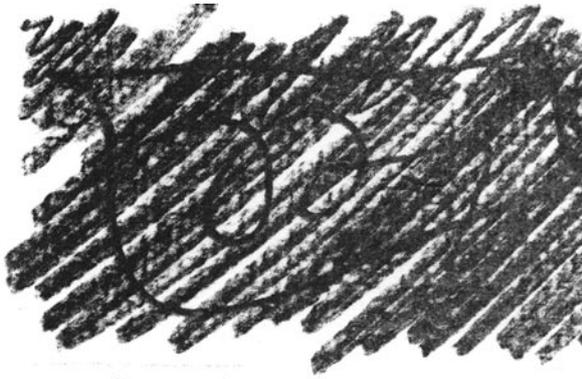
F1.3.- Lápiz litográfico n° 1



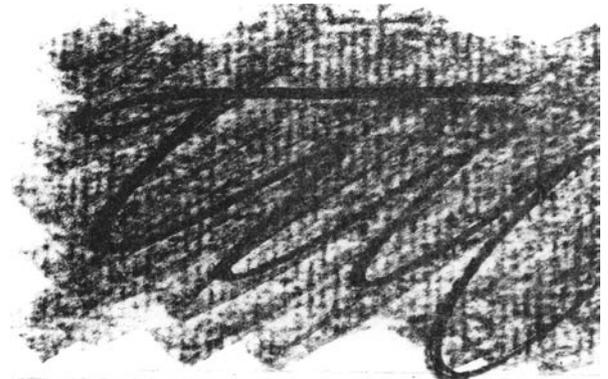
F1.4.- Lápiz de grafito 2B.



F1.5.- Lápiz de grafito 4B.



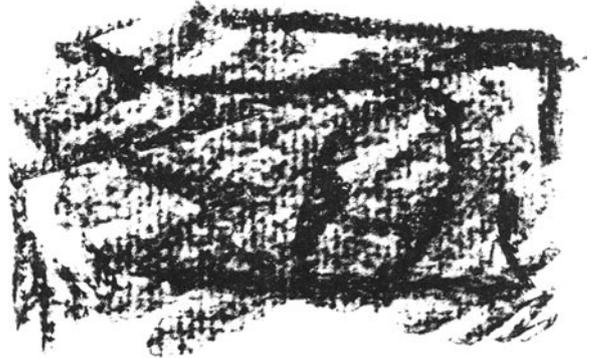
F1.6.- Lápiz de grafito 6B.



F1.7.- Barra de grafito 6B.



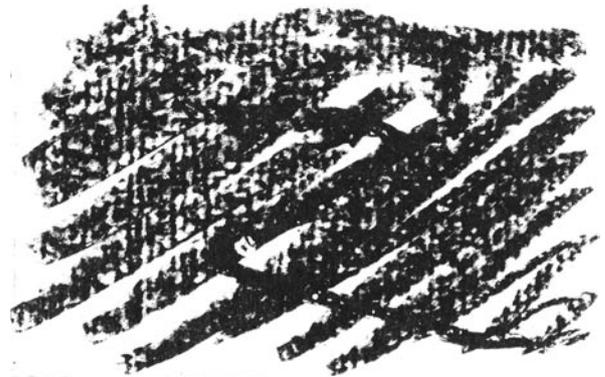
F1.8.- Frotage de lápiz de grafito 6B sobre una moneda.



F1.9.- Barra litográfica nº 5.



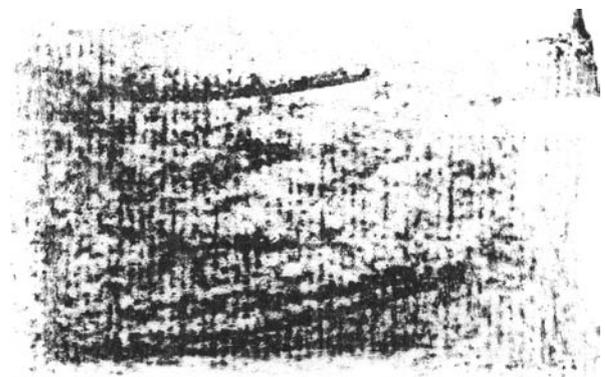
F1.10.- Barra litográfica nº 3.



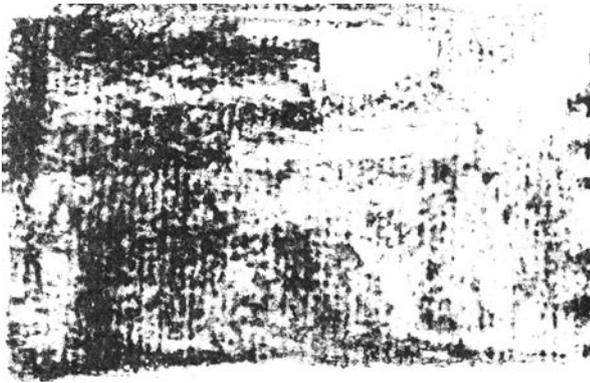
F1.11.- Barra litográfica nº1.



F1.12.- Barra de cera negra.



F1.13.- Tableta de difuminados nº 4.



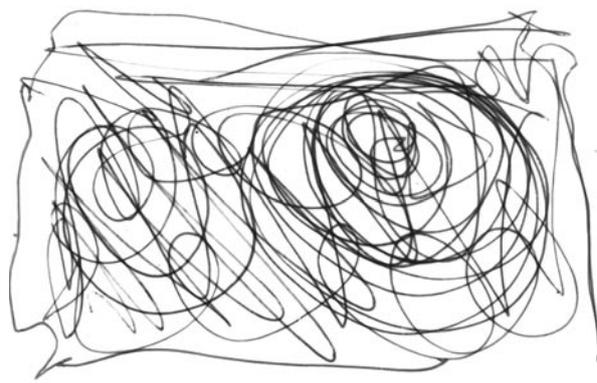
F1.14.- Tableta de difuminados nº 2.



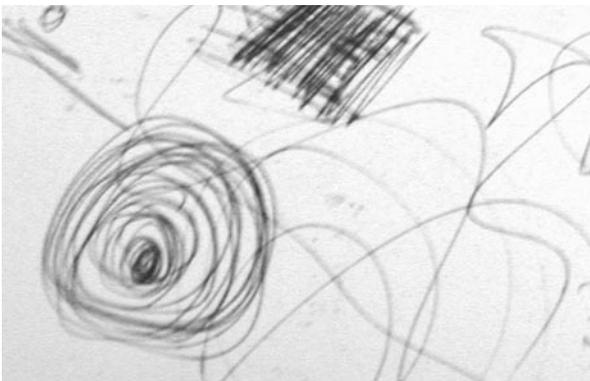
F1.15.- Tableta de esfuminados nº0.



F1.16.- Lápiz de color naranja.



F1.17.- Bolígrafo negro.



F1.18.- Bolígrafo azul.



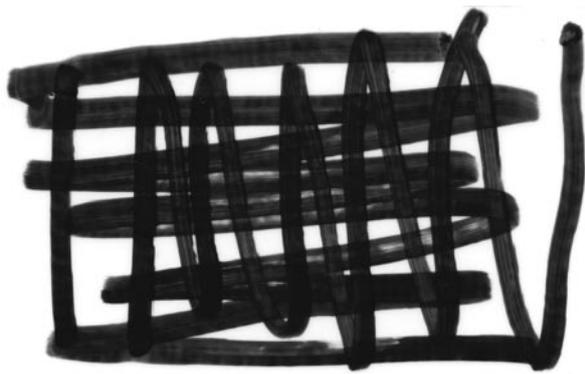
F1.19.- Rotulador de punta calibrada.



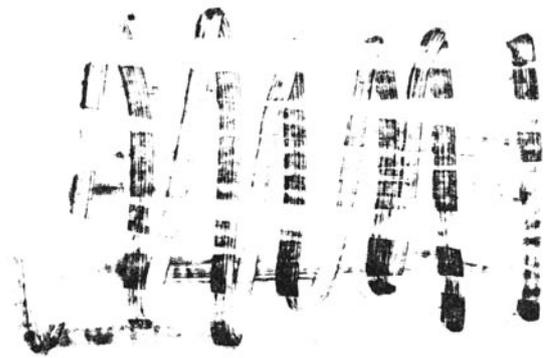
F1.20.- Rotulador de punta fina.



F1.21.- Rotulador marcador.



F1.22.- Rotulador grueso.



F1.23.- Rotulador con exposición alta.



F1.24.- Lápiz de ojos.



F1.25.- Barra de labios.



F1.26.- Barra de maquillaje 1.



F1.27.- Barra de maquillaje 2.



F1.28.- Barra de tiza blanca.



F1.29.- Tiza roja.

F.2.- Tintas.

En esta tema se presentan muestras realizadas a pincel, pincel seco, palillos, bastoncillos, etc. de tinta china, tempera, tintas de dibujo litográfico, etc.

En el caso de la tempera se muestran también dos pruebas de aguadas.

El ajuste de la exposición permite que los valores tonales de algunos medios de dibujo queden quemados, o por el contrario se expresen como mancha y en algún caso con cierta semejanza a un medio tono.

Las experiencias están realizadas con tintas negras; pero la utilización de tintas de color presentaría efectos diferentes, por el filtraje diferente que cada uno de ellos realizaría de la radiación ultravioleta. El amarillo permitiría el paso de la luz, el violeta absorbería parte.



F.2.1.- Tinta china aplicada con palillo dental.



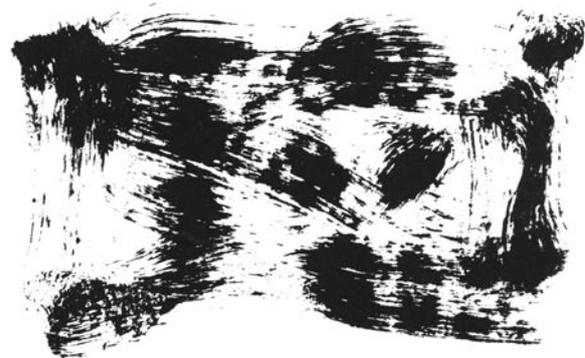
F.2.2.- Pincel seco de tinta litográfica seca en lata 1.



F.2.3.- Pincel seco de tinta litográfica seca en lata 2.



F.2.4.- Pincel seco de tinta litográfica líquida.



F.2.5.- Pincel seco con tinta de levantar.



F.2.6.- Tempera aplicada con palillo dental.



F.2.7.- Tempera en pincel seco.



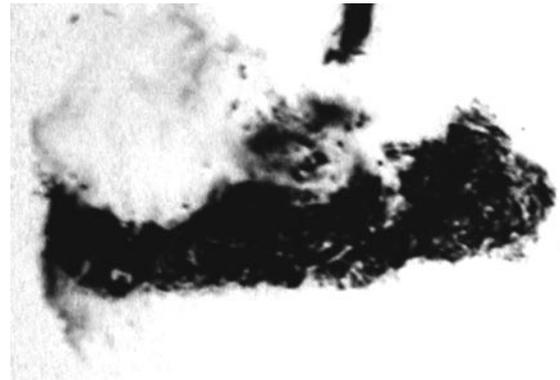
F2.8.- Tempera aplicada con bastoncillo de algodón.



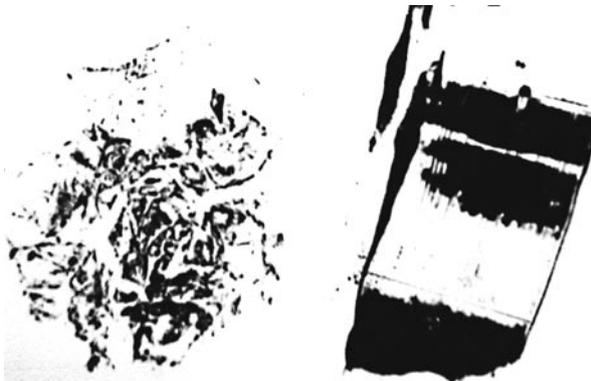
F2.9.- Tempera aplicada a pincel.



F2.10.- Aguada de tempera 1.



F2.11.- Aguada de tempera 2.



F2.12.- Manchas de tinta de levantar.



F2.13.- Tintas de impresión.

F3.- Aguadas.

Las aguadas realizadas con los medios de dibujo litográfico tradicionales, disueltas en agua u otros disolventes, en el mismo sentido que las analizadas en su aplicación sobre piedra y plancha litográficas desnudas, permiten obtener efectos específicos y la apreciación visual de valores tonales por la mayor o menor concentración de puntos.

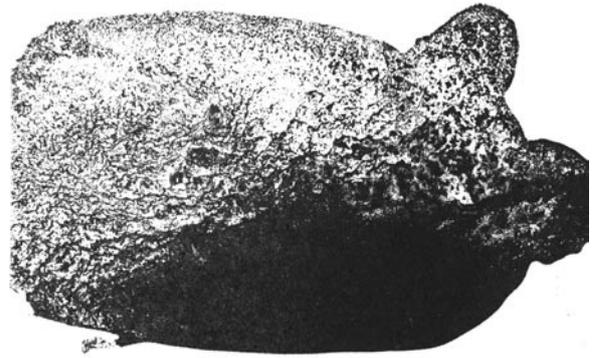
Como en todos los medios aplicados sobre plancha fotolitográfica el ajuste de la exposición determinará los efectos logrados y fundamentalmente la presencia de los valores tonales. Una exposición baja ampliará el punto, este ganará en masa, y en una misma concentración el efecto visual será mas oscuro que si el punto queda reducido por una sobrexposición.



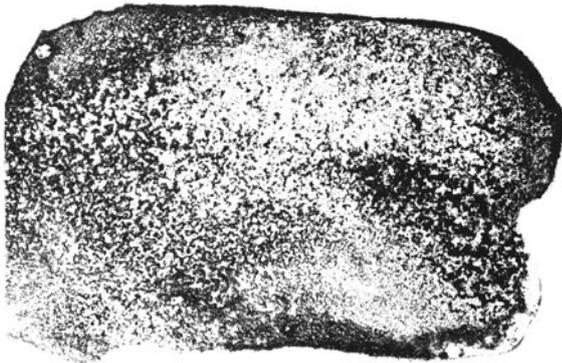
F3.1.- Aguada de tinta litográfica seca.



F.3.2.- Aguada de tinta litográfica seca 1.



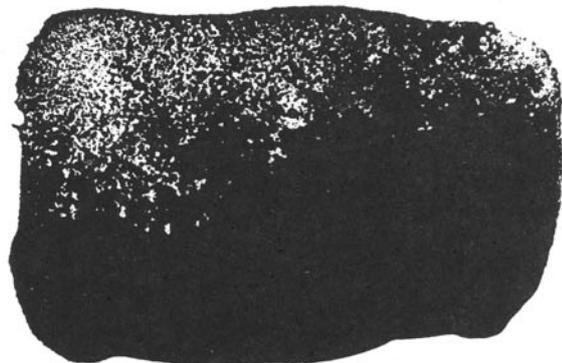
F.3.3.- Aguada de tinta litográfica seca 2.



F.3.4.- Aguada de tinta litográfica seca 3.



F.3.5.- Aguada de tinta litográfica seca 4.



F.3.6.- Aguada de tinta litográfica líquida 1.



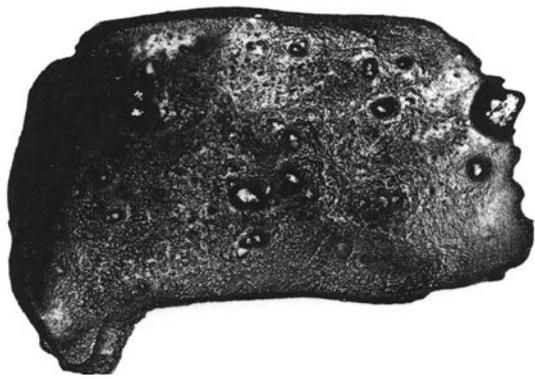
F.3.7.- Aguada de tinta litográfica líquida 2.



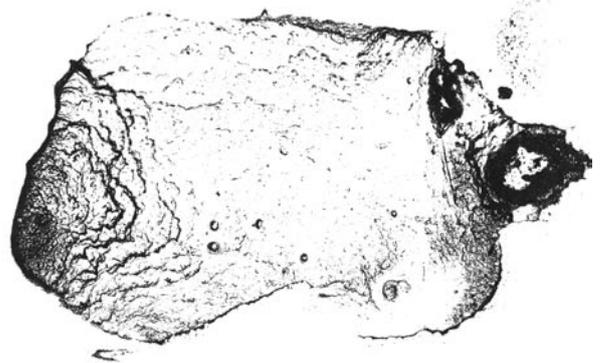
F.3.8.- Aguada de tinta litográfica líquida 3.



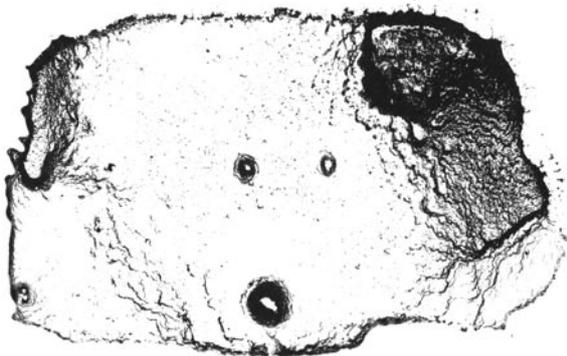
F.3.9.- Aguada de tinta litográfica líquida 4.



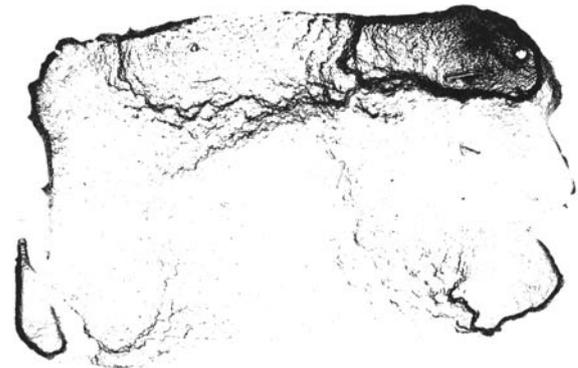
F3.10.- Aguada de barra litográfica nº3, 1.



F3.11.- Aguada de barra litográfica nº3, 2.



F3.12.- Aguada de barra litográfica nº3, 3.



F3.13.- Aguada de barra litográfica nº3, 4.



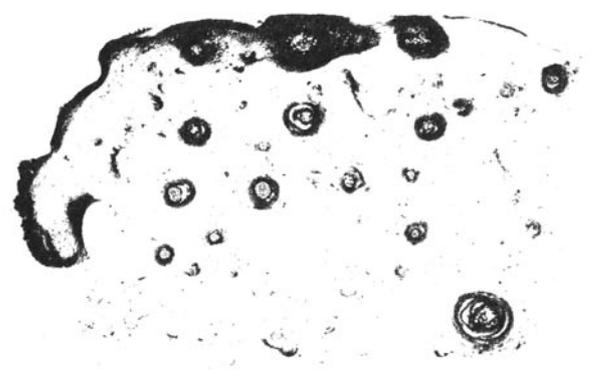
F3.14.- Aguada de tableta litográfica nº2, 1.



F3.15.- Aguada de tableta litográfica nº2, 2.



F3.16.- Aguada de tableta litográfica nº2, 3.



F3.17.- Aguada de tableta litográfica nº2, 4.



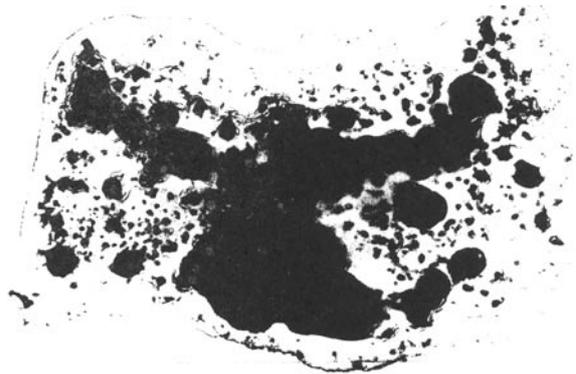
F.3.18.- Aguada de tinta seca y disolvente universal.



F.3.19.- Aguada de tinta seca y acetona.



F.3.20.- Aguada de tinta líquida y disolvente 1



F.3.21.- Aguada de tinta líquida y disolvente 2.



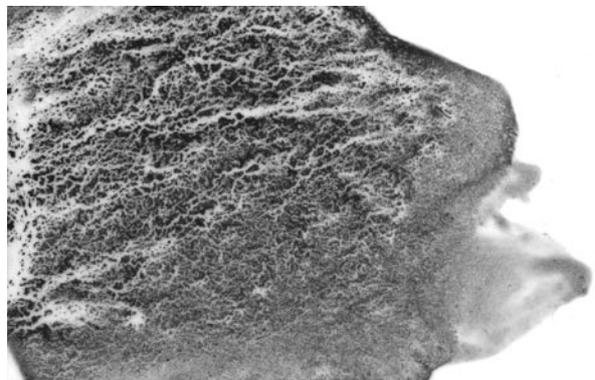
F.3.22.-Aguada de barra litográfica n° 3 y aguarrás 1.



F.3.23.- Aguada de barra litográfica n° 3 y aguarrás 2.



F.3.24.- Aguada de tableta n° 2 y aguarrás 1.



F.3.25.- Aguada de tableta n° 2 y aguarrás 2.



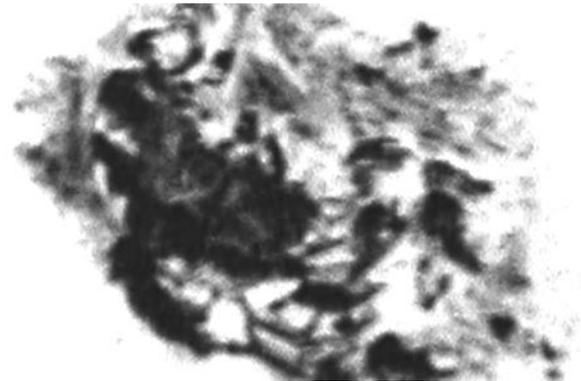
F3.26.- Aguada de betún judaico y agua 1.



F3.27.- Aguada de betún judaico y agua 2.



F3.28.- Aguada de tinta de levantar y aguarrás.



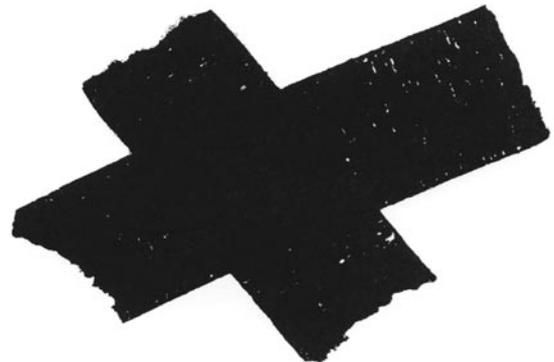
F3.29.- Aguada de toner suspendido en alcohol.

F4.- Texturas adheridas al astralón, improntas de texturas, fotolitos de línea y de trama, y fotocopias.

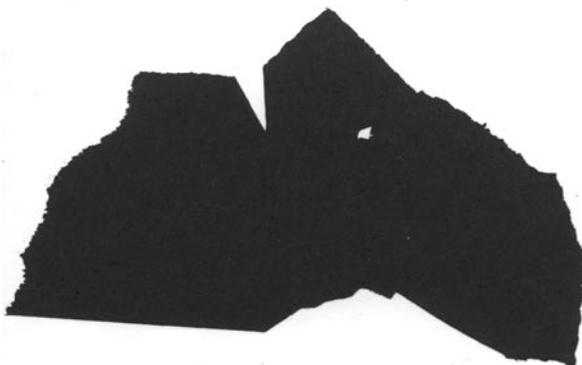
Las primeras muestras presentan diversas texturas aplicadas directamente; son ellas mismas las que ofrecen la opacidad suficiente, para evitar el paso de la luz, y establecer la mancha impresora. En algunos casos puede ser conveniente teñir o entintar el material para aumentar la densidad de su opacidad.

La segunda parte presenta improntas de diversas texturas; tamponadas algunas, impresas otras, sobre el papel poliéster.

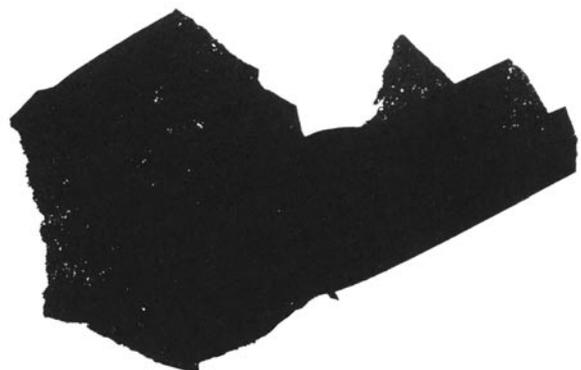
La tercera está formada por fotolitos de línea y tramados, realizados con cámara fotomecánica, y por fotocopias; también es posible realizar transparencias, preparadas digitalmente, e impresas por láser.



F4.1.- Cinta rizada de reserva adherida al astralón.



F4.2.- Papel arrugado 1.



F4.3.- Papel arrugado 2.



F4.4.- Papel arrugado 3.



F4.5.- Papel arrugado 4.



F4.6.- Papel arrugado 5.



F4.7.- Papel arrugado 6.



F4.8.- Papel rasgado 1.



F4.9.- Papel rasgado 2.



F4.10.- Borra de hilachas de algodón.



F4.11.- Hilos metálicos adheridos con látex.



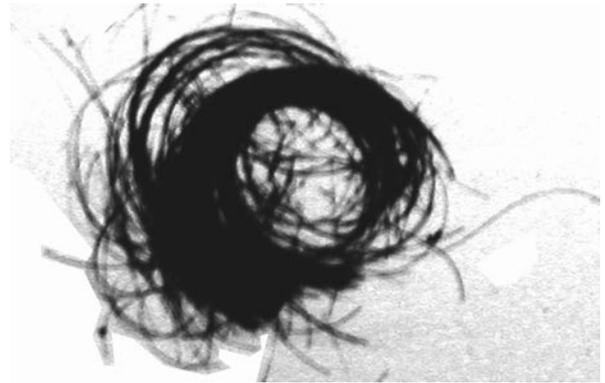
F4.12.- Pigmento con látex.



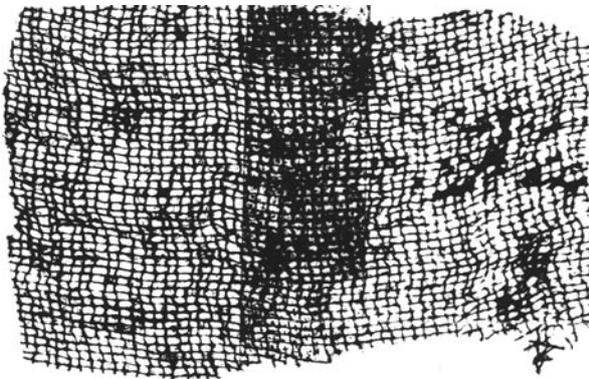
F4.13.- Pluma de ave.



F4.14.- Pasta de relleno con fibra.



F4.15.- Cabello.



F4.16.- Tarlatana entintada.



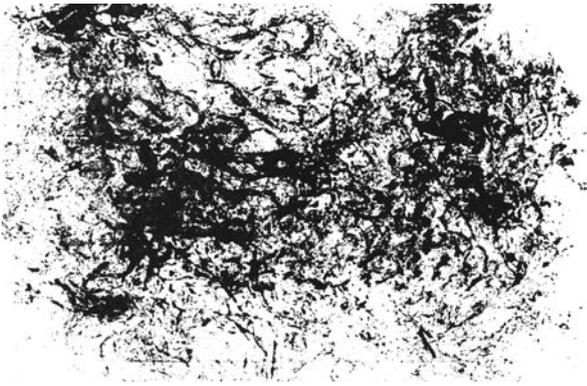
F4.17.- Tarlatana entintada y arrugada.



F4.18.- Impronta de huellas dactíles.



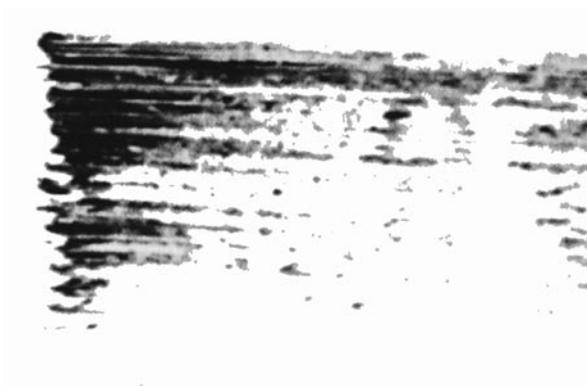
F4.19.- Textura de papel tamponado.



F.4.20.- Textura de borra de algodón tamponada.



F.4.21.- Pincel tamponado.



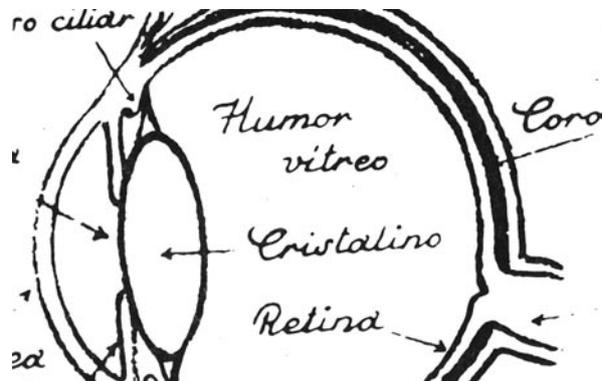
F.4.22.- Rimel.



F.4.23.- Impronta de textura de madera.



F.4.24.- Impronta de textura de papel arrugado.



F.4.25.- Fitolito analógico de línea.



F.4.26.- Fitolito digital de línea 2.



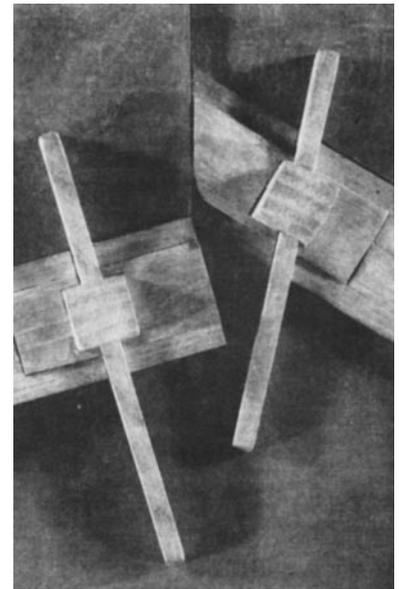
F.4.27.- Fotocopia 1.



F.4.28.- Fotocopia 2.



F.4.29.- Fitolito tramado 1.



F.4.30.- Fitolito tramado 2.

7.G.- Emulsiones aplicadas manualmente.

Este apartado analiza las posibilidades de diversas emulsiones aplicadas manualmente sobre la matriz e insoladas por métodos caseros.

Una emulsión de albúmina de huevo sensibilizada con bicromato potásico y otra de polivinilo con sensibilizador diazo, propia de serigrafía, se aplican sobre matriz lítica. Una emulsión formada por polivinilo emulsionado con bicromato se aplica sobre plancha litográfica de aluminio anodizado, al tiempo que también ilustra el proceso de realización de una tira de pruebas.

Todos los procesos son susceptibles de aplicarse tanto sobre matriz de piedra como de plancha litográfica.

G.1.- Emulsión de albúmina bicromatada.

G.1.1.- Una emulsión básica de albúmina se compone de 70 gr. de albúmina de huevo disueltos en 500 cc. de agua, agitando hasta una perfecta mezcla. Se le añaden, después, 20 gr. de bicromato amónico hasta su perfecta disolución. Para dar estabilidad a la mezcla se pueden añadir 15 gr. de amoníaco. La adición de 1 cc. de cola de pescado permitirá un revelado más rápido.

En la aplicación ilustrada en este manual se han filtrado las claras de dos huevos a temperatura ambiente, retirando sus partes más densas. Al baño maría se disuelve una cucharilla pequeña rasa de bicromato potásico en 30 cc. de agua. Enfriada esta solución se mezcla con las dos claras filtradas. Se aplica con una brocha sobre la piedra litográfica.



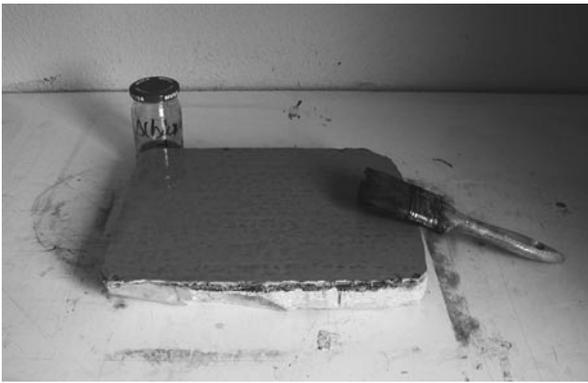
G.1.1.- Filtrado de dos claras de huevo.



G.1.2.- Solución de una cucharilla de bicromato en agua.



G.1.3.- Calentar la solución al baño maría la facilitita.



G.1.4.- Aplicar la emulsión y dejar secar en la oscuridad.



G.1.5.- Fotolito o transparencia negativa.

G.1.5.- En el proceso a la albúmina la luz endurece a la emulsión y la tinta se depositará sobre ella; por ello el fotolito a utilizar es negativo.

G.1.6.- La distancia entre la fuente de luz y la piedra emulsionada, caso de utilizar un foco de emisión puntual, tiene que ser superior a la diagonal de la imagen a exponer para asegurar la uniformidad de su incidencia.

G.1.7.- Las zonas en torno al fotolito negativo que deben de quedar blancas se protegen con un material opaco, al tratarse de un proceso negativo.

G.1.8.- El contacto entre las emulsiones de la matriz y el fotolito debe de ser lo más íntima posible, para asegurar la fidelidad de la reproducción.



G.1.6.- Situar la fuente de luz a la distancia debida.



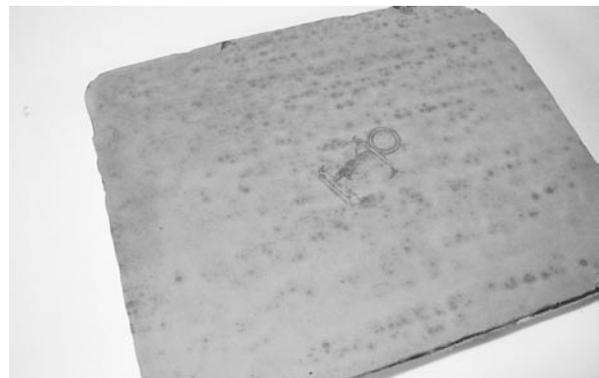
G.1.7.- Proteger los blancos en torno de la imagen.



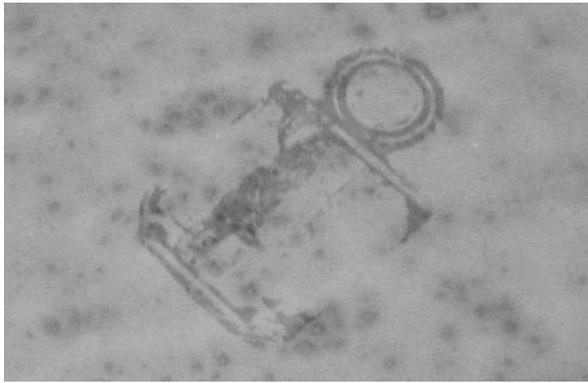
G.1.8.- Colocar un cristal y ejercer presión.



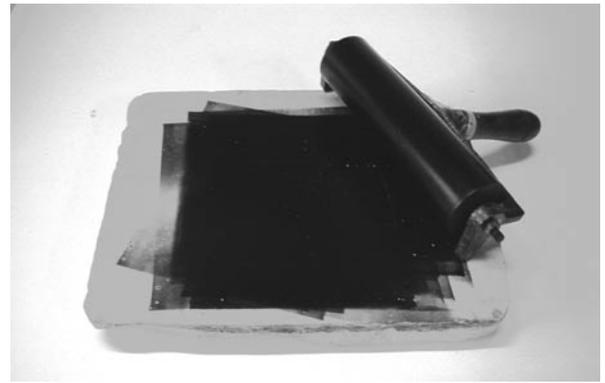
G.1.9.- Realizar la exposición.



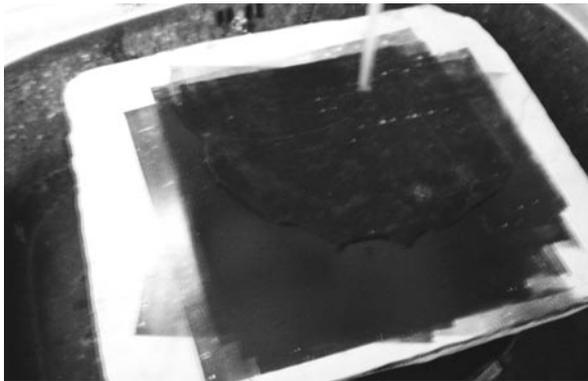
G.1.10.- Imagen latente tras la exposición.



G.1.11.- Detalle de la imagen latente.



G.1.12.- Proteger con tinta de levantar y entalcar.



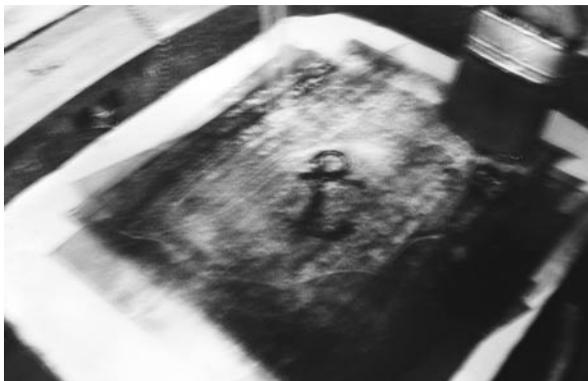
G.1.13.- Revelar bajo un chorro de agua.

G.1.9.- Se realiza la exposición el tiempo aconsejado por experimentaciones previas. Intervienen la proporción de bicromato, el grosor de la capa de emulsión y las calidades de la transparencia.

G.1.12.- Se entinta la piedra con tinta de levantar para apoyar la protección al agua de la emulsión endurecida. Se entalca para secar la tinta.

G.1.13.- Bajo un chorro de agua, que incida en el exterior de la imagen y con el apoyo de una brocha de pelo blanco, se retira suavemente toda la emulsión no expuesta.

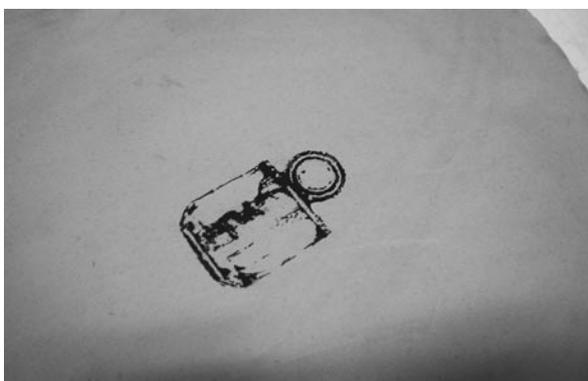
G.1.16.- Revelada la imagen, se desensibiliza la matriz por los medios habituales. Es preciso tener el cuidado de no dañar la albúmina endurecida al sustituir la tinta de levantar por la de estampación.



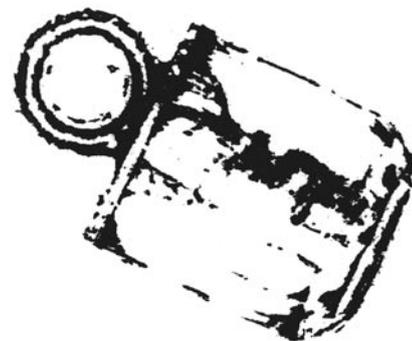
G.1.14.- Distribuir el agua con la ayuda de una brocha.



G.1.15.- Retirar toda la emulsión no endurecida.



G.1.16.- La imagen revelada.



G.1.17.- Estampa obtenida.

G.2.- Proceso por mordiente con una emulsión de goma arábica bicromatada.

La emulsión se compone de un litro de disolución de goma arábica a 10° Baumé a la que se añaden 7 gr. de bicromato amónico o 9 gr. de potásico diluidos en un 30 cc. de agua al baño maría, y unas gotas de amoniaco, que actuará como estabilizante.

La transparencia debe de ser negativa, puesto que el proceso es negativo, dado el carácter higroscópico de la goma arábica. Los márgenes de la transparencia deben de quedar a la exposición de la luz, para reservar el blanco.

Los criterios de contacto y exposición tienen las mismas características que en el proceso a la albúmina.

Tras la exposición para el revelado se utiliza con una solución acuosa saturada de cloruro cálcico y ácido láctico a una densidad de 40° Baumé. Se realiza con el apoyo de una muñequilla de algodón, muletón, esponja o brocha. La imagen a estampar serán las zonas de la matriz que quedan al descubierto.

La goma arábica ha actuado sobre las zonas de la imagen por lo que un engrasado a base de betún judaico y tinta de levantar es inseguro. Es preciso aplicar una capa fina de laca. Esta laca se compone de 150 gr. de goma laca disueltos en 750 cc. de alcohol etílico y 100 cc. de acetona, con 5 gr. de violeta de metilo de colorante.

Se entinta la matriz con tinta de levantar, se entalca, y se retira la emulsión endurecida frotando con una solución de ácido cítrico al 5% o ácido sulfúrico al 2%. Desensibilizada la matriz, queda lista para la estampación.

G.3.- Emulsión de polivinilo y sensibilizante diazo.

G.3.1.- Las emulsiones de polivinilo con sensibilizantes diazoicos utilizadas en la fotoserigrafía directa pueden utilizarse en fotolitografía como proceso negativo.

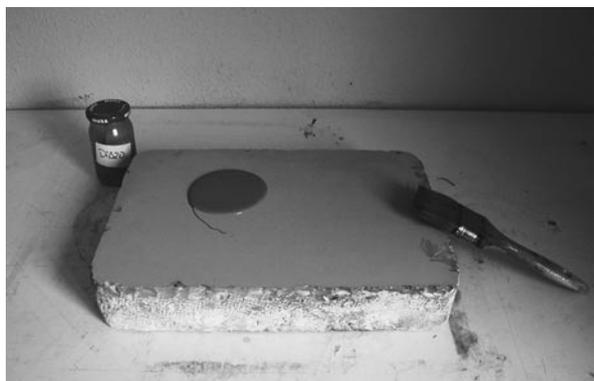
G.4.3.- Mezclada la emulsión según las instrucciones del fabricante, se extiende uniformemente sobre la matriz y se deja secar en la oscuridad.

G.4.4.- Se expone en base a los mismos criterios que se establecen para los procesos anteriores.

G.4.5.- Se revela con agua y la ayuda de una brocha suave. Seca la matriz puede realizarse una nueva exposición, sin la transparencia, para endurecer más la emulsión.



G.3.1.- Emulsión de polivinilo con sensibilizante diazo.



G.3.2.- Verter una pequeña cantidad de emulsión.



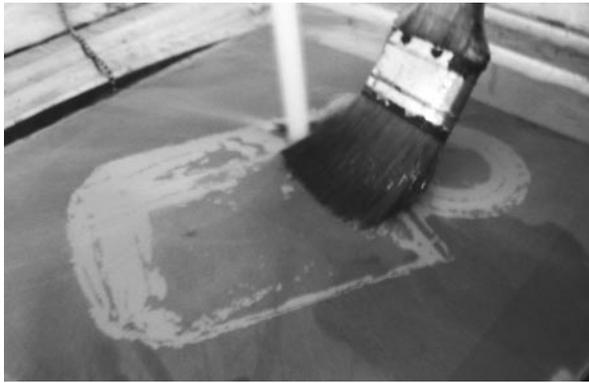
G.3.3.- Extender la emulsión sobre la matriz.



G.3.4.- Exponer a través de una transparencia positiva.



G.3.5.- Revelar con agua.



G.3.6.- Apoyar el revelado con una brocha.



G.3.7.- Matriz revelada y seca.

G.3.8.- Para engrasar las zonas de imagen, se prepara una mezcla a partes iguales de betún judaico y tinta de levantar a la que se añade aguarrás, para obtener la fluidez precisa.

G.3.9.- Se retoque sobre la matriz, con goma arábica, las zonas de blanco del diseño que por efecto de los elementos que ejercen la presión u otras causas no han permitido que la insolación endurezca la emulsión. Se vierte una pequeña cantidad de mezcla, para engrasar la imagen, sobre la piedra

G.3.10.- Se extiende la mezcla con hilachas de algodón y un paño hasta formar una capa muy fina. Las zonas no impresoras quedan protegidas por la emulsión endurecida y los retoques de goma arábica.



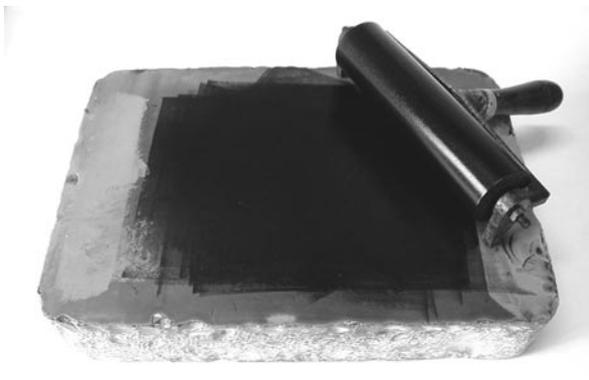
G.3.8.- Preparar la mezcla para engrasar el diseño.



G.3.9.- Verter la mezcla de engrase sobre la matriz.



G.3.10.- Extender la mezcla formando una capa fina.



G.3.11.- Aplicar tinta de levantar y entalcar.



G.3.12.- Extender recuperador para eliminar la emulsión.

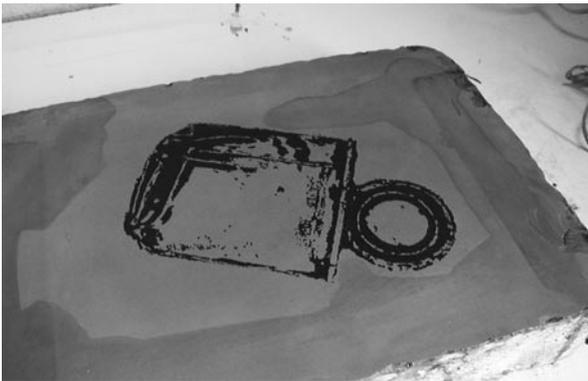
G.3.11.- Después de dejar reposar la aplicación de engrasamiento se entinta, toda la superficie de la matriz, con tinta de levantar para reforzar la imagen. Se entalca para secar la tinta de levantar.

G.3.12.- Los suministradores de productos industriales de artes gráficas ofrecen recuperadores para eliminar las emulsiones de polivinilo con sensibilizador diazo utilizadas en serigrafía. Habitualmente se disuelven 125 gr. por litro de agua. Con esta solución aplicada sobre la matriz entintada se elimina la emulsión endurecida, y con ella, la mezcla de engrase y la tinta de levantar depositadas encima, quedando la imagen al descubierto.

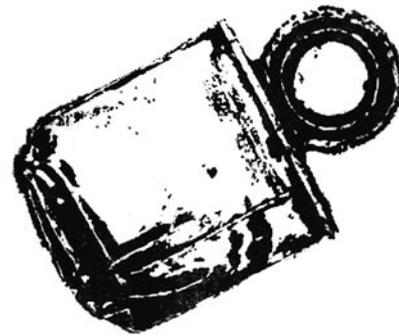
G.3.13.- Bien lavada y seca la matriz, se desensibiliza, y queda dispuesta para su estampación.



G.3.13.- Lavar con abundante agua y secar.



G.3.14.- Desensibilizar la matriz y estampar.



G.3.15.- Estampa.

G.4.- Emulsión de polivinilo bicromatado.

G.4.1.- A la emulsión de polivinilo se le añade al 5% una solución al 10% de bicromato potásico; También es posible, adicionar al 10% una solución al 5%.

Se mezcla bien y se deja reposar, sin que le incida la luz, unas doce horas para homogeneizar la solución.

G.4.2.- Se extiende la emulsión sobre la matriz uniformemente con una brocha suave, y se deja secar en la oscuridad.

G.4.3.- Se expone a través de una transparencia positiva, pues el proceso es semejante al de la emulsión sensibilizada con diazo, en base a los criterios ya analizados.



G.4.1.- Emulsión de polivinilo bicromatado.



G.4.2.- Extender la emulsión sobre la matriz.



G.4.3.- Insolar.



G.4.4.- Situar bajo un chorro de agua.

G.4.4.- Se revela con agua y la ayuda de una brocha.

G.4.6.- Se retocan los márgenes, y aquellos trazos que lo precisen, con goma arábica.

G.4.7.- Se aplica una capa fina de betún judaico o de la mezcla engrasante analizada con la emulsión diazoica.

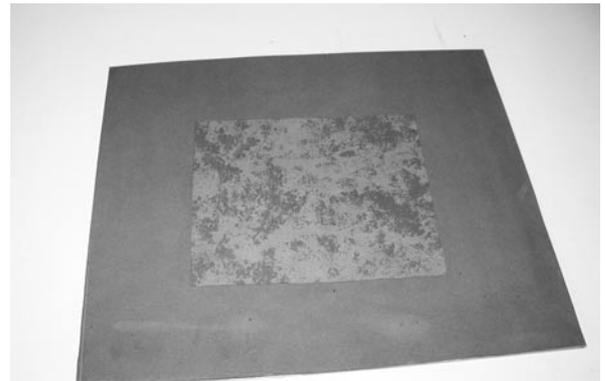
G.4.9.- Se entinta toda la matriz con tinta de levantar, para asegurar la resistencia de la imagen a la acción de los decapantes y la preparación, y se entalca.

G.4.10.- Se retira la emulsión endurecida con lejía o recuperador de emulsiones diazo de serigrafía.

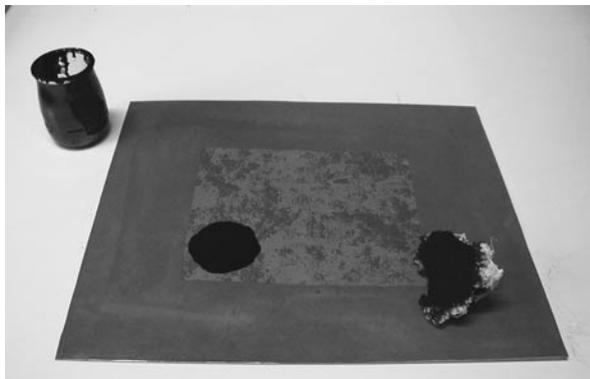
Lavada y seca la matriz se desensibiliza, dejándola lista para la estampación.



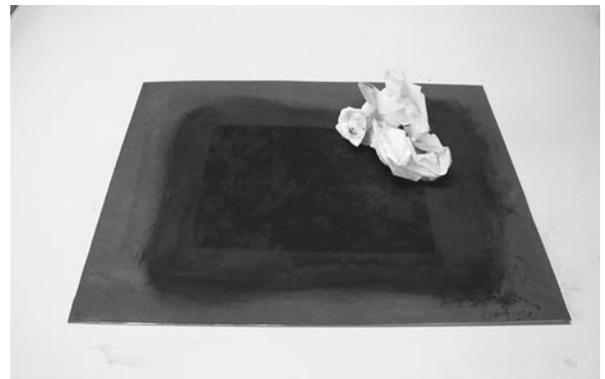
G.4.5.- Revelar con la ayuda de una brocha.



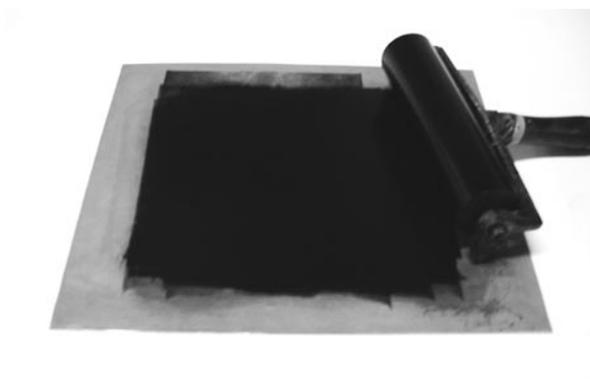
G.4.6.- Retocar con goma arábica.



G.4.7.- Aplicar betún de Judea.



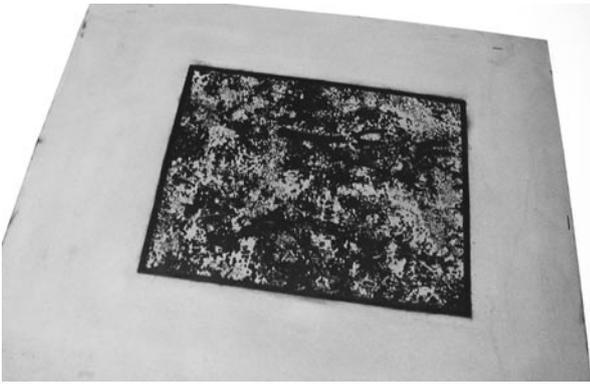
G.4.8.- Extender en forma de una capa fina.



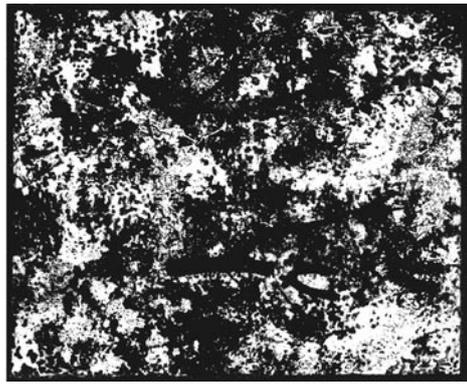
G.4.9.- Entintar con tinta de levantar.



G.4.10.- Retirar la emulsión endurecida.



G.4.11.- La matriz desensibilizada.



G.4.12.- Estampa.

8.- Materiales Litográficos

En capítulos anteriores se han analizado los materiales propios de cada proceso. La pretensión en este es considerar los utilizados en la estampación: los diversos tipos de prensas y sus componentes básicos, los rodillos, las tintas, los soportes, y útiles varios.

Asimismo se intentan establecer algunos criterios mínimos sobre la organización del taller.

8.A.- Criterios básicos para la organización del taller.

En principio el taller de litografía debe de mantener cinco zonas diferenciadas: una para el almacenamiento de planchas metálicas, del papel y las estampas impresas, otra para el dibujo de las matrices, la de graneado y sensibilización, la de procesado y la propia de estampación.

La zona de almacenamiento de planchas, papel y estampas debe de ser seca y aireada, pues la humedad actúa sobre estos elementos perniciosamente. Las planchas metálicas litográficas deben de guardarse embaladas para evitar que puedan engrasarse por el depósito de partículas ambientales. El papel y las estampas impresas es conveniente conservarlos horizontalmente y al abrigo de la luz; los archivadores planeros son muebles adecuados.

La zona de dibujo es conveniente que esté bien iluminada y disponga de mesas amplias y resistentes. Estas dos zonas, las de almacenamiento y dibujo, deben de situarse alejadas de las demás para evitar que elementos utilizados en el graneado, la preparación o la estampación puedan incidir accidentalmente. Todo el taller debe de permanecer limpio, pero estas zonas especialmente.

Las piedras litográficas pueden apilarse vertical u horizontalmente, en función de su tamaño y peso, en estanterías resistentes cuando no se están utilizando. Cuando las piedras están sensibilizadas o siendo dibujadas es conveniente protegerlas con una tapa de cartón que no haga contacto con su superficie.

La zona de graneado y sensibilización puede servir para el almacenamiento de las piedras a despreparar. Constará de la pila de graneado y mesas resistentes al peso y la acción de los químicos utilizados en la sensibilización.

La zona de preparación no puede coincidir con la de graneado puesto que los químicos utilizados son antagonistas en su acción; por esta misma razón se debe de disponer de una pila de agua específica, que no puede ser la misma que la de graneado. La industria de las artes gráficas industriales dispone de pilas de muy diverso tamaño, fabricadas en acero inoxidable y en PVC, que son de utilidad. Las mesas deben de ser, también, fuertes, resistentes a la acción de los químicos y fáciles de limpiar.

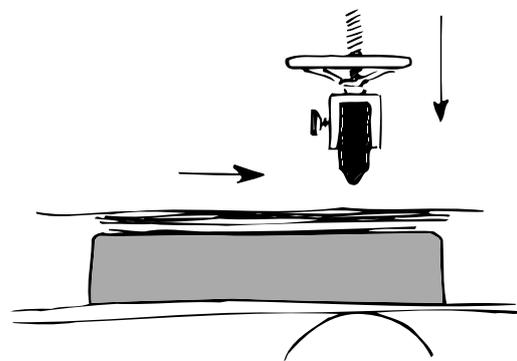
La zona de estampación, junto con las prensas debe de disponer de mesas de entintado, y otras donde disponer el papel para estampar y las estampas impresas; estarán situadas de forma que, accidentalmente, no puedan ensuciarse por el trabajo de estampación.

Las tintas y disolventes deben de guardarse separados de los químicos, y todos al abrigo del sol y las fuentes de calor. No es conveniente disponer de grandes cantidades en las áreas de trabajo.

8.B.- Las prensas de estampación.

Las prensas litográficas actuales pueden ser de estampación directa o de impresión indirecta, y en el caso de las planchas metálicas estas pueden también imprimirse de forma directa con tórculos calcográficos.

Tal como esta observado en el capítulo anterior, cuando el soporte que recibe la imagen se sitúa sobre la matriz, sin dispositivos intermedios, la estampación es directa; si la tinta de la matriz es recogida por el caucho de un rodillo y luego transferida al soporte la impresión es indirecta u offset. En la estampación directa la imagen de la estampa resulta especular con respecto al diseño de la matriz, por lo que el dibujo sobre la piedra o plancha litográfica debe de realizarse invertido lateralmente respecto al resultado final deseado. En la impresión indirecta la imagen de la estampa se sitúa en el mismo sentido que el dibujo de la matriz.



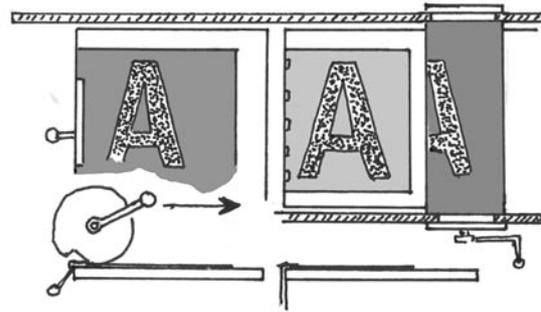
B.1.- Esquema de una prensa de estampación directa.

B.1.- Prensas de estampación directa.

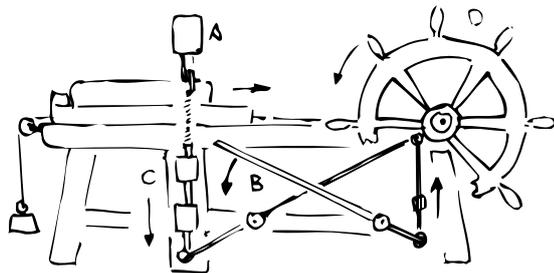
La presión de la prensa litográfica directa se ejerce por medio de una rasqueta, bajo la que corre el conjunto formado por la matriz, el soporte receptor de la imagen, la cama de papel y un tímpano engrasado. La rasqueta sujeta por su centro a una estructura, que puede bascular lateralmente, aumenta o disminuye su distancia a la pletina de la prensa, para poder practicar diferentes presiones, por medio de un tornillo sujeto a un puente central, o por un tornillo situado en un lateral de la prensa.

En el tórculo calcográfico la presión la ejerce un rodillo que, por medio de tornillos laterales, varía su distancia a la pletina y, por tanto, la presión que ejecuta.

Las prensas litográficas directas actuales se basan en tres tipos fundamentales en función de la forma



B.2.- Esquema de una prensa de estampación offset.

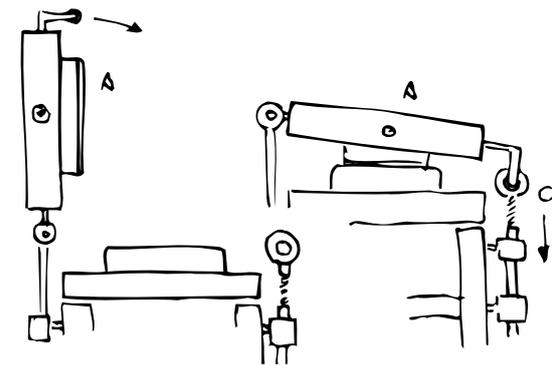


B.1.1.- Esquema de una prensa directa de modelo francés: A. Portarasquetas. B. Palanca para la entrada de presión. C. Eje que ajusta la presión y la transmite al portarasquetas.

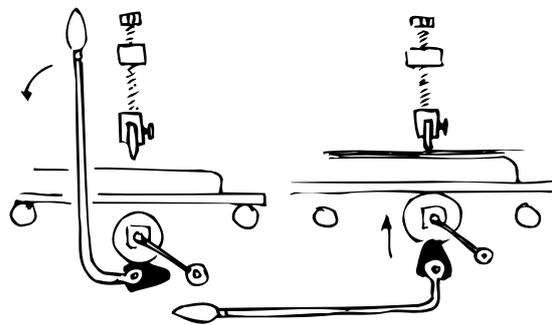
en que se ejerce su puesta en presión, y se denominan en función del país en que se desarrolló su esquema básico: Francia, Alemania o Inglaterra.

En los tres tipos la pletina circula sobre un rodillo; en las francesas este es loco y el carro es tirado por una correa que se enrosca en un eje movido por un volante, en las alemanas e inglesas una manivela hace girar el rodillo y con él la pletina. La puesta en presión para la impresión de la estampa se realiza bajando el conjunto portador de la rasqueta; en las prensas francesas por medio de una palanca, que se acciona con un pie, situada a un costado que actúa sobre un eje lateral, en las alemanas una palanca situada en medio del puente acciona por medio de una rueda excéntrica sobre el tornillo centrado en el portarasquetas, en las inglesas un brazo lateral eleva el rodillo de tracción situado bajo la pletina. La salida de presión se realiza, en todas ellas, devolviendo las palancas a su posición inicial.

Las rasquetas suelen ser de madera de boj o materiales plásticos, siempre han de ser duras y rígidas. Del grosor del portarasquetas, el canto que circula sobre el tímpano se afila en forma de tronco de pirámide con un plano de contacto de unos 5 a 7,5 mm. Este filo se protege con una tira de cuero o de policarbonato de unos 2 cm. de ancho. El cuero, de un grosor uniforme de aproximadamente 1 mm., se reblandece en agua durante 24 horas y se cose sobre los cantos de la rasqueta fuertemente estirado; al secarse se contrae y adquiere la tensión precisa; antes de su primer uso debe de engrasarse con un aceite secante o un barniz ligero. Las tiras de policarbonato, de 0,5 a 1 mm. de grosor, y de la misma anchura que las de cuero se cosen a los extremos laterales de la rasqueta aplicando la mayor tensión posible, su elasticidad le permite ajustarse perfectamente.



B.1.2.- Esquema de prensa directa inglesa.



B.1.3.- Esquema de prensa directa alemana. A. fuera de presión. B. Ejerciendo la presión.

Son precisas rasquetas de diversas longitudes, para que, salvo en casos específicos, se ajusten a una medida algo inferior a la anchura de la matriz pero superior a la del soporte que recibe la impresión. Esto permite una mayor duración de las rasquetas y las tiras de protección del filo, que rozan con el tímpano.

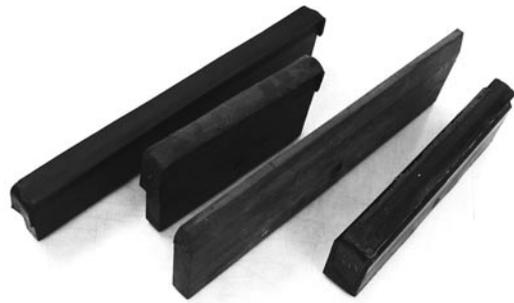
En un principio el tímpano era una plancha de cartón encerado, posteriormente se utilizaron planchas litográficas de zinc o aluminio desechadas. En la actualidad las láminas de plástico, policarbonato, arrasglás, etc. de unos 5 mm. de grosor son las más habituales. El tímpano puede estar sujeto a la pletina de la prensa por su parte anterior, con unas bisagras que permitan elevarla al entintar la matriz y bascularla sobre ella al imprimir; con unos tornillos se podrá subir y bajar el conjunto a la altura que precise la matriz litográfica. Para facilitar el deslizamiento del tímpano bajo la rasqueta se engrasa con una grasa consistente fluida y homogénea.

La cama consta de varios pliegos de cartulina alisada, bien encolada, que se sitúan sobre el papel manila que sirve de maculatura al soporte que recibe la estampa. Sobre estas cartulinas se colocan un par de hojas de papel prensa u otro ligeramente esponjoso, que se pueden sustituir por una plancha muy delgada de caucho. Encima de la cama se sitúa el tímpano.

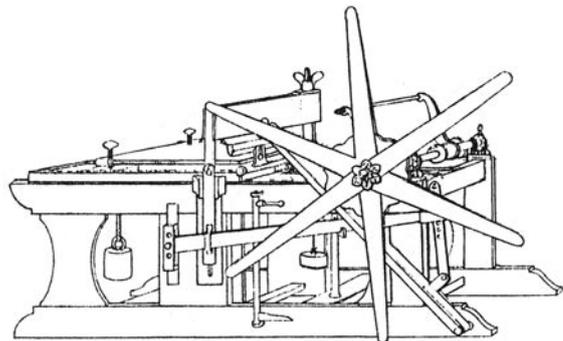
La pletina es generalmente de madera contraplacada tratada contra la humedad, se recubre con un linóleo, caucho o material plástico algo dúctil, para que adquiera cierta elasticidad que favorecerá la impresión.

Las prensas, al ser instaladas, deben de nivelarse para proteger su estructura y asegurar la fidelidad de impresión. Las partes móviles se engrasan con valvulina o un aceite ligero.

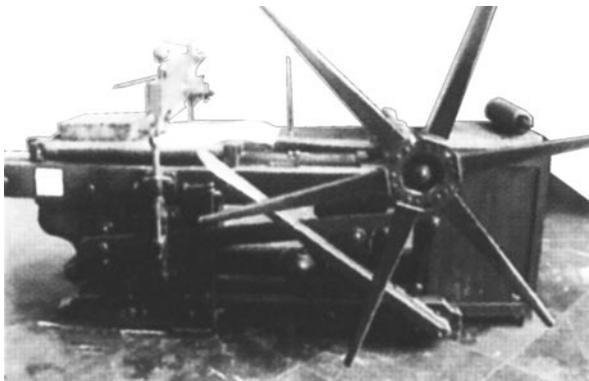
B.2.- Diversas prensas litográficas de estampación directa.



B.1.4.- Diversas rsquetas.



B.2.1.- Prensa Brisset. Diccionario técnico de la estampa. André Béguin. Bruselas 1977.



B.2.2.- Prensa Brisset de 1870.



B.2.3.- Prensas Van Ginkel.



B.2.4.- Prensa Takach.



B.2.5.- Prensa Artley.



B.2.6.- Prensa Krausse.



B.2.7.- Prensa Van Ginkel.



B.2.8.- Prensa Voirin.

B.3.- Prensas de estampación indirecta u offset.

Las prensas indirectas utilizadas para la estampación litográfica de carácter artístico son las comúnmente denominadas sacapuebas de offset.

Estas prensas constan de dos pletinas: sobre una se sitúa la matriz litográfica, sobre la otra el soporte que recibe la impresión. Un rodillo, recubierto por un caucho especial o mantilla, circula longitudinalmente sobre la prensa recogiendo la tinta situada sobre la matriz, en la primera pletina, y depositándola sobre el papel o soporte colocado sobre la segunda. La presión se ajusta inicialmente en la altura del rodillo sobre las pletinas por medio de dos tornillos laterales, y en cada trabajo elevando o bajando las pletinas; cada una de ellas puede moverse independientemente. La puesta en presión para la impresión se ejerce bajando con una palanca el rodillo portador de la mantilla, la salida elevando este al retirar la palanca a su posición inicial.

El caucho o mantilla consta de un tejido, que asegura cierta estabilidad dimensional, recubierto de varias capas de diversos tipos de caucho que le confieren cierta esponjosidad. La capa exterior, lisa, dispone de cierto grano mordiente para asegurar la capacidad de recoger y transferir la tinta de la imagen. Su limpieza se realizaba con gasóleo, pero actualmente, la industria auxiliar de las artes gráficas produce disolventes específicos para la limpieza de mantillas y rodillos de caucho. El mantenimiento de las mantillas requiere que sean tratadas esporádicamente con un producto especial para recuperar su cualidad mordiente.

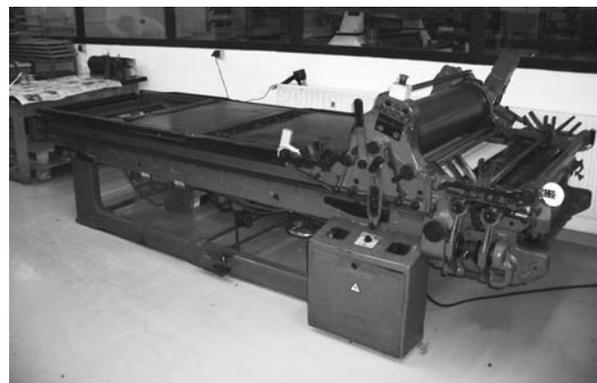
Las partes móviles de la prensa precisan de un engrase periódico, y las pletinas de un tratamiento contra la humedad, para su perfecto mantenimiento.



B.4.1.- Sacapuebas de offset de entintado manual.



B.4.2.- Sacapuebas con entintado y secado automáticos.



B.4.3.- Sacapuebas con formato 60 x 70 cm.



B.4.4.- Sacapuebas neumática para pliegos de 70 x 100.



B.4.5.- Sacapuebas manual para formatos 60 x 70 cm.

8.C.- Rodillos de entintado.

Aunque en el nacimiento de la litografía Senenfelder inició el proceso para el entintado de la piedra litográfica con un tampón, semejante a los utilizados en la impresión en relieve, pronto adoptó el rodillo.

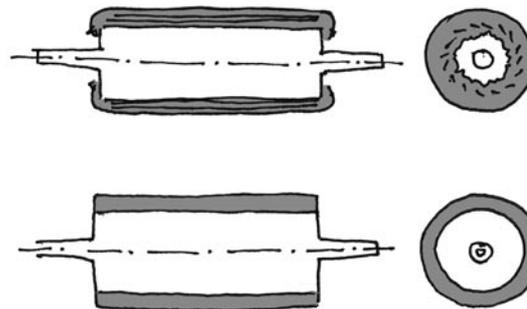
Los tipos de rodillos aplicados en litografía son los de recubrimiento de cuero y los cubiertos por caucho nitrílico. Según su tamaño pueden estar montados sobre una horquilla, los más pequeños, que se trabajan con una mano y los de doble empuñadura, grandes, que se utilizan con los dos puños.

Los rodillos se cargan de tinta haciéndolos rodar sobre la mesa de entintado, se giran en su eje en el aire para variar el ángulo de ataque sobre la superficie de la mancha tinta y lograr una carga uniforme.

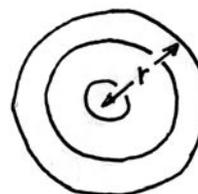
Sobre la matriz humedecida, para entintarla, se aplican los mismos criterios; la presión, y la velocidad de rodamiento dependerán de factores como el diseño, la preparación, la humedad, el número de estampas impresas, la estabilidad de la matriz, etc.

La mesa de entintado debe de ser rígida y estable con una superficie lisa fácil de limpiar y resistente a los disolventes. Suelen utilizarse como superficie piedras litográficas, placas de mármol pulido, o láminas de cristal grueso con los bordes amolados y canteados con cinta adhesiva resistente o molduras angulares para sujetarlos sobre la mesa o un tablero.

Para conseguir uniformidad en el entintado de manchas planas es conveniente que el desarrollo de la acción del rodillo, determinado por su diámetro, sea superior a la superficie a entintar. Existen en el mercado rodillos de caucho de gran diámetro.



C.1.- Sección de rodillos de cuero y caucho



Longitud de la circunferencia
 $2\pi r$

El desarrollo de la mancha es igual a la longitud de la circunferencia.



C.2.- Desarrollo de la longitud de mancha de un rodillo.



C.1.1.- Rodillo de cuero de dos puños y rascador.



C.1.2.- Rodillo de cuero pequeño.

C.1.- Rodillos de cuero.

Sobre un alma cilíndrica central de madera que queda rebajada en los extremos para formar las empuñaduras, se colocan varias capas de fieltro muy ajustadas y tirantes; el exterior se recubre con una capa de cuero, más ancha, ceñida y tensada en sus extremos por unas tiras de cuero que recorren las perforaciones de los finales laterales. El cuero no debe de girar sobre el relleno y el alma.

En función de su aplicación la cara exterior del rodillo estará formada por la cara con pelo o alisada de la piel. Los formados por la cara absorbente del cuero, la de pelo, poseen una gran capacidad de entintado y se distribuyen crudos por lo que necesitan de una preparación previa a su uso. Los formados por la cara lisa, se presentan esmaltados y poseen cierta cualidad



C.1.3.- Rodillo de cuero esmaltado



C.1.4.- Rodillo de cuero crudo.



C.1.5.- Empapar con aceite de oliva o de ricino.



C.1.6.- Reposar y repetir la operación por tres veces.



C.1.7.- Cubrir con barniz litográfico denso.



C.1.8.- Cuchillo para rascar los rodillos.



C.1.9.- Rascar el barniz a contrapelo del cuero.

mordiente para recoger la tinta; utilizados para la estampación en color, por su mayor facilidad de limpieza, han sido desplazados por los de cubierta de caucho.

Lo ideal sería poseer de tantos rodillos de cuero como colores se utilicen, lo cual es inviable; por ello, lo habitual es disponer de uno para la aplicación de la tinta de levantar, poco secante, que se utilizara en el procesado de piedras y planchas litográficas y en la impresión de pruebas de estado.

Para la preparación del rodillo de cuero se empapa este con un aceite no secante y se deja reposar varios días. Es ideal el aceite de oliva por ser orgánico y semejante a los aceites naturales del cuero; también pueden utilizarse aceite de ricino o aceites minerales. Absorbido este aceite se rasca el rodillo a contrapelo y vuelve ha empaparse con aceite, este embebido y reposado, se vuelve ha rascar; así tres veces. A continuación se impregna con abundante barniz litográfico denso, se deja reposar tres días, y se rasca a contrapelo. Retirado el exceso de este barniz se aplica uno más ligero que también es preciso dejar reposar. Vuelto a rascar el rodillo se entinta con abundante tinta de levantar, grasa y no secante; se reposa y rasca para dejarlo listo para el uso.

El rodillo de cuero, en su uso, absorbe la humedad que se emulsiona con la tinta en los continuos entintados; para evitar los efectos de esta situación, y para su conservación, es preciso rascarlo periódicamente. También, y en función de su uso, es conveniente dejarlo descansar unos días cada cierto tiempo.

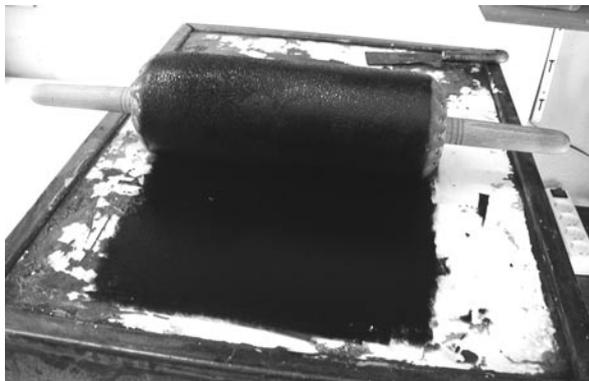
En los rodillos de dos manos, para evitar el rozamiento sobre las manos, se utilizan dos manetas cónicas de cuero o cartón sobre las que gira el rodillo sobre los pivotes de su eje.



C.1.10.- Cubrir con barniz ligero y rascar.



C.1.11.- Aplicar tinta de levantar.



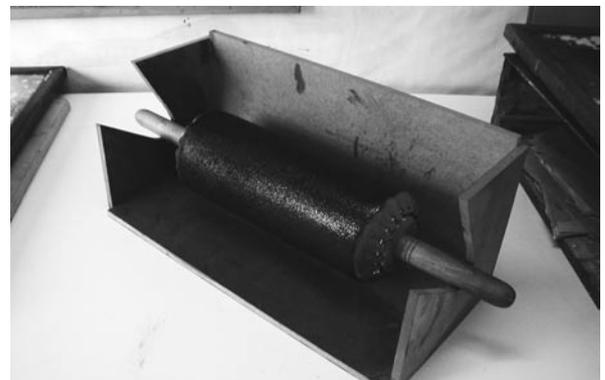
C.1.12.- Distribuir uniformemente la tinta.



C.1.13.- Rascar el rodillo a contrapelo.



C.1.14.- Repetir la operación de entintado.



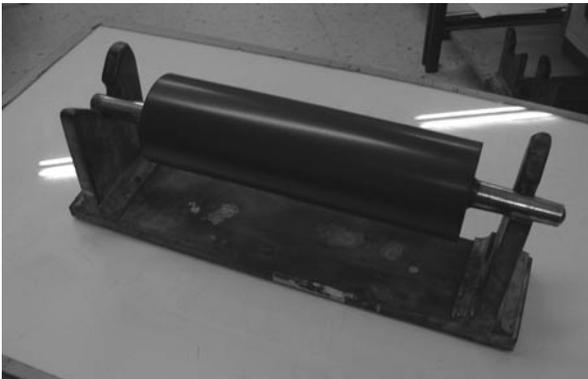
C.1.15.- Rodillo de cuero preparado.



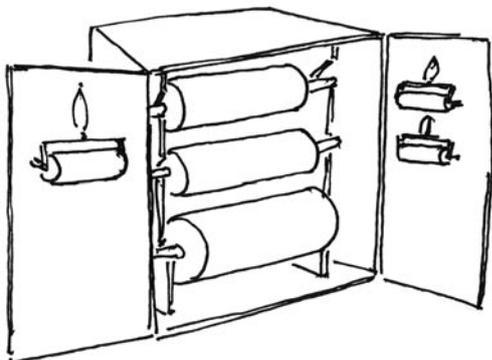
C.2.1.- Rodillo de caucho.



C.2.2.- Rodillo de caucho con empuñaduras.



C.3.1.- Caballete.



C.3.2.- Armario de rodillos.

C.2.- Rodillos de caucho.

Los rodillos de caucho están formados por un alma, constituida por un cilindro hueco de acero o aluminio, y un recubrimiento de caucho nitrilico de superficie exterior lisa. También, como en el caso de los rodillos de cuero, los pequeños pueden estar montados sobre una horquilla y los de dos puños disponen de dos pivotes laterales centrados a su eje.

La dureza del caucho se mide en grados Shore, pero también interviene en la dureza de un rodillo el grosor de su recubrimiento; es decir, la relación entre el diámetro del alma y el del total del rodillo, que puede variar de 5 mm. a varios centímetros. Lo más habitual es utilizar rodillos blandos de 35° Shore y duros de 50° Shore. Los rodillos de gelatina, muy blandos y delicados,



C.2.3.- Rodillos pequeños de caucho.

no suelen utilizarse en la estampación litográfica. Las planchas metálicas, los dibujos delicados y aguadas litográficas sobre piedras de grano fino requieren generalmente de rodillos duros; los blandos se utilizan cuando se precisan depósitos importantes de tinta y en la estampación en color de tonos claros.

Las almas de acero son más pesadas que las de aluminio, por lo que obligan a un mayor esfuerzo, pero ejercen mayor presión; su elección vendrá determinada por factores como el volumen de la edición, la presión que exige el entintado de la matriz, el formato de la estampa, etc.

Los rodillos deben de limpiarse, de la tinta de impresión, en cuanto se termine su utilización o en las paradas, puesto que la tinta seca precisaría para su eliminación de disolvente universal o nitrocelulósico que dañan los rodillos. Para su limpieza se utiliza aguarrás, gasolina, gasóleo o petróleo. La industria suministradora de material para las artes gráficas produce disolventes específicos para la limpieza de rodillos, que son los mismos que se utilizan para las mantillas de caucho de las prensas offset. Si los rodillos van a permanecer un tiempo sin utilizarse es conveniente distribuir sobre el caucho polvos de talco o blanco de magnesia.

C.3.- Conservación de los rodillos.

Los rodillos, tanto de cuero como de caucho, no deben de permanecer tiempo apoyados sobre una superficie pues perderían uniformidad en su forma cilíndrica; por ello, durante su uso se depositan sobre sus brazos en unos caballetes que los mantienen en el aire.

La luz, las temperaturas extremas y el polvo actúan sobre los aceites de la preparación de los rodillos de cuero. La luz, el frío y el calor transforman

las características del caucho nitrílico; por ello, es conveniente mantener los rodillos a la sombra y al abrigo de las fuentes de calor y el polvo. Los rodillos se guardan en armarios cerrados sobre sus caballetes, se realiza una tapa a estos, o se fabrica una estantería con puerta donde colgados sobre sus brazos se mantengan separados entre sí y de cualquier superficie.

8.D.- Las tintas de impresión.

Las tintas de impresión presentan una composición básica muy semejante a las pinturas. Constan de un vehículo que transporta, fija y protege, de la acción destructora de la luz y los contaminantes ambientales, a los pigmentos suspendidos en el, que definen el color, el valor tonal y el matiz. Tintas y pinturas comparten la mayor parte de los pigmentos, y en el caso de las pinturas al óleo el fundamento de su vehículo. La diferencia se encuentra en la viscosidad que precisan los diferentes medios con que se aplican unas u otras.

Las tintas para la impresión en relieve, calcografía y litografía son muy semejantes, pero varían por la cantidad que la matriz de cada sistema deposita sobre el soporte de la estampa; ello, determina la cantidad de pigmento en el vehículo, la finura en su molido y la viscosidad necesaria. Las tintas de serigrafía son mucho más variadas al respecto de los vehículos que utilizan.

Debido a que el depósito de tinta depositado sobre el soporte que recibe la imagen es muy fino en la estampación litográfica, las tintas utilizadas deben de disponer de pigmentos muy molidos y en una mayor proporción, con respecto al vehículo, que las utilizadas en otros sistemas de impresión. Su viscosidad, por aplicarse con rodillo y en forma de una capa muy fina y uniforme sobre el diseño de la matriz, precisa ser mayor que las de otras tintas de impresión.

Las tintas litográficas para la estampación directa requieren de cualidades diferentes que las utilizadas en la estampación en sacapruedas de offset, y que las empleadas en las prensas rotativas, o de un acondicionamiento específico, y más, si la estampación es de colores superpuestos. Las tintas para prensas mecánicas de offset disponen de una viscosidad menor a las utilizadas en el entintado manual.

Es preciso tener en cuenta que la tinta debe de acondicionarse en el taller en función de la forma de estampación, la matriz, el diseño, el color, la superposición de tintas y el soporte de impresión. En la impresión manual, habitualmente, no puede utilizarse la tinta tal como se presenta en el bote; es preciso modificar sus características. Cada trabajo requiere un estudio propio.

Las tintas litográficas secan por la absorción, por parte del soporte que las recibe, y oxidación, del vehículo que porta los pigmentos en suspensión; algunas tintas incluyen, también, disolventes que se evaporan en el proceso. El soporte más habitual, sobre el que se estampa, es el papel y sus capacidades de absorción varían según su composición y tratamiento; otros soportes son absorbentes, como las láminas de madera crudas; otros como el metal o el plástico, no lo son.

Los componentes básicos de la tinta litográfica son el vehículo o barniz, compuesto por aceite de linaza más o menos reducido y purificado, los pigmentos, y posibles aditivos. Estos aditivos pueden ser disolventes, resinas, colas sintéticas, secantes o retardadores de secado, y modificadores, espesantes y fluyentes, de la viscosidad, el brillo y el cuerpo.

Las características de la tinta se definen en sus propiedades reológicas, ópticas, la molienda de sus pigmentos, y su resistencia.

Propiedades reológicas

La reología estudia el flujo de los fluidos. En las tintas de impresión interesan la cohesión, la tensión superficial, la viscosidad, la tixotropía, etc. Las propiedades reológicas de un vehículo, como su viscosidad y mordiente, relativamente fáciles de valorar se ven influenciados por las características de los diversos pigmentos y su concentración, así como, por los diversos aditivos.

La viscosidad de un barniz se comprueba con su fluidez, que se realiza sin presión. Al añadir un pigmento al vehículo, este, adquiere plasticidad, fuerza de cohesión y rigidez; pero precisa que se ejerza presión para



C.3.3.- Estantería de rodillos.



D.1.- Tinta litográfica para estampación directa 1.



D.2.- Tinta litográfica para estampación directa 2.



D.3.- Tinta litográfica para estampación directa 3.



D.4.- Tinta litográfica para estampación directa 4.



D.5.- Tinta para estampación calcográfica.



D.6.- Tinta litográfica para estampación offset 1.

fluir. El fenómeno de la tixotropía se observa en todas las tintas, inmóviles aumentan su viscosidad; batidas y en movimiento son más fluidas. La viscosidad varía, también, con la temperatura, en aproximadamente un 10% por 1° C. de variación.

La rigidez incumbe a la fricción interna entre las partículas, fundamentalmente los pigmentos, que componen la tinta; y puede ser, más o menos importante, en función de la concentración de pigmento y su humectación por parte del vehículo.

El mordiente de una tinta se refiere a la capacidad de resistencia de una película delgada de partirse entre dos superficies al separarse.

El tiro referencia la resistencia al arrancamiento, como la viscosidad al flujo. Si la viscosidad se comprueba viendo fluir la tinta batida sobre la espátula, el tiro por la resistencia a separar el dedo de una gota de tinta extendida sobre un papel. La temperatura ambiental interviene fundamentalmente en el tiro; a mayor temperatura menor tiro, y a la inversa. El tiro puede variarse añadiendo a la tinta pasta suavizante.

Un tiro excesivo puede producir arrancado, perfiles de mayor densidad en la imagen y empastado de la matriz durante la estampación. Asimismo, es preciso tener en cuenta en la impresión de varias tintas superpuestas en húmedo, que el tiro debe disminuir sucesivamente.

La longitud de una tinta menciona su capacidad de fluir como un hilo continuo, y depende del tiro y la viscosidad.

La tensión superficial señala la fuerza precisa para provocar la extensión de una superficie líquida, más o menos densa, sobre una unidad de longitud. De la tensión superficial de una tinta depende su tendencia a contraerse y su posible cristalización sobre el impreso.

Propiedades ópticas

Estas propiedades se refieren al color, el matiz y la fuerza. La apreciación del color por el ojo humano es muy subjetiva y depende de factores como la iluminación.

El grosor de la capa de tinta y el soporte sobre el que se imprime también intervienen. Un papel absorbente puede apagar la intensidad de un color y uno encolado aumentar el brillo; y este, dificulta la superposición de tintas.

La forma de verificar un color es extender con un dedo sobre un trozo de papel, o del soporte que recibirá la impresión, la tinta en unas condiciones de iluminación determinadas y constantes; de todas formas hasta realizar la estampación no podrá apreciarse con exactitud.

La molienda

De la finura de la molienda de los pigmentos interviene en la homogeneidad de su dispersión en el vehículo, y en el poder de coloración de una tinta. Una molienda insuficiente puede empastar y hacer desaparecer los detalles más finos de la imagen; y si el pigmento es abrasivo, causar el desgaste prematuro de la matriz.

La solidez y resistencia de las tintas

La luz natural y artificial, principalmente la de neón, intervienen en la decoloración de ciertos pigmentos y de los soportes de la estampa. Actualmente se pueden fabricar tintas bastante estables, pero factores como el espesor de la capa de tinta, el acondicionamiento con

barnices y aceites, la fuerza y la estabilidad del soporte del impreso varían su firmeza. La resistencia lumínica de una tinta se mide en valores entre el uno y el ocho, siendo indicada por el fabricante.

Los tonos suaves, obtenidos por la adición de blanco, disminuyen generalmente la solidez de la tinta dependiendo de la naturaleza del producto y de la cantidad agregada.

Los factores atmosféricos, como la humedad y la salinidad, también intervienen en la permanencia del color de una tinta.

En la mezcla de diversas tintas la modificación del color puede presentar resultados inesperados por la reacción química entre los diversos pigmentos, y su estabilidad a la acidez o basicidad de alguno de los componentes o del soporte que recibe la impresión. En este sentido la posible acidez del papel, de su encolado, o de los adhesivos utilizados en la posible manipulación posterior de la estampa son muy determinantes.

El barnizado de la estampa, para cambiar el grado de incidencia y reflexión de la luz; así como, para proteger las tintas de la acción química ambiental, puede producir efectos contrarios a los deseados. Los posibles barnices, plásticos o lacas, su composición, deberá estar en función de los pigmentos de las tintas utilizadas para que no reaccionen sobre el color.

D.1.- Los vehículos.

Tradicionalmente, el vehículo aglutinante utilizado en las tintas litográficas ha sido el barniz de aceite de linaza.

El aceite de linaza crudo es un líquido graso y poco viscoso, por lo que es preciso modificar su consistencia para preparar el barniz litográfico. Para ello se somete a una ebullición suave, o a la acción controlada del calor, para acrecentar su viscosidad, eliminar parte de la grasa y aumentar su capacidad secante. En un primer periodo del proceso de ebullición surge el barniz más fino o ligero, en un segundo estadio el intermedio, y al final el de estado más espeso y viscoso. Durante el transcurso de la ebullición, a medida que el aceite se espesa, este va oscureciéndose, para evitarlo el calor aplicado no debe de ser agresivo. El barniz ligero será casi incoloro y el denso tendrá un suave tono ocre dorado.

Los barnices de aceite de linaza tienden a oscurecerse por la acción de la luz, que también descompone muchos pigmentos, y tienden a adquirir un tono amarillo en su ausencia. La presencia en los vehículos de las tintas de resinas, naturales o sintéticas pretende reducir estos efectos, y supone la presencia de disolventes volátiles.

Los vehículos suelen dividirse en tres tipos: monodispersos, polidispersos y mixtos. Los monodispersos están formados por elementos homogéneos en sus características físicas y químicas; son los obtenidos por la cición de aceites vegetales, por la reacción de estos con ciertos productos químicas, o los realizados a partir de aceites minerales, pesados y espesos. Estos barnices actúan conjuntamente en la impresión y en el secado. Los barnices polidispersos están compuestos por productos heterogéneos; son por lo general resinas sintéticas duras, macromoleculares, que se dispersan en un aceite poco viscoso, ya sea vegetal crudo, mineral, o la mezcla de ambos. Ofrecen mejor transferencia que los barnices monodispersos, pero se secan generalmente con más rapidez. Los vehículos mixtos son los más utilizados en las tintas actuales y presentan las características de los dos barnices anteriores. Con una buen acondicionamiento y dosificación cubren toda la gama intermedia posible de los de tipo monodisperso y polidisperso.

El secado se produce por la intervención de diversos factores. La evaporación de los disolventes seca parcialmente la tinta. La absorción por parte del soporte que recibe la impresión está controlado por el. Los papeles porosos, esponjosos y poco engomados son más absorbentes que los satinados y calandrados en caliente, duros y muy encolados. La oxidación se produce se produce en función de la presencia de aire y su movimiento, y transforma los aceites en polímeros. Las estampas secarán antes separadas, con calor y aire en circulación; que apiladas, inmóviles, y en un ambiente frío y húmedo. Los secantes, añadidos a las tintas, cumplen la función de oxigenarlas para permitir su oxidación en las estampas apiladas.

El secado debe de controlarse, sobre todo, en la estampación de múltiples colores superpuestos. Una tinta impresa sobre otra seca, que haya obturado los poros del papel y reducido considerablemente su capacidad de absorción, provocará que la tinta que le sea superpuesta produzca brillos desagradables. Una tinta excesivamente fresca transmitirá grasa a la matriz, dificultando la permanencia de la imagen.

Los diferentes barnices, utilizados para variar las características de las tintas, también pueden provocar otros efectos indeseados si se usan sin control. La adición de un exceso de barniz fino, empleado para reducir la viscosidad, puede provocar el engrasamiento de los bordes de los signos del dibujo, empastando la imagen. Un exceso de barniz espeso aumentará el brillo de la tinta al secarse.

El aumento de la cantidad de barniz en la tinta disminuye la concentración de los pigmentos, por lo que la vuelve más transparente; pero es preciso tener en cuenta que, al mismo tiempo, reduce su resistencia lumínica.



D.7- Tinta litográfica para estampación offset 2.



D.8.- Preparación de barniz litográfico.

D.2.- Los pigmentos.

Los pigmentos establecen el color y el valor tonal de una tinta. Pueden ser naturales, tierras u obtenidos por procesos sintéticos. Están también definidos por su posición espectral, su frecuencia y temperatura de color; y es preciso tener en cuenta su diferente estabilidad a la acción ambiental y su resistencia lumínica, así como su facultad secativa y su capacidad de opacidad.

La tinta litográfica es poco flexible, por que su proporción de pigmento, muy finamente molido, es muy alta respecto al vehículo debido a que el depósito que se ejerce sobre la matriz, y se traslada a la estampa, es muy delgado.

De los pigmentos naturales; las tierras se producen por un proceso de decantación, otros por la condensación de los vapores que producen ciertos productos en la combustión. No todas las tierras pueden utilizarse como pigmento de las tintas litográficas, pues ciertas arenas de sílice por muy molidas que estén mantienen su calidad abrasiva.

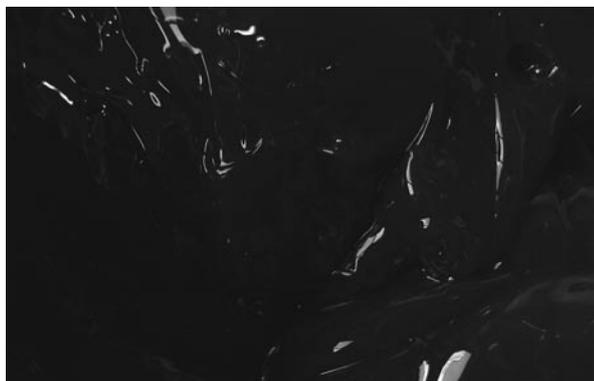


D.2.- Pigmentos.

De las sales de cromo se obtienen desde el amarillo pálido hasta ciertos rojos, pero no deben de mezclarse con otros pigmentos que contengan azufre como los ultramarinos o los procedentes del cadmio pues se ensucian. Del óxido de cromo se logran algunos verdes. De las sales del hierro y del potasio y de la familia de la ftalocianina se obtienen azules y verdes; de la dización y copulación de sales azoicas la quinacridona los rojos. Otros azules, violetas y verdes se producen por calcinación del caolín, el carbón, el azufre, o sales de sodio; son colores estables y sólidos salvo que se mezclen con colores derivados del plomo o el cromo. El bermellón puro se consigue del mercurio y su azufre, y el magenta del alquitrán de hulla.



D.3.1.- Suavisante.



D.3.2.- Barniz denso.

Los principales colores que se obtienen de las tierras se fundamentan en el óxido de hierro y su hidrato. Del primero se logran ocres, rojos y púrpuras; del segundo el amarillo ocre, el siena natural y el sombra, que quemados producen los tonos tostados.

Estos pigmentos naturales tienen una densidad física muy elevada, y aunque son muy cubrientes su fuerza colorante es escasa.

Actualmente estos colorantes pueden obtenerse de forma sintética con una pureza tonal y capacidad de pigmentación superior. Estos colores, tanto naturales como sintéticos, por su carácter oxidante aumentan el poder secante del barniz de aceite de linaza.

Ciertos colores se constituyen por la precipitación química de la mezcla de soluciones acuosas de diversos productos. A este capítulo pertenecen los colores procedentes de las sales del cromo, el hierro, el potasio y el cadmio, entre otros.

Las lacas pertenecen a otro apartado; su color no existe por sí solo sino que aparece al mezclarse con una solución acuosa, generalmente de óxido de aluminio. El tinte queda químicamente fijado, se vuelve insoluble en agua, y se mezcla con el vehículo. Su pigmentación es brillante y transparente; y tienen poco poder secante, lo que obliga al uso de productos secativos en la composición de la tinta.

Los blancos opacos, que reflejan la luz, se obtienen del bióxido de titanio, el sulfuro de zinc, el litopón, y el óxido de zinc. Los transparentes, que permiten la transmisión de la luz, se fabrican a partir del hidrato de alúmina, el carbonato de magnesio, el carbonato de cal y el blanco fijo.

Los negros que se obtienen de la combustión incompleta del gas natural, el petróleo, el carbón o la madera tienen cierta tendencia a poseer una tonalidad sepia o marrón, por lo que se añade a la tinta cierta cantidad de azul de Prusia; esta adición enriquece el color, le confiere cierta capacidad secante, pero ensucia otros colores si se usa para oscurecerlos.

D.3.- Aditivos.

Algunos aditivos se incorporan a la tinta en su fabricación y otros se añaden en el taller de impresión para acondicionarla a las necesidades concretas de un trabajo.

Las tintas disponen de secantes o retardadores de secado (antioxidantes), ceras que aumentan la resistencia al frote, modificadores de la viscosidad y del tiro, así como compuestos para evitar el repinte y el emulsionado.

El oxígeno modifica, polimerizando, la estructura molecular de los aceites de la tinta extendidos

en una capa fina lo que provoca su endurecimiento. Este proceso es muy lento, por ello se añaden secantes que aportan oxígeno para favorecer la oxidación. Los secantes son jabones metálicos; siendo los más utilizados el cobalto, que se presenta líquido, y los compuestos de manganeso y plomo, en pasta. El cobalto favorece el endurecimiento de la superficie de la tinta, mientras que el manganeso actúa en profundidad. En todo caso deben utilizarse con moderación, pues un exceso provoca el efecto contrario.

Los retardadores de secado se utilizan para evitar que al superponer una tinta sobre otra se produzcan brillos desagradables, por el secado demasiado rápido de la inferior. La acción que ejercen es mantener abierto el poro superficial de las primeras tintas impresas para que el vehículo de las siguientes pueda penetrarlas. Los retardadores son básicamente aceites no secantes, que deben utilizarse con mucha moderación para evitar un engrase excesivo. Puede utilizarse la parafina, y también la vaselina, que además reduce la viscosidad de la tinta y favorece su transmisión de la matriz al soporte.

Otros aditivos utilizados en el taller son los blancos reductores que poseen muy bajo poder secante, por lo que si no se añaden secantes las estampas deberán secarse aireadas para que la tinta tome el oxígeno ambiental. El blanco de España y el blanco de titanio espesan la tinta, aclaran su tono y la hacen más opaca. El carbonato de magnesia, el más utilizado, y el hidrato de alúmina dan cuerpo a una tinta corta, reducen su brillo y la hacen más transparente sin afectar a su valor tonal. Todos estos blancos reducen el poder graso y la adherencia de la tinta, por lo que cuando es preciso añadir aceite de linaza crudo o barniz ligero para reducir la viscosidad de una tinta, agregarle blanco de magnesia contrarrestará el excesivo engrasamiento de la tinta.

Es posible, para aumentar la saturación de un color, añadir pigmento en pequeñas cantidades a la tinta, al acondicionarla. Deben de tenerse en cuenta aspectos como la reacción que podrán establecer con los pigmentos de que está compuesta la tinta, como actuaran sobre la viscosidad y el tiro, su carácter secante, etc.; en general los pigmentos sintéticos presentan menos dificultades.

8.E.- Los soportes de la estampa.

Son múltiples los soportes capaces de recibir la imagen litográfica, más aún con las posibilidades que ofrece la estampación indirecta u offset. Los soportes pueden ser plásticos, láminas de madera, planchas de metal, tejidos, etc. aunque el más habitual es el papel. En principio una buena impresión se obtiene cuando la dureza de la matriz impresora y la del soporte que recibe la estampa son de naturaleza distinta; es decir, una superficie dura imprimirá correctamente sobre una flexible y viceversa. La estampación transferida, el offset, por la mantilla del caucho permite que una superficie dura traspase la imagen a una dúctil y esta al soporte final.

E.1.- El papel.

El papel se compone de pequeñas fibras de procedencia vegetal que se amalgaman entrecruzándose. Las fibras proceden de fuentes vegetales menores o de temporada, como el algodón, el esparto, el lino, la paja, etc., de trapos y papel a reciclar, o de la pasta de celulosa obtenida de árboles como el pino, el abeto o el eucalipto.

Para la obtención de la pasta de celulosa se fermenta en agua la madera, se decoloran por procedimientos químicos y se trituran mecánicamente (pasta mecánica) o hirviéndolas en ácido (pasta química). La pasta de algodón, esparto, paja se obtiene por métodos semejantes.

Las pastas de madera para la fabricación de papel son celulosas fusiformes de estructura capilar, más o menos gruesas según su procedencia, desmenuzadas en forma de fibras deshilachadas de unos tres milímetros de longitud. Para la constitución de la lámina de papel las fibras se suspenden en agua, a una proporción muy baja, y por procedimientos manuales o mecánicos se criban sobre una rejilla.

Las características básicas del papel vendrán en principio determinadas por la calidad de las fibras de la pasta papelera. Las fibras de los vegetales cortos, fundamentalmente el algodón y el lino, son las más apreciadas en la fabricación del papel para la estampación artística por su posible longitud y elasticidad.

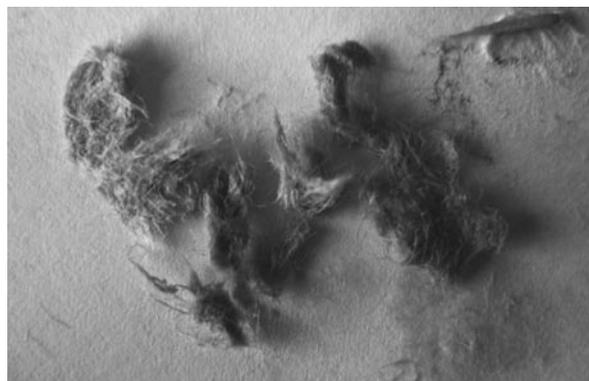
Otro aspecto básico se establece en su fabricación. En el papel de tina, o hecho manualmente,



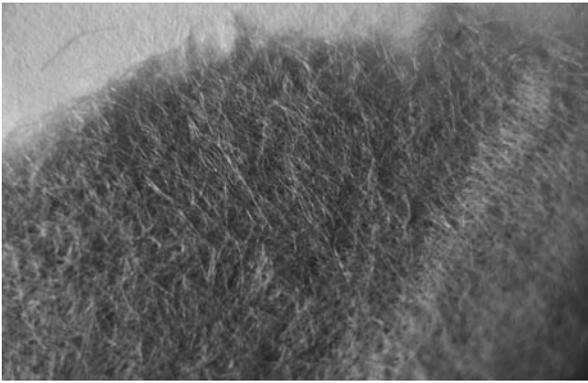
E.1.1.- Astilla de eucalipto.



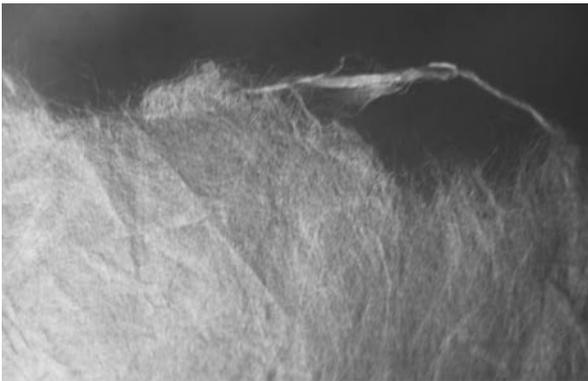
E.1.2.- Primera trituración.



E.1.3.- Desfibrado.



E.1.4.- Fibra de papel kraff.



E.1.5.- Fibra de papel japonés.



E.1.6.- Pila holandesa de laboratorio.



E.1.7.- Detalle de la rueda para desfibrar.

la pasta suspendida en agua es cribada sobre una forma rectangular del formato del papel que se desea obtener; la vibración permite que las fibras se orienten aleatoriamente.

En el papel fabricado mecánicamente, en bobina, se forma sobre una cinta sin fin sobre la que se deposita la pasta y cuya rejilla permite drenar el agua, ello obliga a que la mayor parte de las fibras se orienten en el sentido de circulación de la máquina, lo cual establece una dirección de fibra que confiere capacidades de resistencia a la ruptura, al plegado y al alargamiento diferentes en el sentido longitudinal del papel al de la anchura. Algunas maquinas reducen, en parte, esta dirección de fibra por medio de un traqueteo lateral.

En ambos casos se elimina parte del agua restante por presión y se seca evaporando la humedad remanente. La bobina de papel producto de la fabricación industrial de papel puede comercializarse directamente o cortarse en pliegos para su presentación.

La estructura de la rejilla de drenaje, tanto en la formación artesana del papel como en su fabricación industrial, establece una posible textura por esa cara diferente a la superior y por razones físicas las fibras más largas, las cargas de blanqueo y acondicionamiento, los pigmentos para dar color y las colas tienden a concentrarse más por este lado. Por ello se diferencia el lado de rejilla del de fieltro, que acompaña la cara superior, dado que su comportamiento es diferente en el dibujo como en la impresión.

El gramaje define el peso del papel, la cantidad de pasta de celulosa y cargas, en gramos por metro cuadrado; pero el cuerpo del papel depende también de las presiones sufridas en su prensado y los tratamientos finales.

Las cargas se añaden a las fibras con el fin de dar al papel características especiales de blancura, opacidad, finura al tacto, inercia química, imprimibilidad, insolubilidad al agua, etc. Las substancias más utilizadas son el caolín, el talco, el carbonato de calcio, la harina fósil, el yeso, el sulfato de bario y los pigmentos de titanio.

Los encolados se consideran, asimismo, un aspecto básico. Se realizan en función del uso a que se destina el papel; pueden ser colas solubles en agua, gelatinas, y resinas naturales o sintéticas, y aplicarse en la pasta de la formación, internamente, o posteriormente a su fabricación en una o ambas caras. Reducen el poro del papel, protegen las fibras y fortalecen su unión al tiempo que favorecen la estabilidad dimensional.

Tanto la procedencia de las pastas, la lignina de las arbóreas es muy ácida, como las cargas y encolados intervienen en el valor pH del papel. Un pH ácido o alcali puede intervenir en la imagen de la matriz, sobre todo en



E.1.8.- Tina y base de una forma verjurada.

la estampación directa, y en las tintas de la estampa. Un pH controlado asegura la permanencia de la estampa y evita la decoloración del papel que se produce con el paso del tiempo.

Se consideran aspectos secundarios el color, las marcas y los tratamientos finales.

Aunque de carácter diferente, los pigmentos para colorear el papel se aplican como las cargas; si no están muy fina y uniformemente molidos, los granos más gruesos se depositaran por el lado de rejilla del papel de forma que esta cara ofrecerá una intensidad más saturada.

Las marcas al agua realizadas en el drenaje del papel, las filigranas cuando está húmedo, y los sellos en seco indican al fabricante y al carácter del papel de marca.

Los tratamientos finales: Alisado, satinado, texturas en seco, encolados superficiales, barnizados, estucados, tintados, adhesión de láminas, metalizados al vapor, plastificados, etc. en una o las dos caras, preparan el papel para diversos usos.

Las pruebas de control de las características del papel miden su resistencia a la tracción, el alargamiento o estabilidad dimensional, la resistencia al revelado, la resistencia al plegado, el gramaje, el espesor o cuerpo, la porosidad, el grado de humedad y la higrosensibilidad, el grado y tipo de encolado, el valor del pH, el grado de blancura, la resistencia al arrancado, y la imprimibilidad.

E.2.- Características del papel.

Dirección de fibra: En función de su dirección la resistencia a la ruptura y al plegado varían. El plegado es más sencillo en el sentido paralelo a la dirección de fibra. La resistencia a la ruptura es superior en la misma dirección de esta.

Gramaje: El gramaje del papel nos indica el peso por unidad de superficie. Se expresa en gramos por metro cuadrado y para su calculo se emplea una balanza de precisión. Antiguamente se indicaba en kilogramos por resma; método inexacto, pues depende del formato del pliego. Cuando se fabrica papel es conveniente realizar perfiles de gramaje a todo lo largo de la bobina de papel para detectar posibles irregularidades.

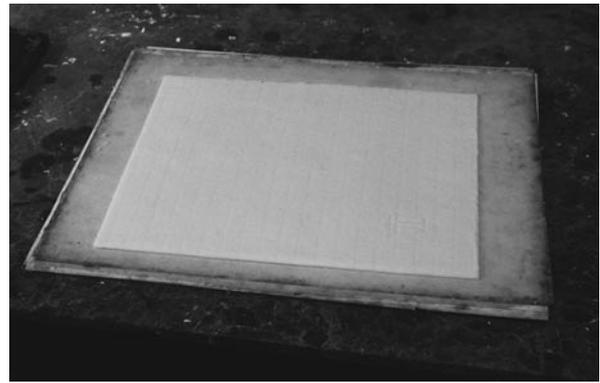
Calibre: Es la medida de espesor de la hoja. Habitualmente se expresa en micras, milésimas de milímetro.

Volumen específico: Es una de las características más importantes del papel. En el argot papelero se la denomina también mano. El calibre del papel dividido por el gramaje define el volumen específico del mismo. Normalmente los papeles estucados, si son satinados, tienen un volumen específico inferior a 1, pudiendo llegar a un máximo de 1,3. En el caso de los papeles no estucados, su volumen específico siempre suele ser superior a 1, pudiendo bajar de 1 en los papeles muy calandrados.

Cenizas: Es el residuo que queda tras la combustión completa del papel, dando una idea exacta de la cantidad de cargas, materia inorgánica no combustible, que contiene.

Colage: Nos da una idea de la afinidad del papel con el agua. Consiste en poner en contacto con el papel una cantidad de agua durante un tiempo determinado. Se la denomina índice Cobb, y expresa la cantidad de agua absorbida por metro cuadrado y unidad de tiempo. Normalmente los papeles para manipulados tienen un índice Cobb de 18 gr/m², mientras que los couché y offset tienen un Cobb comprendido entre los 20 y los 25 gr/m².

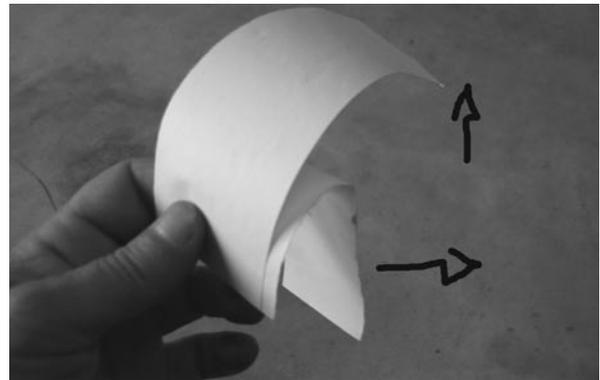
Lisura; cara fieltro, cara rejilla: Teniendo en cuenta el necesario entrecruzamiento de fibras, así como la acción de la tela y las bayetas, el papel suele tener dos caras diferentes siendo algo más rugosa la cara tela que la cara fieltro, los encolados y pigmentos tienden a posarse junto con las fibras más pesadas sobre el lado de rejilla. Las cargas y los recubrimientos superficiales tienden a



E.1.9.- Pliego de papel de tina volteado sobre el fieltro.



E.1.10.- Secadero.



E.2.- Comprobación de la dirección de fibra.

disminuir estas diferencias. La lisura la mide el índice Bekk, que se calcula por un flujo de aire, que es más rápido cuanto mayor sea la lisura.

Longitud de rotura, rigidez y desgarro: Son diferentes medidas de resistencia aplicada al papel. Tienen más interés desde el punto de vista de la fabricación que del comercial.

Grado de blancura: Es un análisis que se le hace al papel contrastándolo con la blancura de una sustancia que se toma como referencia. Los resultados se ofrecen en porcentaje sobre el blanco patrón.

Opacidad: Se expresa como el porcentaje de blancura que pierde el papel comparando la blancura en fajo con la blancura del papel sobre fondo negro.

Humedad relativa: La humedad tiene una importancia básica en el comportamiento de un papel en máquina de forma que es indispensable controlar la humedad relativa de la imprenta o taller. La humedad relativa y la temperatura se mide al introducir una varilla sensora (Rotronic) en un paleo de papel.

Planitud: Es indispensable que para que el papel tenga un comportamiento correcto este completamente plano. Si el papel está ondulado o abarquillado tendrá problemas de arrugas y desajustes en máquina. La planitud de comprueba visualmente.

Brillo: Expresa el porcentaje de la intensidad de luz reflejada por la superficie cuando incide sobre ella un haz luminoso de intensidad prefija bajo un ángulo establecido (75 grados).

Microporosidad: Nos da una idea sobre la facilidad de secado de la tinta sobre el papel.

E.3.- Presentación del papel.

La unidad de venta del papel es el kilo. El papel se puede vender en bobinas o en resmas, bien sea sobre paleo o empacquetadas.

Cuando el papel se vende en bobinas, se factura el peso total una vez embalado, es decir, que tanto el mandril como el embalaje irán también incluidos en el peso de la bobina que se le facture al cliente.

La resma es la unidad de presentación comercial del papel en pliegos y corresponde a 500 hojas. En el caso del papel en resmas, el peso que se le factura al cliente es el peso teórico de la resma. Si el papel es de alto gramaje el cliente recibirá más kilos de los facturados, y si es de bajo gramaje recibirá menos.

El empaquetado se realiza en función del gramaje, para facilitar la manipulación; el paquete puede contener la resma completa, 250, 125, 100, 50, o 25 pliegos.

Lógicamente los intervalos (de más o menos) nunca deben sobrepasar el +/- 4% que contempla la norma UNE como posible oscilación del gramaje. En el caso de resmas sobre paleo se facturaran los pesos teóricos. Por peso/resma se entiende el peso de 500 hojas de papel de características, formato y gramaje determinados.

Unidades de presentación del papel:

- Pliego.
- Cuadernillo: 5 pliegos.
- Mano: 25 pliegos.
- Resma: 500 pliegos.
- Bala: 10 resmas.

Unidades del cartón:

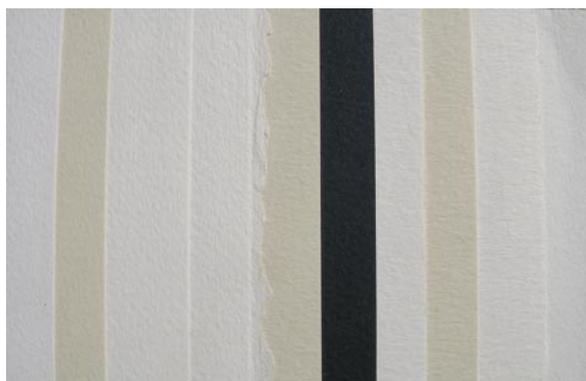
- Plancha o pliego.
- Fardo: 25 Kg, aproximadamente, la cantidad contenida está en función del calibre.

Clasificación del papel según su gramaje:

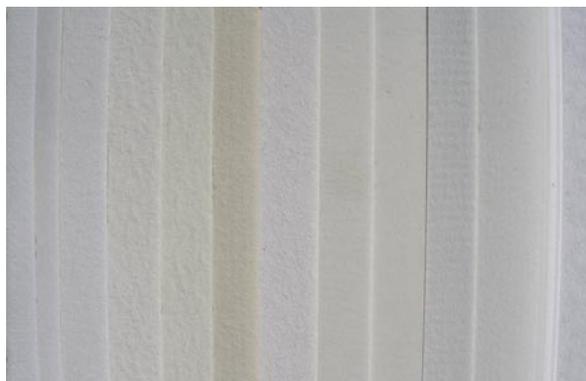
- Papel: 9 a 150 gr./m².
- Cartulina: 150 a 250 gr./m².
- Cartoncillo: 250 a 450 gr./m².
- Cartón: superior a 450 gr./m².



E.3.1.- Muestrario de papel 1.



E.3.2.- Muestrario de papel 2.

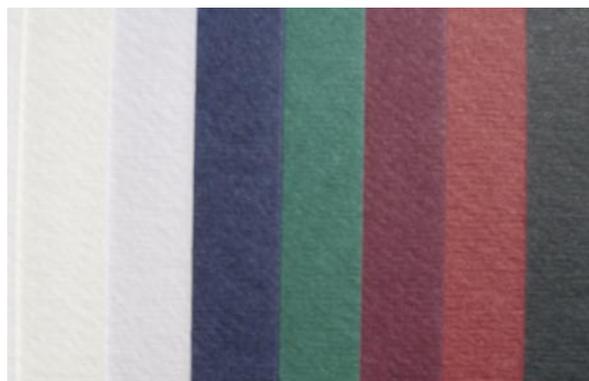


E.3.3.- Muestrario de papel 3.

Medidas del papel

Medidas históricas del papel:

- Gran cíceros:	77 x 100 cm.
- Cíceros:	70 x 100 cm.
- Doble Marca Mayor:	88 x 128 cm.
- Marca Mayor:	64 x 88 cm.
- Doble Coquill:	56 x 88 cm.
- Coquill:	44 x 56 cm.
- Cuarto de folio:	16 x 24 cm.
- Folio u oficio:	22 x 32 cm.
- Holandés comercial:	22 x 28 cm.
- Medio holandés:	14 x 22 cm.
- Octavo español:	11 x 26 cm.
- Barba:	34 x 47 cm.



E.3.4- Muestrario de papel 4.

Medidas actuales del papel:

- Papel de dibujo: 50 x 70 cm., 70 x 100 cm.
- Estampación: 50 x 65 cm., 56 x 76 cm., 65 x 90 cm., 76 x 114 cm.
- Impresión: 50 x 65 cm., 50 x 70 cm., 64 x 88 cm., 70 x 100 cm., etc...
- Sistema ISO: Din y Une. El sistema ISO es el europeo unificado, U.S.A. e Inglaterra, emplean medidas particulares.

E.4.- El papel para la estampación litográfica.

El papel es parte constituyente de la estampa, no un mero soporte receptor de la tinta; por ello, debe de elegirse en función de la imagen. Pero, también, es preciso tomar en cuenta sus características de resistencia, permanencia e imprimibilidad. Serán determinantes su tono de blancura o color, su textura, su gramaje y calibre, el encolado, el pH, etc. que permitirán obtener el efecto deseado. La estampación, si se pretende directa o va a ser indirecta u offset, y si la imagen es monocroma o policroma, influyen en la elección del papel y su tratamiento.

Los papeles muy alisados, los satinados y estucados cochés de calidad y cierto cuerpo reciben con mucha fidelidad la imagen de la estampación litográfica, pero, la mayor parte de las veces su apariencia es desagradable en la estampa de arte.

Para la estampación directa, el papel más adecuado, puede ser, el de fibra de temporada, fundamentalmente algodón, de un gramaje entre los 180 gr/m² y los 250 gr/m², con un calibre medio que le permita un ligero carácter esponjoso, poca textura y encolado por la cara que no recibirá la imagen para asegurar su estabilidad dimensional. Al papel utilizado en litografía se le suelen añadir resinas para que sea algo impermeable y resista la humedad; y para que mantenga sus dimensiones al sufrir la fuerte presión de la impresión, aspecto fundamental en la estampación de imágenes con varias tintas. Tal como se ha indicado anteriormente, al tratar de las tintas, la capacidad de absorción es importante para facilitar el secado de la imagen transferida y evitar brillos al sobreponer tintas en las estampas policromas.

Otros muchos papeles son utilizados para la estampación directa; casi todos los utilizados para la estampación de arte ofrecen buenos resultados, convenientemente tratados.

Actualmente se ha adoptado la costumbre de humedecer el papel; para ello se moja suavemente con una esponja la cara que recibirá la impresión, pliego a pliego, y apilados se depositan en una bolsa de plástico o cajón, resistente a la humedad, cerrados durante veinticuatro horas para que la humedad se reparta con uniformidad. El mojado preciso es inferior al que se aplica en la estampación calcográfica, siendo su función reblandecer el papel para que se adapte mejor a la matriz. Durante la impresión el papel no debe de estar mojado sino húmedo, no debe de presentar brillos por el agua, para lo cual puede ser airearlo o situarlo entre secantes antes de la estampación.

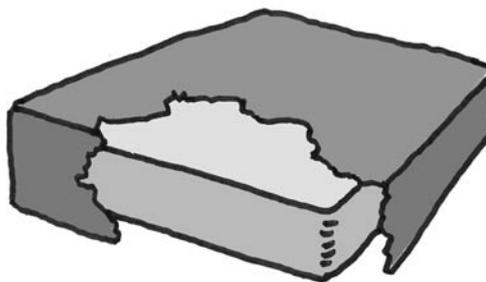
Los papeles avitelados ofrecen buenos resultados, pero los verjurados ofrecen dificultades para la impresión litográfica directa. La verjura, la diferencia en la cantidad de pasta que suponen las líneas de su marca características, suponen diferencias en la presión recibida y, por tanto, en la recepción de la imagen. Este mismo efecto se produce con otros papeles de dibujo, pero en casos determinados pueden ser apreciables para ciertos diseños.

En la impresión indirecta en prensa sacapruedas de offset no suele ser preciso humedecer el papel, pero el resto de aspectos analizados son muy semejantes. Dependiendo de la dureza del caucho de la mantilla y el ajuste de la presión, la estampación sobre papeles texturados, verjurados y de dibujo, presenta menores dificultades. También se presentan menores dificultades para la impresión de papeles de muy poco gramaje y soportes diferentes.

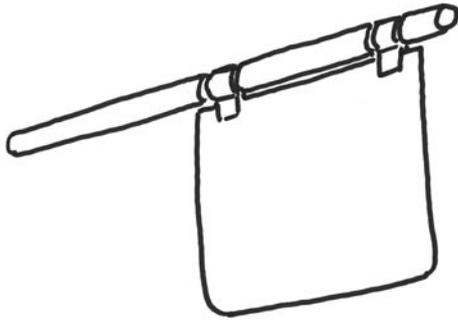
8.F.- Otros materiales.

Son múltiples los útiles empleados en un taller de litografía, y muchas veces dependen de los usos y costumbres del técnico y del estampador, o de las necesidades específicas de un trabajo específico.

Las esponjas deben de tener la capacidad de absorber el agua y entregar humedad de forma controlada;



F1.- Tapa de cartón para la protección de la piedra.



F.2.- Molinete.



F.3.- Tablero de entintado.



F.4.- Esponjas.



F.5.- Pila de revelado.

por ello, y al ser las de procedencia natural muy caras, se utilizan las de calidad vegetal con poro relativamente fino. La industria suministradora de productos de artes gráficas distribuye esponjas muy efectivas, que se presentan deshidratadas y prensadas.

Durante la estampación es conveniente disponer de dos esponjas; una para humedecer la matriz, y la segunda para recoger el exceso, reservadas para este uso. De utilizar esponjas para el procesado y los engomados, se conservan específicamente para estos empleos. Las esponjas con el uso se van pudriendo, se deshacen, es preciso reemplazarlas en el momento oportuno.

Los recipientes para el agua deben diferenciarse los que se aplican en el procesado, la preparación de la impresión y la estampación; la razón se sitúa, en que durante el proceso de desensibilización y la sustitución de la tinta de conservación el agua, las esponjas y los recipientes se contaminan de grasas y productos químicos de los que quedan restos a pesar de la limpieza realizada durante el transcurso de las actividades. Suelen utilizarse recipientes de plástico y hierro esmaltado resistentes a los disolventes de uso habitual en la litografía, que permiten una limpieza fácil y son resistentes a las rupturas por accidentes imprevistos.

Se ha comentado, en anteriores capítulos, los problemas que puede crear el secado de la matriz con aire caliente; se pueden utilizar, para ello, la función de aire frío de los secadores eléctricos, abanicos, o molinetes.

Para manchas de entintado de formato formado, pueden resultar cómodos tableros de entintados formados por un cristal sujeto sobre un tablero estable al abarquillamiento, con una superficie blanca intermedia. Pocos pesados permiten ser situados en diferentes mesas del taller.

Para mover las piedras, para el granado, el dibujo, la preparación y la estampación, por el taller son prácticas mesas rodantes; para las piedras grandes serán precisos carros con horquillas verticalmente móviles con sistemas mecánicos de poleas o hidráulicos.



F.6.- Carro de horquilla.

9.- Cromolitografía

Este capítulo pretende abordar la estampación litográfica en color por la aplicación de varias tintas.

La estampa cromolitográfica puede realizarse estampando tintas diversas, cada una en una matriz diferente, cuya imagen se va superponiendo sobre el soporte; también pueden aplicarse con rodillos pequeños diversas tintas sobre una misma matriz, si sus respectivas manchas están suficientemente distanciadas entre sí; o por franjas de tintas situadas sobre la mesa de entintado y aplicadas con el mismo rodillo. Estos diversos sistemas pueden combinarse entre sí.

Por tanto los contenidos del capítulo se refieren a los métodos de selección del color de la imagen o boceto original en las diversas tintas que conformarán la estampa litográfica; el registro de la mancha, que conforma cada tinta, en las diversas matrices precisas para la estampación de la imagen; y el registro de estas tintas, sobre el soporte de la estampa en la impresión.

Como en todas las técnicas gráficas de intencionalidad artística, en la litografía a color es preciso lograr con el menor número de tintas la variedad cromática que requiere la estampa.

9.A.- Algunos aspectos generales sobre el color.

La física distingue entre el color producido por la luz proyectada y la reflejada por los pigmentos.

La síntesis aditiva es la que se produce por las diferentes longitudes de onda de las radiaciones de la luz proyectada; de manera que el término color equivale a la expresión color-luz. El rojo, verde y el violeta son las luces primarias; la adición en igual intensidad de las radiaciones de su longitud de onda produce, teóricamente, luz blanca. Los colores compuestos aditivos, amarillo, magenta y cyan, se derivan de la síntesis de dos de los colores primarios. Dos luces se consideran complementarias cuando mezcladas en determinada proporción dan como resultado una luz acromática, sin ninguna longitud de onda predominante, por tanto, blanca; son complementarios la luz amarilla de la violeta, la roja del cyan y magenta del verde.

Estos colores ocupan una posición recíprocamente opuesta en el diagrama cromático CIE, tanto considerados como colores-luces, como en el círculo cromático de los colores-pigmento.

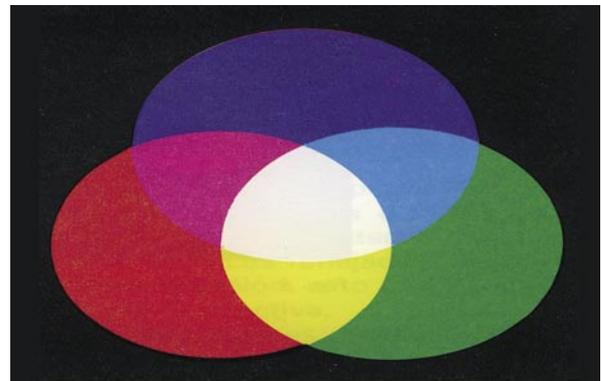
Ciertas sustancias químicas tienen la capacidad de absorber ciertas radiaciones de la composición de la luz blanca, las restantes reflejadas son las que el ojo humano define como color de ese determinado cuerpo. Estas sustancias se denominan pigmentos. Cada pigmento tiene un poder selectivo propio, que adsorbe una o varias radiaciones luminosas; uniendo dos o varios pigmentos de carácter selectivo diverso se aumenta la capacidad de adsorción o sustractiva, pudiendo lograrse con ciertas combinaciones la adsorción total, la ausencia de radiaciones reflejadas, el negro. Esta reacción de adsorción y reflexión de los cuerpos se denomina síntesis sustractiva, y en su función actúan las tintas de impresión.

Los pigmentos y sustancias coloreadas contenidas en las tintas de estampación tienen el poder de sustraer selectivamente todas o parte de las radiaciones luminosas que inciden sobre ellas, y reflejar las que provocan la visión del color en sus múltiples aspectos.

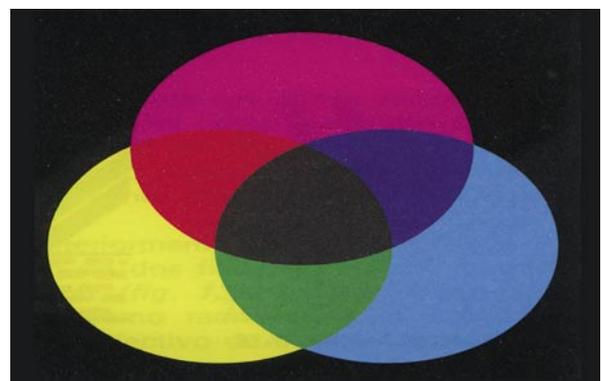
Como en la impresión el color aparece por sustracción de radiaciones se establecen como colores base en la mezcla, los que en la síntesis aditiva son, en cambio, colores compuestos por la adición de dos luces primarias.

Si el fundamento de los colores complementarios es el mismo en las síntesis aditiva y sustractiva, su diferencia está en el resultado final. En la síntesis aditiva la mezcla conduce al blanco, en la superposición de las tintas de colores complementarios al negro.

En la práctica de la sensación óptica de la visión interviene un tercer aspecto denominado síntesis mixta, cuyas leyes se desarrollan a partir de las dos síntesis, la



A.1.- Síntesis aditiva.



A.2.- Síntesis sustractiva.

aditiva y la sustractiva, con un carácter muy complejo y diferenciado según las diversas técnicas en que se utilizan.

Algunos efectos se verifican en la impresión de los diversos efectos gráficos del trazo, la textura, la mancha, etc. que participan en el diseño. En la impresión de delgadas capas de tintas transparentes hay una síntesis sustractiva, pero las radiaciones reflejadas se funden en el ojo en síntesis aditiva. En la impresión de una masa llena con tinta opaca que cubre totalmente el soporte no se produce ninguna síntesis; pero, aún utilizando tintas cubrientes si la trama o textura del diseño permite la visión de otras tintas y el soporte se produce una síntesis sustractiva en cada punto y una óptica de carácter aditivo.

9.B.- Yuxtaposición y superposición.

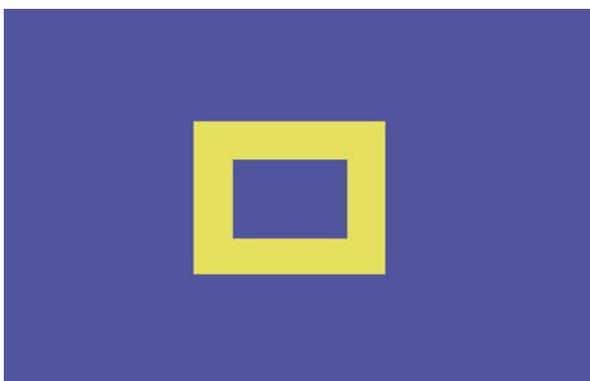


B.1.- Yuxtaposición 1.

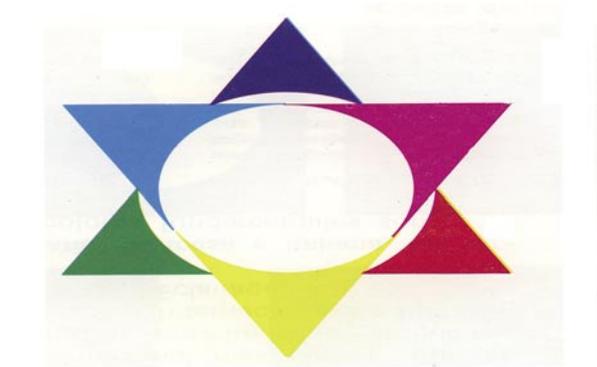
Uno de los aspectos básicos al considerar una estampa impresa con diferentes tintas es la reacción sobre el valor tonal que cada una de ellas ejercerá sobre las demás. En este sentido son de considerar los efectos ópticos producidos en la yuxtaposición y por la superposición de tintas de diferente color.

B.1,2,3.- La yuxtaposición, el contacto, entre dos tintas de color diferente actúa de forma que, según su color, el valor tonal de la otra varía sensiblemente. Siendo las dos tintas del mismo color, también actúan recíprocamente sobre sus valores tonales según la posición que ocupen y sobre la ilusión de la superficie de que dispongan.

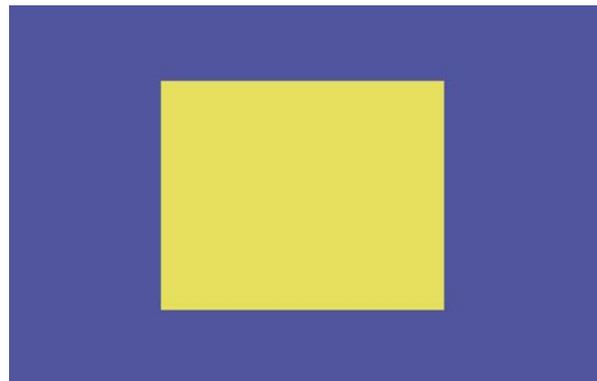
B.4,5.- Este efecto de las tintas yuxtapuestas sobre su masa visual determina la composición de la imagen.



B.4.- Yuxtaposición 4.



A.3.- Colores complementarios.



B.2.- Yuxtaposición 2.

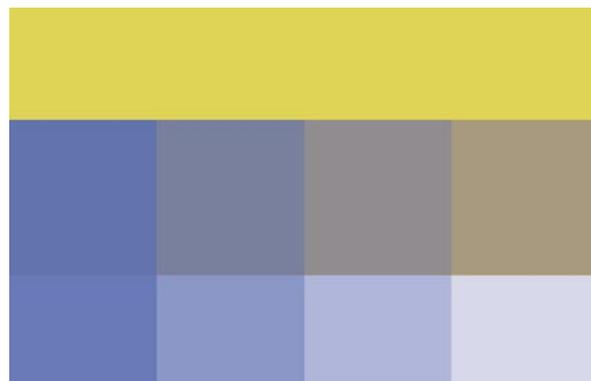


B.3.- Yuxtaposición 3.



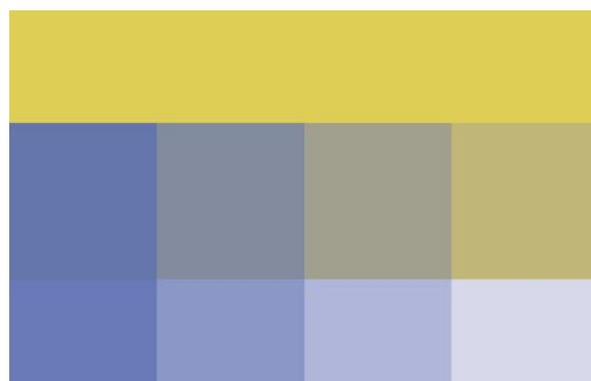
B.5.- Yuxtaposición 5.

B.6.- La superposición de una tinta transparente sobre otra de diferente color produce un tercer color cuyo valor tonal varía en función de la transparencia de la tinta. Esta misma reacción se ejerce sobre el soporte de la estampa. Los valores de transparencia aplicados se refieren al 100%, 75%, 50% y 25%. En el capítulo anterior ya se indicó que en el método litográfico las tintas, por el poco depósito que se aplica, siempre presentan, salvo manipulaciones específicas, cierta transparencia.



B.6.- Superposición 1.

B.7.- La superposición inversa de los colores de las mismas tintas provoca un efecto diferenciado de color y de sus valores tonales. Las tintas aplicadas en esta ilustración y sus valores de transparencia son las mismas que en el ejemplo anterior.



B.7.- Superposición 2.

La superposición de tintas no supone que los efectos visuales de la yuxtaposición no actúen; más bien al contrario estos aumentan al ser mayor el número de los valores tonales que intervienen.

La intervención de tintas yuxtapuestas y superpuestas, junto con la efectiva utilización de los medios de dibujo, permite la plenitud cromática, de valores tonales y matices de la estampa litográfica.

9.C.- Selección de color.

La fotorreproducción en la industria de las artes gráficas selecciona las tintas de un original a color en función de las características de su diseño.

El diseño puede ser de colores planos para el que es posible una selección de cada tinta utilizando en la impresión el color correspondiente a cada mancha. Estas manchas no deben de ser exclusivamente masas, puesto que pueden ser ajustadas a un valor tonal determinado por medio de tramas porcentuales.

Una imagen de múltiples colores y tonalidades, e, incluso, para abaratar costos, un original de tintas planas, se selecciona en las tintas básicas de la síntesis sustractiva, la tricromía, con tintas cyan magenta y amarillo; a las que en la impresión en cuatricromía se añade una cuarta tinta negra para matizar el efecto de profundidad.

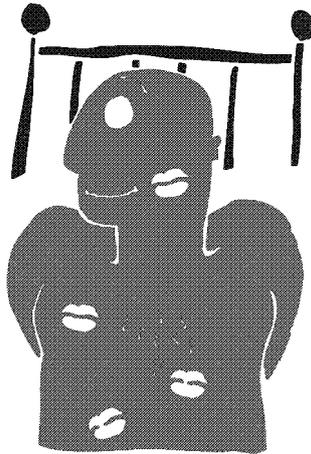
La lineatura de la trama, el número lineal de puntos por pulgada o por centímetro, se resuelve en función de diferentes aspectos, tanto económicos, como la calidad del papel, las planchas, como las características de las prensas de estampación.



C.1.- Original a color.



C.2.- Original de tintas planas.



C.3.- Selección de tintas planas. Pantone Win Red Cy, Pantone 143C, Pantone Process Blak C.

Las tramas se angulan con inclinaciones diferenciadas; la tinta cian a 105°, la magenta a 75°, la amarilla a 90° y el negro a 45°. Estas angulaciones, siempre con la misma lineatura de trama para el mismo impreso, establecen impresos a registro, una roseta que visualmente produce los efectos de color del original. El orden de impresión, tradicionalmente iniciado con la tinta amarilla o cian y finalizado con el negro está, actualmente, cambiando de criterios partiendo incluso de la tinta negra.

Actualmente para obtener mayor variedad tonal y mayor gama de matices llegan o seleccionarse hasta siete tintas. Estas tintas impresas se conjugan visualmente creando el efecto de los colores del documento impreso.

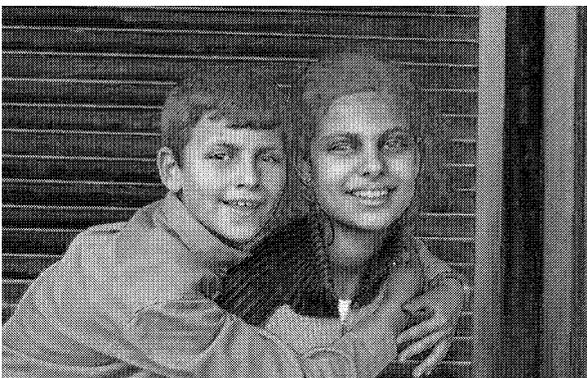
Tradicionalmente se realizaba fotográficamente por métodos analógicos, en la actualidad estas selecciones se realizan por medios digitales.



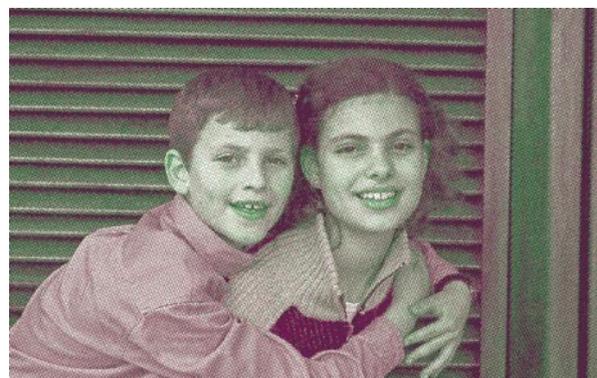
C.4.- Tricromía. Cian, 100 lpp, 15°.



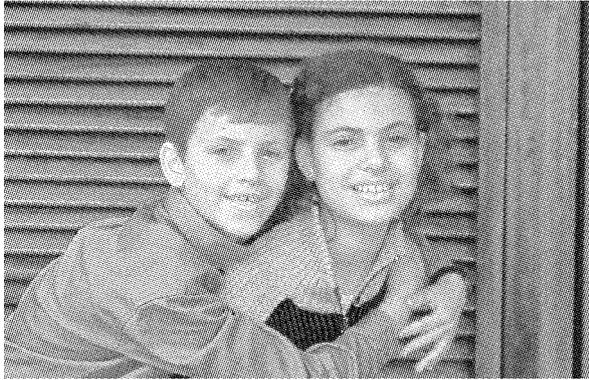
C.5.- Tricromía. Magenta, 100 lpp, 75°.



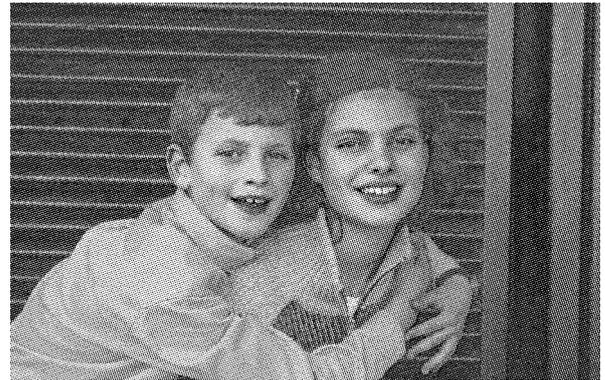
C.6.- Tricromía. Amarillo, 100 lpp, 45°.



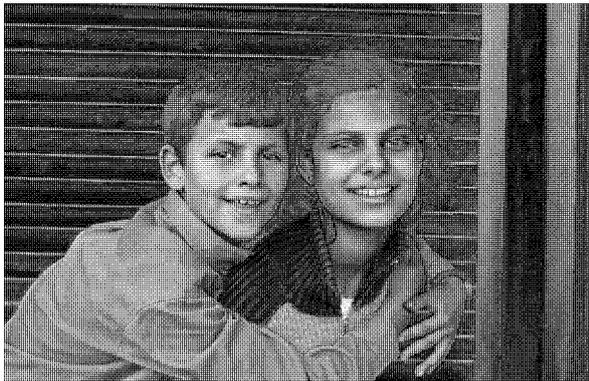
C.7.- Impresión en tricromía.



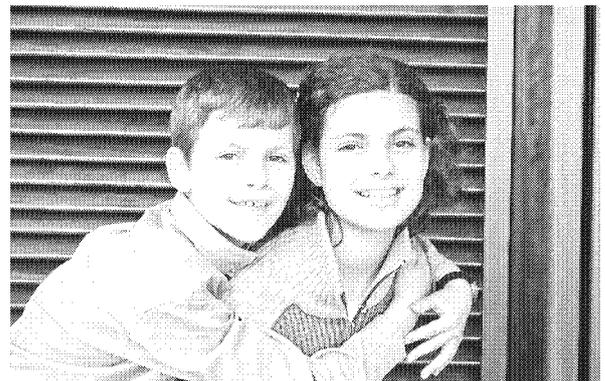
C.8.- Cuatricromía. Cyan, 100 lpp, 105°.



C.9.- Cuatricromía. Magrnta, 100 lpp, 75°.



C.10.- Cuatricromía. Amarillo, 100 lpp, 90°.



C.11.- Cuatricromía. Negro, 100 lpp, 45°.

9.D.- La selección de color en la estampación artística.

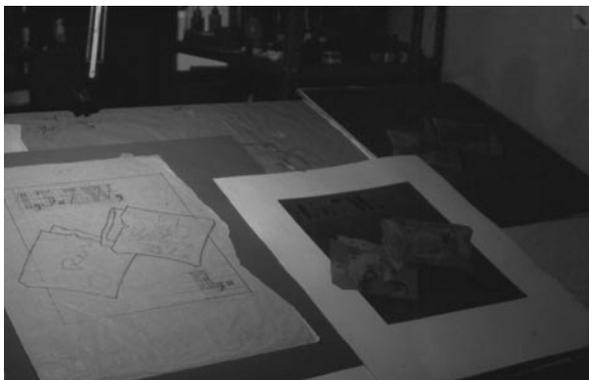
En la estampación de carácter artístico, en la estampa original, no está en principio aceptada la reproducción, por tanto, tampoco la forreproducción tramada de forma analógica o digital. En aquellas estampas que incluyen imágenes fotográficas, parece lo más oportuno, que estas sean tratadas por medios fotomecánicos.

Selección manual de color.

A partir del boceto la intuición, fundada en la experiencia, establece el número de tintas precisas. Un calco permitirá el traspaso de la imagen a las planchas correspondientes a cada tinta.



C.12.- Impresión en cuatricromía.



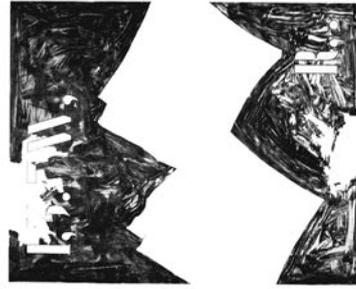
D.1.- Calco inicial.



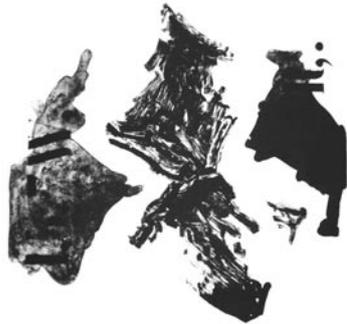
D.2.- Traspaso, registrando la imagen, del dibujo de cada tinta a su plancha correspondiente.



D.3.- 1ª tinta, plancha 1.



D.4.- 2ª tinta, plancha 2.



D.5.- 3ª tinta, plancha 3.



D.6.- 4ª tinta, plancha 3, borrado parte del dibujo.



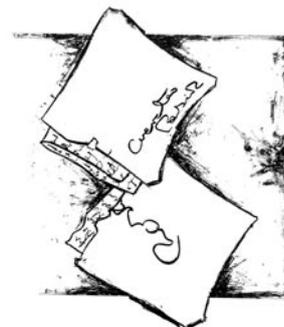
D.7.- 5ª tinta, plancha 4.



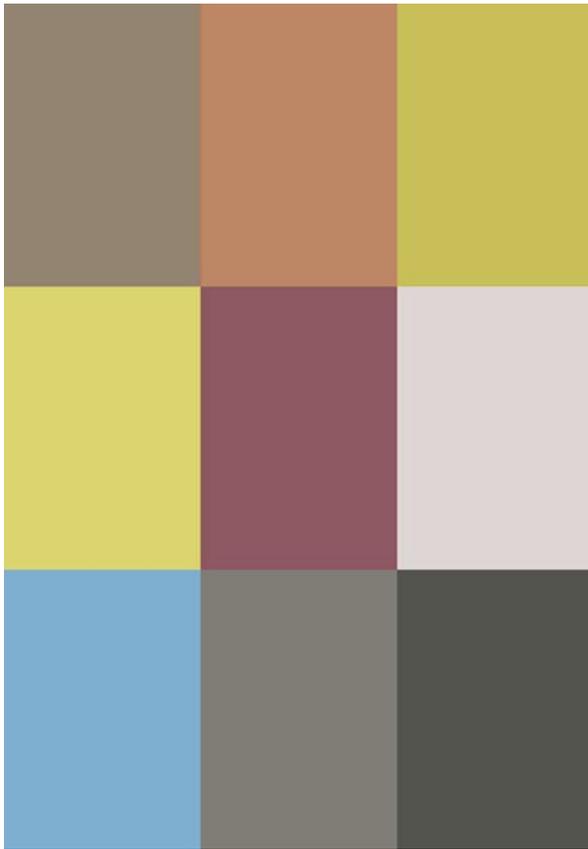
D.8.- 6ª tinta, plancha 5.



D.9.- 7ª y 8ª tintas, plancha 6.



D.10.- 9ª tinta, plancha 7.



D.11.- Relación correlativa del color de las tintas.



D.12.- Estampa.

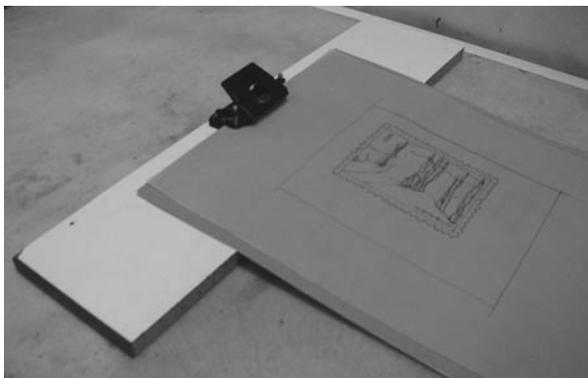
9.E.- Registro de la imagen en la matriz.

Sobre la piedra litográfica el registro de la imagen correspondiente a cada tinta se realiza por las marcas establecidas en el calco de traspaso o por medio de un granado superficial del dibujo de la tinta precedente y la preparación química de la matriz para la aceptación del diseño posterior.

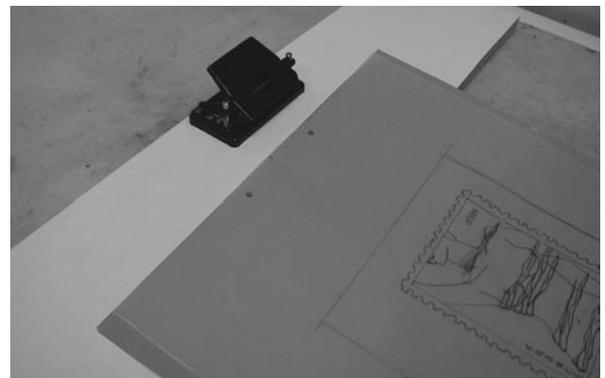
Las planchas metálicas pueden ser taladradas, en dos o más puntos, junto con el calco de traspaso, de forma que, posteriormente, sobre un tablero de dibujo que dispone de dos pivotes puedan colocarse registrados cada plancha y el papel de transporte para la transferencia de las pautas precisas del diseño correspondiente a cada tinta. Este método precisa que el registro de los taladros, sobre las diversas planchas, sea lo más exacto posible.



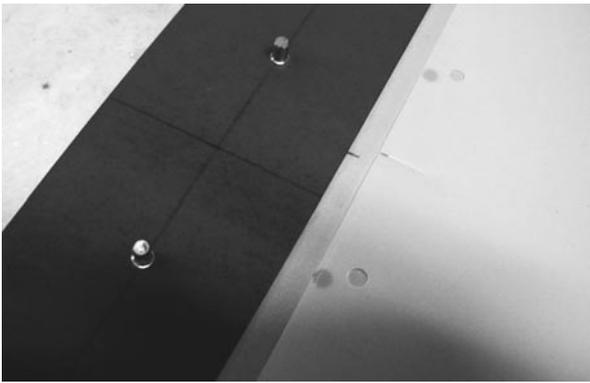
E.1.- Taladro.



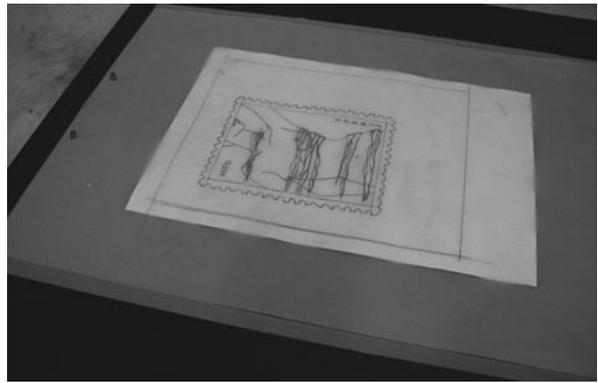
E.2.- Registro y taladrado de la plancha y el calco.



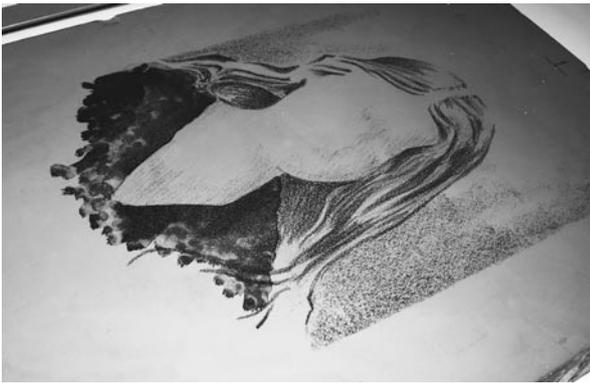
E.3.- Plancha y calco de transporte taladrados.



E.4.- Pivotes del tablero de dibujo.



E.5.- Traspaso de la imagen.



E.6.- Imagen de la 1ª tinta sobre la piedra.



E.7.- Graneado tras la impresión de la 1ª tinta.



E.8.- Preparación química.



E.9.- Dibujo sobre la piedra de la imagen de la 2ª tinta.



E.10.- Estampa.

9.F.- Selección digital en tintas planas.

F1.- La resolución del escaneado del originales se establece en función de la lineatura de trama; multiplicando esta por un factor de calidad de 2 en las superiores a 133 líneas por pulgada y de 1,5 en las inferiores. El factor es 1 para las tramas estocásticas.

F2.- Trasformada la imagen a modo CMYK se ejerce una posterización manipulando los canales, y en el modo de multicanal se pueden resolver el número de tintas, los colores de estas y sus matices. También, se decide el orden de impresión. El ajuste de las curvas permite situar los valores tonales de cada canal. Resuelta la posterización se separan los canales, guardándolos como archivos independientes.

F3.- Cada uno de los canales se refiere a una tinta. Es posible que la imagen quede resuelta con tintas planas separadas entre si, lo cual facilita su transformación al modo de mapa de bits. Pero probablemente las tintas se pisen y sus masas no sean planas, estén moduladas, en este caso será preciso tramar y angular cada canal al trasformarlo al modo de mapa de bits.



F1.- Original escaneado.



F2.- Escala de grises 1.



F2.- Escala de grises 2.



F2.- Escala de grises 3



F3,4.- Mapa de bits 1.



F3,4.- Mapa de bits 2.



F3,4.- Mapa de bits 3.



F4.- Invertidas las imágenes, para asegurar el contacto entre las emulsiones de la transparencia y la plancha durante la insolación para su estampación en offset, son filmadas o impresas sobre papel poliéster para producir la transparencia para el pasado de las planchas fotosensibles.

La fotocopia de una impresión sobre papel directa, quedará invertida en la transferencia, permitirá el transporte de las imágenes a las matrices líticas y a las planchas metálicas vírgenes para su impresión directa.

F5.- Estampa editada en offset.

F5.- Estampa.



9.G.- Registro del soporte en la impresión directa monocroma.

Para la estampación de una estampa monocroma tres líneas, dos en el sentido longitudinal del papel y una en el lado más corto, son suficientes, si el formato del papel de la estampa es menor que la matriz. Más indicaciones son inútiles y producen confusión.

En caso de que el formato del soporte de estampación sea superior a la piedra litográfica deberán utilizarse los sistemas que se relatan en los apartados siguientes.

Para ajustar las marcas resuelto el formato del papel y la situación de la mancha en la estampa, se miden los márgenes y se trasportan en sentido inverso a la matriz. También, es posible situar un papel transparente, del mismo formato que la estampa que se desea editar y marcar en su función los topes de registro.

9.H.- Traspaso de los registros.

En al estampación de varias tintas con diversas matrices, es preciso garantizar que cada mancha se ajuste en el lugar preciso para componer la imagen final de la estampa.

Es fundamental un registro exacto de la mancha de cada tinta que compone la imagen sobre su matriz.

Existen diversos métodos para el traspaso de las marcas del registro de una matriz a otra durante la estampación.

Una, es indicar las marcas en el traspaso del dibujo de las manchas a cada matriz. Esto es complicado en el caso de que el soporte sea mayor que la piedra, en este caso se trasportan unas cruces de registro o las líneas que definen las esquinas de los bordes de la mancha.

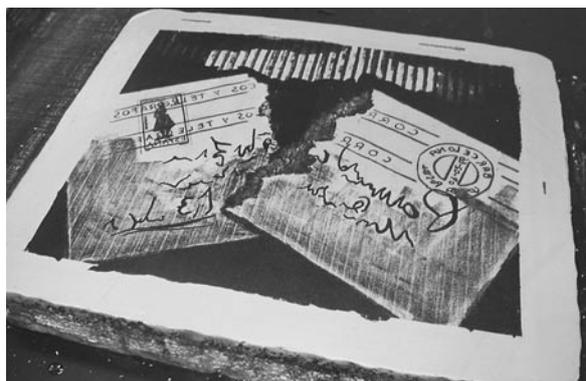
El calco inicial, de las indicaciones de cada mancha, dispone de unas cruces que son también trasladadas sobre las matrices de las diversas tintas. Las cruces se imprimen sobre las estampas iniciales, para después ser borradas para que no se presenten en las definitivas que componen la edición. Sobre el dorso de algunas de estas primeras estampas de la tinta inicial se dibujan, por transparencia, las cruces y posteriormente se realizan en el centro de la cruz unos cortes romboidales que permiten conservar los extremos finales. Depositada esta estampa sobre las matrices posteriores, y haciendo coincidir los brazos de las cruces, es posible ajustar los topes de registro de las tintas posteriores. Este método es aplicable para todos los sistemas de registro de la estampación cromolitográfica.

Otro método es estampar sobre un papel transparente de alta estabilidad dimensional, este sistema queda reflejado en un próximo apartado.

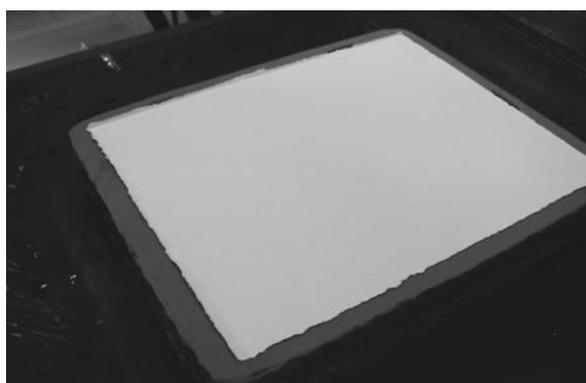
9.I.- Registro de la impresión con topes.

Un posible método, cuando el tamaño del papel de la estampa es superior a la piedra litográfica, es situar los registros sobre otras piedras, o tacos de madera, situadas al frente y en el lateral superior de la matriz impresora. Al situarse estos topes fuera de la matriz pueden realizarse de cartulina o acetato, pues no sufrirán la humedad o el entintado del proceso de impresión.

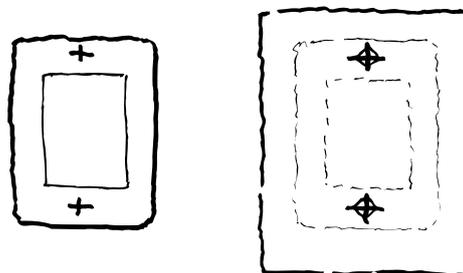
La piedras deben de tener aproximadamente la misma altura que la que contiene la imagen, y su peso garantizará su estabilidad durante la estampación; caso de utilizar tacos de madera deberán adherirse a la pletina de la prensa con cinta adhesiva de dos caras para evitar su desplazamiento accidental.



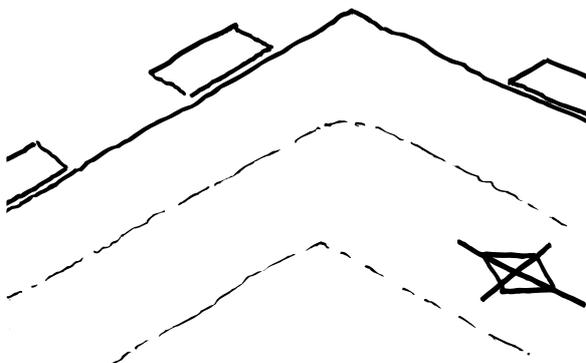
G.1.- Marcas de registro.



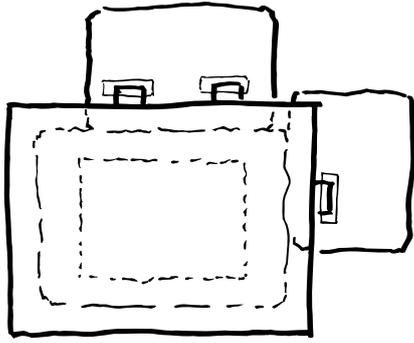
G.2.- Papel de la edición situado en registro.



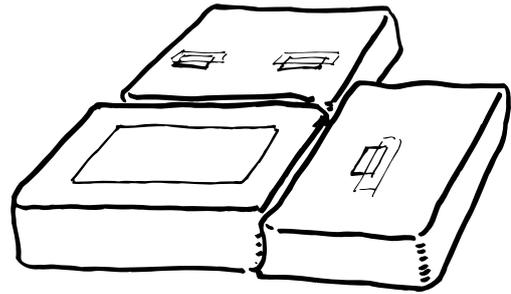
H.1.- Sistema de traspaso de registros con cruces 1.



H.2.- Sistema de traspaso de registros con cruces 2.



I.1.- Topes en función del formato de la estampa.



I.2.- Situación de las piedras sobre la pletina.



I.3.- Piedra con la imagen a imprimir y registros.



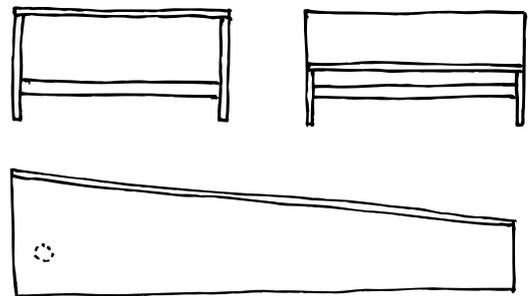
I.3.- Papel de la edición registrado en los topes.

9.J.- Registro de la estampa con el apoyo de un plano inclinado.

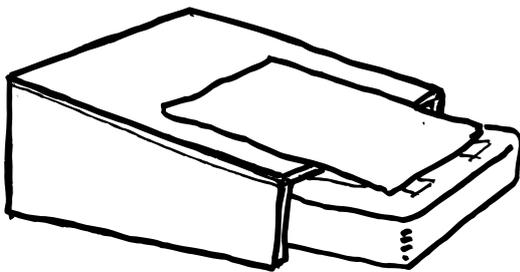
Se realiza con un cajón, sin base, cuyo plano superior es inclinado, de mayor anchura que la piedra, y su boca anterior es más alta que ella.

Sobre la piedra que contiene la imagen, u otra situada en su parte frontal, si el formato del papel es mayor que la piedra litográfica, se marcan o sitúan, según el caso, el tope anterior de registro. Sobre la pletina se indica, con pequeños tacos adheridos, la situación que debe de tener el cajón durante el registro en la impresión y sobre el plano inclinado se colocan los topes laterales del soporte.

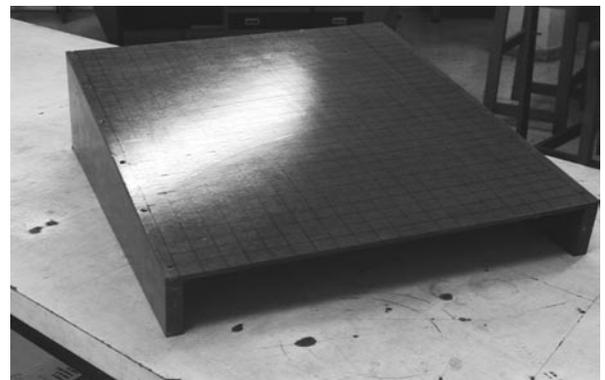
Colocado en su lugar el cajón, se registra el soporte de la estampa en las marcas o topes, para su retirada con delicadeza mientras se retiene en el frente el papel.



J.1.- Vistas del cajón del plano inclinado.



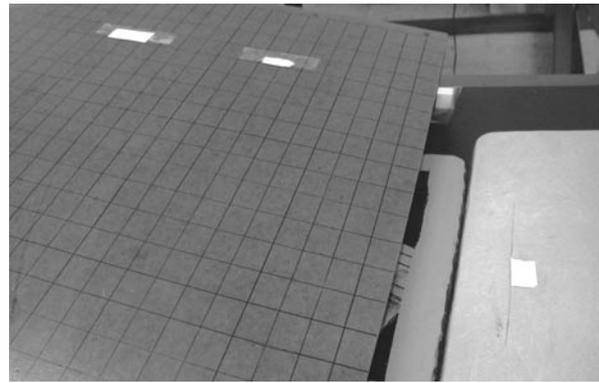
J.2.- Esquema de registro.



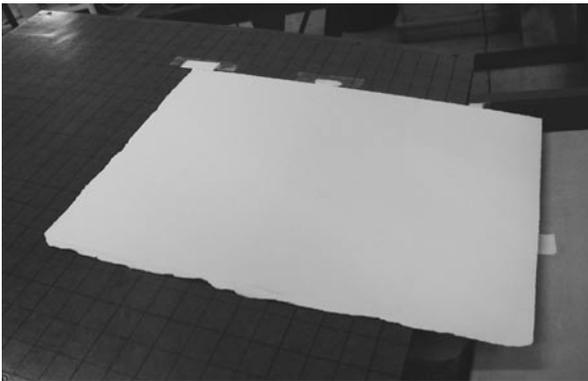
J.3.- Vista frontal del cajón del plano inclinado.



J.4.- Vista trasera del cajón del plano inclinado.



J.5.- Situación del cajón y los topes de registro.



J.6.- Registro del soporte de la estampa.



J.7.- Retirada del cajón después del registro.

9.K.- Registro con la ayuda de un bastidor.

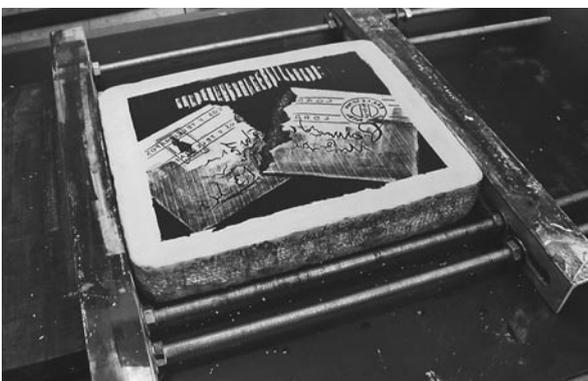
Un marco formado por dos angulares de aluminio y unas varillas roscadas sirven de apoyo a una pieza plana, de chapa de madera o cartón, que forma un ángulo que sirve de base para situar los topes de registro.

Los angulares que forman el bastidor disponen, en los planos que se apoyarán sobre los laterales, frontal y trasero de la piedra litográfica, de unos canales sobre los que pueden moverse las varillas roscadas para aproximarlas a los laterales longitudinales y asegurar su perfecta sujeción. Sobre este armazón se adhiere el plano en forma de ángulo que sirve de base a los topes de registro.

El marco, y el plano se sitúan un poco por debajo de la superficie superior de la piedra para evitar que sean ensuciados en el entintado.



K.1.- Bastidor.



K.2.- Bastidor situado en torno a la piedra litográfica.

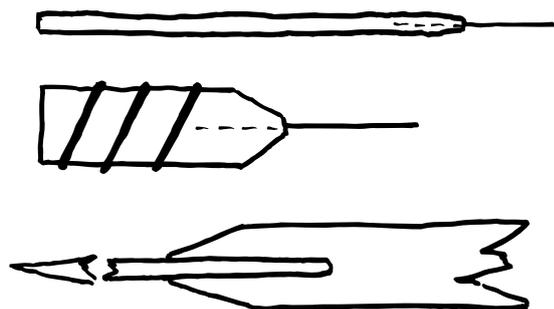


K.3.- Plano angular y topes del registro.

9.L.- Registro con agujas.

L.1,2,3.- Se realizan con la ayuda de unas agujas muy delgadas sujetas a unas varillas. Un sistema más sofisticado permite sujetar al mismo tiempo el papel; sus elementos deben de ser móviles para ajustarse a diversos formatos.

L.4,5.- Se horadan, en el centro de las cruces de registro o en los márgenes de la imagen de la primera matriz y posteriores, según el método de trasposos de registro que se utilice, unos pequeños agujeros. En las estampas iniciales se permite que, en el entintado, se deposite tinta en ellos; su impronta permitirá agujerear los papeles de la edición en el mismo lugar. Introducidas las agujas por el dorso de cada papel y apoyadas las puntas en los agujeros, el soporte caerá depositándose en su lugar.



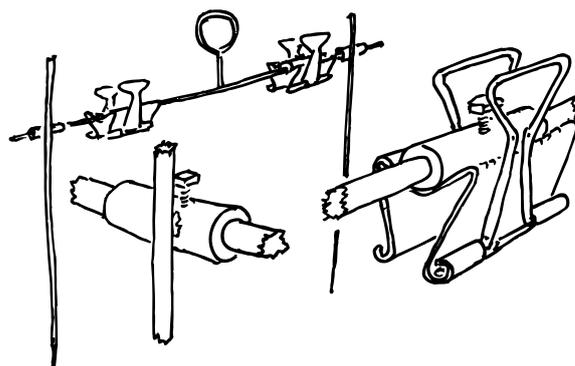
L.2.- Esquema de la sujeción de las agujas.



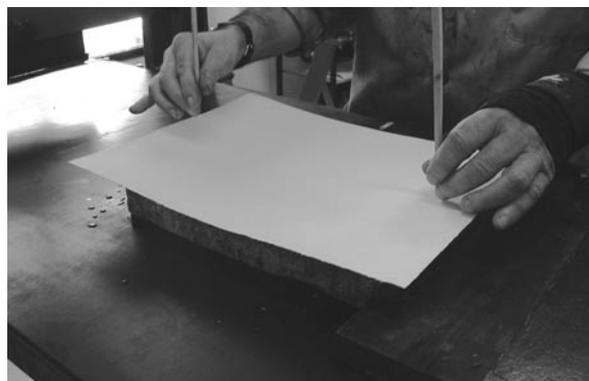
L.4.- Registro con agujas 1.



L.1.- Agujas preparadas.



L.3.- Aparato que permite sujetar el papel.

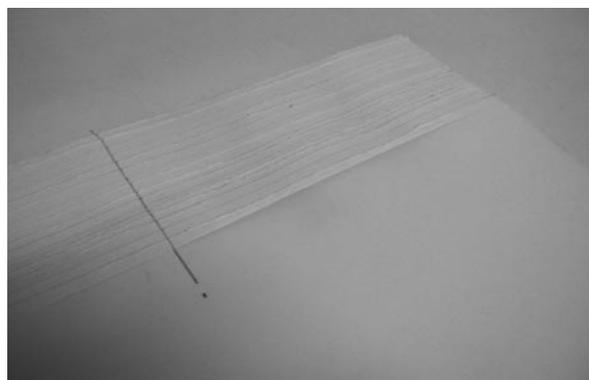


L.5.- Dejar caer el papel.

9.M.- Registros con líneas y su transporte a partir de la impresión en papel poliéster.

Una forma sencilla y eficaz de registrar las estampas de una edición a varias tintas, cuando el soporte es de menor superficie que la matrices, es el método establecido por unas líneas marcadas en el dorso del papel que son coincidentes con otras indicadas en la matriz. El traspaso de estas líneas a las sucesivas matrices, se realiza por medio de la estampación de las imágenes precedentes sobre un papel transparente de alta estabilidad dimensional, papel poliéster, y de las mismas medidas que el papel sobre el que realiza la estampación de la edición.

M.1.- El papel de la edición igualado por el lateral más largo se despliega, abarquillándolo, por el lado más corto;



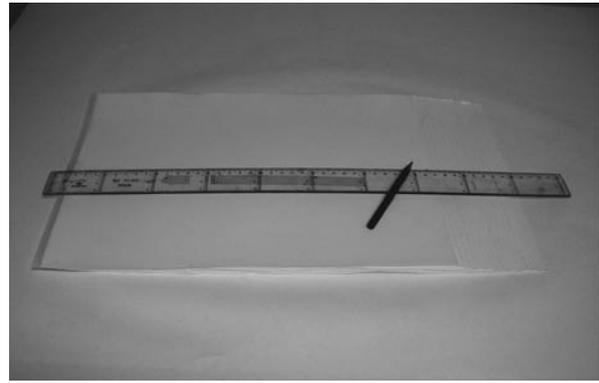
M.1.- Establecimiento de la línea inferior.

y sobre su dorso se miden los centros del primer y último pliego para trazar, con una regla, una línea recta a lápiz.

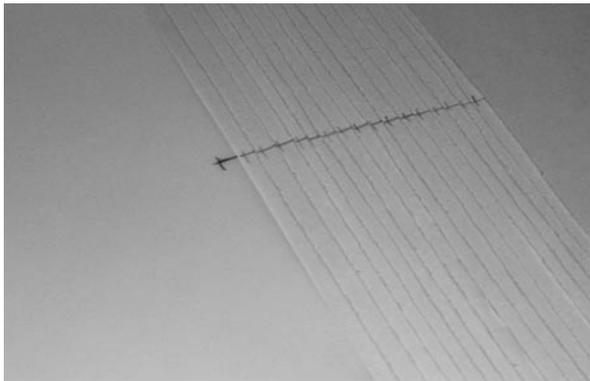
M.2.- De la misma forma se procede sobre el otro lateral del papel.

M.3.- El lado que supondrá la cabeza de la estampa se indica cruzando esta línea con otra más corta.

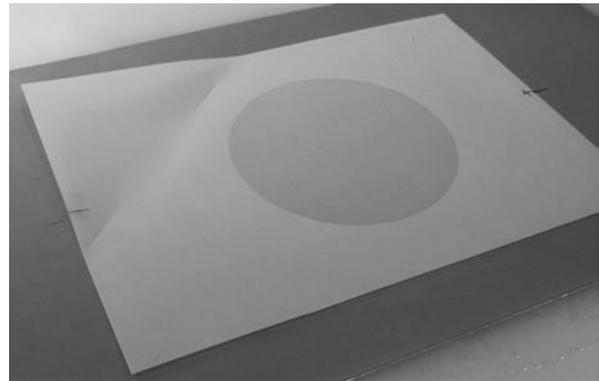
M.4.- Uno o varios papeles poliéster, mates y de poco gramaje, han sido marcados de la misma manera. La transparencia de este papel permite, al situarlo sobre la matriz, apreciar la mancha; resuelto el lugar que esta ocupará sobre el soporte se continúan las líneas del dorso del papel, con un bolígrafo o rotulador permanente, y se indica con otro trazo la situación del límite superior.



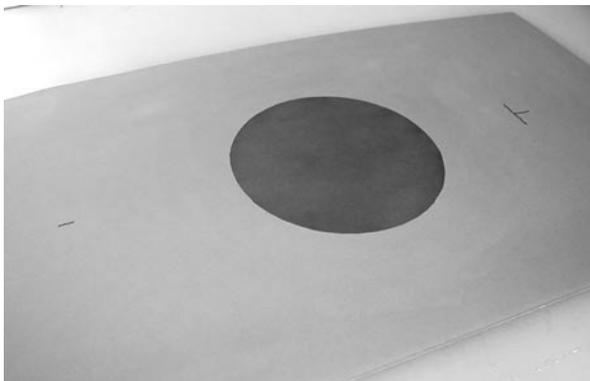
M.2.- Establecimiento de la línea superior.



M.3.- Indicación del registro superior o cabeza.



M.4.- Marcado de las líneas de registro en la matriz.



M.5.- Líneas de registro en la matriz.



M.6.- Detalle de la línea de la cabeza del registro.



M.7.- Detalle de la línea inferior.



M.8.- Marcar el papel de la estampa.

M.8, 9.- Se marca el papel de forma que las líneas se expresen con continuidad entre las señaladas en el dorso y las que se sitúan sobre la matriz; el soporte de la estampa debe ajustarse, también, a la línea que indica el límite del borde de la cabeza.

Una varilla situada fuera de la mancha separa el papel de la estampa de la mancha entintada de la matriz para evitar indeseadas suciedades.

M.13.- La estampa sobre el papel poliéster se realiza con poca tinta, para asegurar su transparencia.

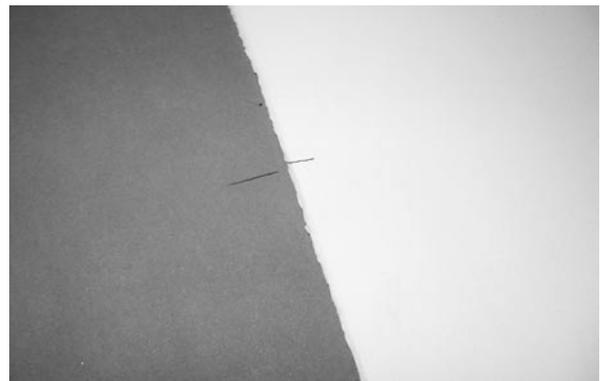
M.14.- Emplazada esta estampa, sobre la mancha de la segunda matriz, su transparencia permite ajustar las dos imágenes; y asegurada su correcta situación es posible señalar las marcas de registro y el límite superior.



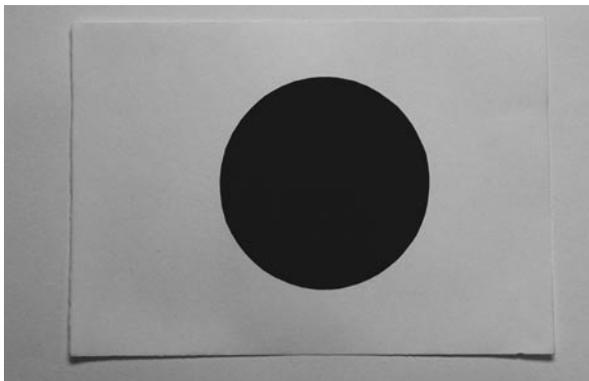
M.9.- El papel marcado.



M.10.- Detalle de la cabeza del papel marcado.



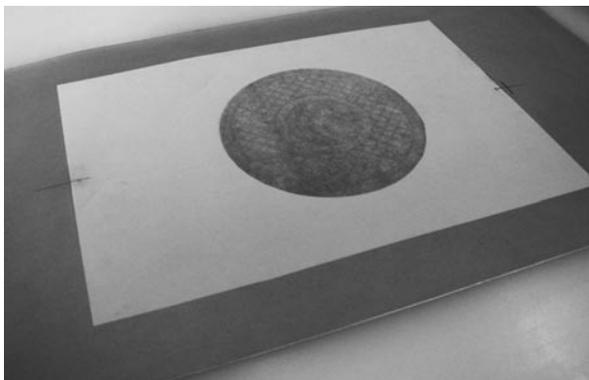
M.11.- Detalle del pie del papel marcado.



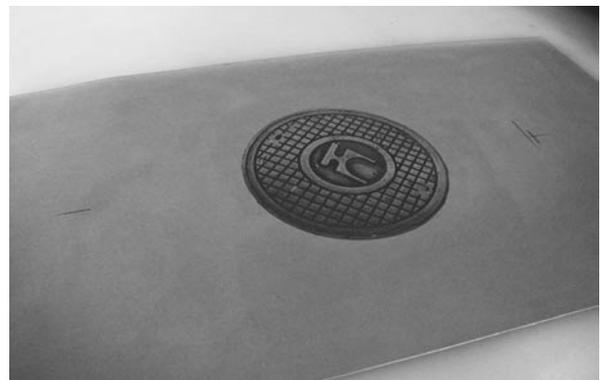
M.12.- Impresión de la primera tinta.



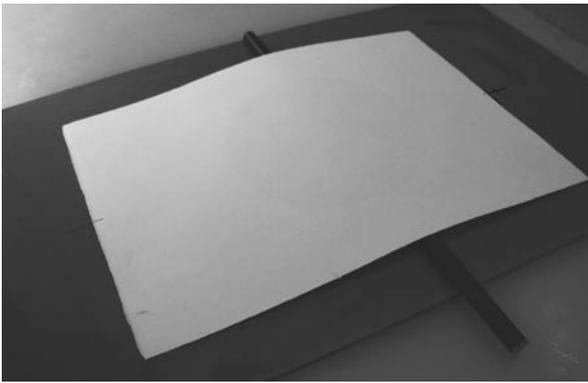
M.13.- Impresión de la 1ª tinta sobre el papel poliéster.



M.14.- Ajuste sobre la 2ª matriz y señalar los registros.



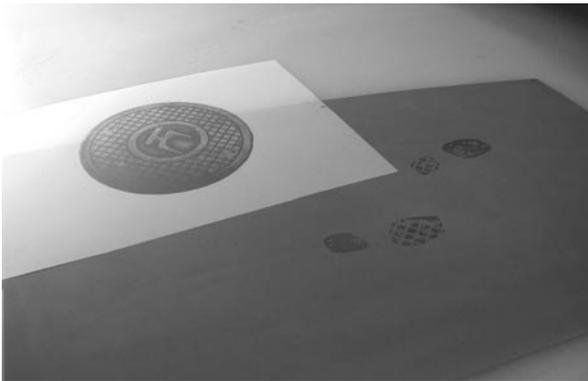
M.15.- Señales de registro sobre la matriz de la 2ª tinta.



M.16.- Marcar el papel sobre la matriz de la 2ª tinta.



M.17.- Impresión de la 2ª tinta sin la imagen de la 1ª.



M.18.- Estampa de la 2ª tinta sobre el papel poliéster.



M.19.- Ajuste sobre la 3ª tinta y señalar los registros.



M.20.- Líneas de registro sobre la matriz de la 3ª tinta.



M.21.- Marcar el papel y estampar.



M.22.- Estampa de la edición.

9.N.- Estampación offset.

En principio la estampación transferida u offset puede realizarse con cualquier matriz, pero, las prensas menos antiguas no permiten bajar la pletina lo suficiente para acomodar el grosor de una piedra litográfica; por ello, lo habitual es la impresión de planchas metálicas, vírgenes o fotolitográficas.

Situada la plancha sobre la pletina correspondiente el proceso es el mismo que el realizado sobre las que se imprimen directamente. De la plancha dibujada, despreparada y engomada, se retira la tinta de levantar que defina la imagen con aguarrás, se extiende una capa fina y uniforme de betún de Judéa, y con abundante agua se limpia este y la goma de protección. Humedecida la plancha, se entinta y se seca.



N.1.- Plancha situada sobre la pletina de la prensa.



N.2.- Retirada de la imagen con aguarrás.



N.3.- Aplicar una capa fina de betún judaico.



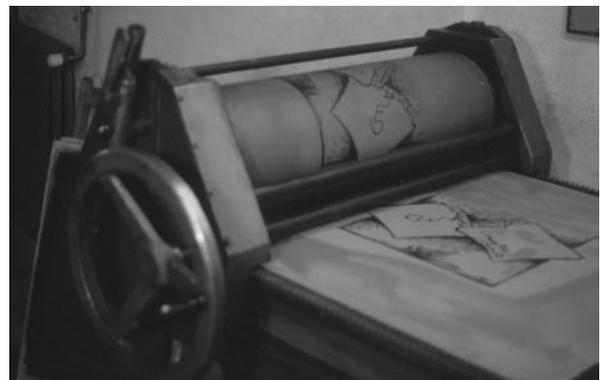
N.4.- Limpiar la plancha con abundante agua.



N.5.- Humedecer la plancha.



N.6.- Entintar y secar.



N.7.- Rodillo del caucho en su posición inicial.

El papel se marca, habitualmente, sobre su pletina después del entintado de la plancha.

N.7.- El rodillo de la mantilla de caucho, que ha estado situado en el otro extremo de la prensa para facilitar el entintado, es trasladado a la posición de inicio de la impresión con la presión retirada.

N.8.- Se introduce la presión y la prensa avanza recogiendo la imagen de la plancha en su paso por la primera pletina.

N.9,10.- Al pasar sobre la segunda pletina deposita sobre el papel.

N.12.- Estampa final de la edición.



N.8.- La mantilla de caucho recoge la imagen.



N.9.- El papel está situado en la segunda pletina.



N.10.- El caucho transfiere la imagen.



N.11.- La estampa a falta de la 9ª tinta.



N.12.- Estampa de la edición.

9.0.- El registro en la estampación offset.

Para el registro en la estampación offset es, también, fundamental que la imagen esté correctamente situada en las matrices correspondientes a cada tinta.

Puede utilizarse el sistema de las cruces de registro y las ventanas romboidales, borrando las cruces tras la impresión de las primeras estampas de prueba; se diferencia del sistema explicado en la estampación directa, en que las cruces quedan impresas y visibles en la cara anterior.

Un sistema eficaz y sencillo es imprimir una prueba sobre un pliego de acetato, mayor que el soporte de la estampa, sujeto a la pletina; seguidamente, se ajusta el papel de impresión por debajo, situándolo en su lugar. Retirado el acetato, se fijan los topes de registro.



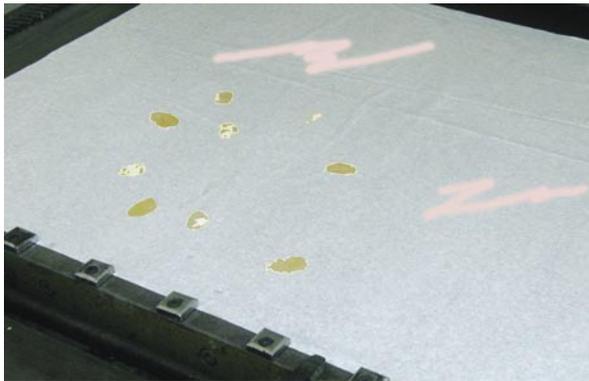
O.1.- Primera tinta.



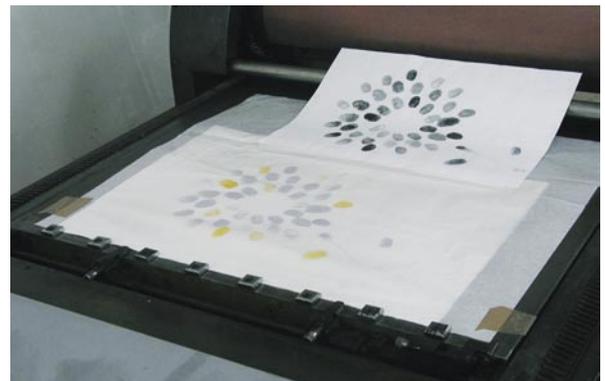
O.2.- 2ª Plancha entintada.



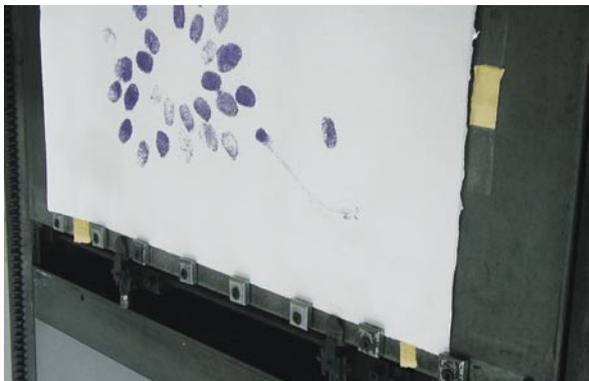
O.3.- Marcado de un pliego de acetato.



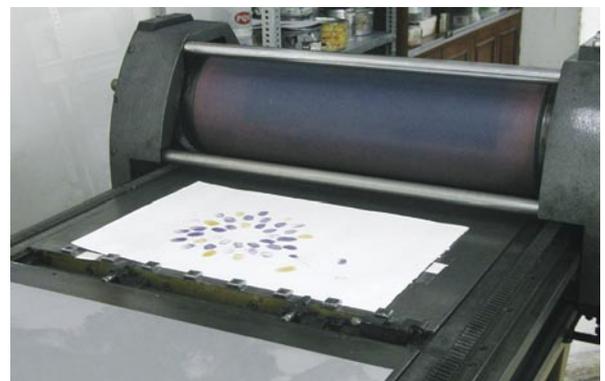
O.4.- Impresión sobre el acetato.



O.5.- Sujetar el acetato y situar la estampa en posición.



O.6.- Retirar el acetato y fijar los topes de registro.



O.7.- Impresión de la 2ª tinta de la estampa.

9.P.- Pigmentación de la tinta recién impresa de la estampa.

Un método, tradicionalmente utilizado para la obtención de colores metálicos, es el de pigmentar la tinta recién impresa de la estampa.

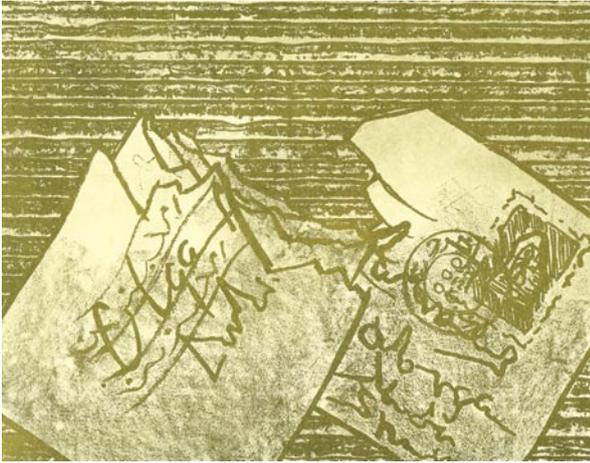
Sobre la estampa, entintada con una carga algo superior a la habitual y con la tinta todavía fresca se espolvorea el pigmento deseado, muy finamente molido. Una vez seca la tinta se retira el exceso sacudiendo la estampa y pasando ligeramente, sin frotar, un algodón.

La estampa no debe tener humedad pues el pigmento se situará sobre toda la superficie del papel.

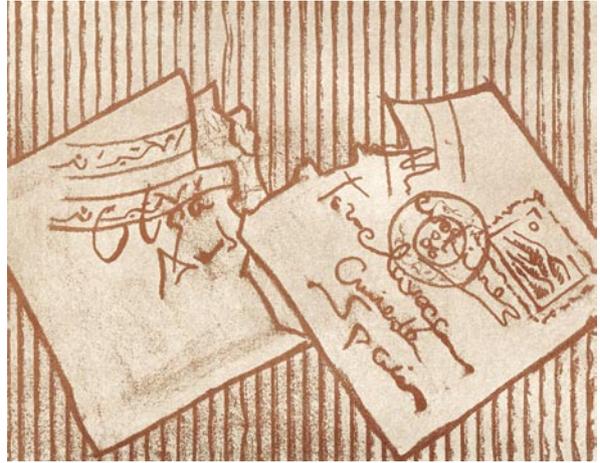
En el caso de una estampa policroma se debe de espolvorear el pigmento sobre la última tinta impresa, y cuando las anteriores estén perfectamente secas.



P.1.- Espolvorear el pigmento sobre la estampa.



P.2.-Pigmento oro.



P.3.-Pigmento de oxido de hierro.



P.4.- Pigmento plata sobre imagen impresa en negativo sobre papel negro.



P.5.- Pigmento bronce sobre imagen negativa impresa sobre papel negro..

Bibliografía Técnica

- CARLES GRISSO. *Alois Senefelder: El Arte de la Litografía*. Ed. Promociones y Publicaciones Universitarias. Barcelona 1993.
- CAMILLO DOYEN. *Manuale de Litografia*. ManualiHoepli. Ulrico Hoepli. Editore della real casa. Milano 1896.
- J. ZAPETER Y JAREÑO Y J. GARCÍA ALCARAZ. *Manual de Litografía*. Ed. Clan. Madrid 1993.
- PAUL MAUROU Y A. BROQUELET. *Arte Litográfico*. Manuales Garnier. Garnier Hermanos Libreros-Editores. París.
- FRANCISCO ESTEVE BOTEY. *El Grabado en la Ilustración Del Libro. Las Gráficas Artísticas y las Fotomecánicas*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Instituto "Nicolas Antonio". Madrid 1948.
- ROBERT F. REDD. *Formulario para Offset*. Publicaciones Offset. Barcelona 1966.
- GARO ANTREASIAN, CLINTON ADAMS. *The Tamarind Book of Lithography*. Ed. Harry N. Adams Publishers. New York 1971.
- NEREO TEDESCHI. *La Litografía degli Artista*. Linotipia Veronese Fiorini. Verona 1973.
- RENÉE LOCHE. *La Litografía*. Ed. Rufino Torres. Barcelona 1975.
- RICHARD VICARY. *Manual de Litografía*. Ed. Hermann Blume. Madrid 1986.
- RICHARD VICARY. *Manual of Advanced Lithography*. Ed. Charles Scribner's Sons. New York 1977.
- ANDRÉ BÉGUIN. *Dictionnaire Technique de l'Estampe*. Bruxelles 1977.
- STANLEY JONES. *La Stampa d'Arte: Litografía*. Ed. Il Castello. Milano 1981.
- DELI SACILOTTO. *Photographic Printmaking Techniques*. Watson-Guptill Publications. New York 1982.
- ALES KREJKA. *Las Técnicas del Grabado*. Ed. Libsa. Madrid 1990.
- MEL HUNTER. *The New Lithography*. Van Nostrand Reinhold Company. New York 1984.
- E. MARTÍN Y L. TAPIZ. *Diccionario Enciclopédico de las Artes e Industrias Gráficas*. Ed. Don Bosco 1986.
- TAMARIND INSTITUTE. *Aluminium Plate Lithography, A Manual*. University of New Mexico. Albuquerque 1999.
- TAMARIND INSTITUTE. *Photolithography, A Manual*. University of New Mexico. Albuquerque 2002.

Índice

Presentación, pag. 9

1.- Breve Introducción Histórica, pag. 11

2.- El Proceso Litográfico, pag. 29

2.A.- Preparación de la plancha para el dibujo.	pag. 29
2.B.- Dibujo de la plancha.	pag. 31
2.C.- Procesado de la plancha para la impresión.	pag. 34
2.D.- Estampación.	pag. 37

3.- La Química Litográfica, pag. 41

3.A.- Algunos conceptos químicos fundamentales.	pag. 41
3.B.- Las matrices litográficas.	pag. 44
3.C.- El agua.	pag. 47
3.E.- Acidez y basicidad. El pH.	pag. 49
3.F.- Ácidos grasos. Saponificación. Hidrólisis.	pag. 51
3.G.- La acción de los medios de dibujo.	pag. 52
3.H.- Las gomas hidrófilas.	pag. 53
3.I.- El procesado y las preparaciones litográficas.	pag. 55

4.- La Litografía Paso a Paso, pag. 59

4.1.- La litografía sobre matriz lítica.	pag. 59
4.1.B.- El graneado de la piedra litográfica.	pag. 61
4.1.C.- El dibujo sobre la piedra litográfica.	pag. 68
4.1.D.- Proceso de preparación de la piedra litográfica para su estampación.	pag. 72
4.2.- La litografía sobre matriz metálica.	pag. 89
4.2.A.- La plancha metálica.	pag. 89
4.2.B.- El graneado de la plancha metálica.	pag. 89
4.2.C.- El dibujo sobre la plancha metálica.	pag. 93
4.2.D.- Preparación de la plancha metálica para la estampación.	pag. 96
4.2.E.- Estampación de la plancha.	pag. 102

5.- Medios de Dibujo, pag. 111

5.A.- Técnicas secas.	pag. 111
5.B.- Medios líquidos aplicados a pluma o pincel.	pag. 117
5.C.- Pincel Seco.	pag. 119
5.D.- Las aguadas litográficas.	pag. 120
5.E.- Aguadas con otros diluyentes.	pag. 128
5.F.- Aguadas con toner de fotocopiadora.	pag. 139
5.G.- Disolventes sobre medios secos.	pag. 140
5.H.- Reservas.	pag. 142
5.I.- Medios de dibujo líquidos aerografiados y salpicados.	pag. 144
5.J.- La tinta de levantar como medio de dibujo y transferencia de texturas.	pag. 146
5.K.- Dibujo negativo y texturas negativas.	pag. 148
5.L.- Papel autográfico y reporte. pag. 150	
5.M.- Transferencia de fotocopias.	pag. 152
5.N.- Traspaso de impresiones xilográficas, calcográficas y serigráficas.	pag. 153
5.O.- Adición de imagen.	pag. 154
5.P.- Inversión de la imagen de la estampa litográfica.	pag. 155
5.Q.- La manera negra en litografía.	pag. 159
5.R.- Grabado de la piedra litográfica.	pag. 161
5.S.- Dibujo con letras y motivos transferibles.	pag. 163
5.T.- Litografía en seco.	pag. 163

6.- Formulario Litográfico pag. 165

6.A.- Los productos químicos.	pag. 165
6.B.- Los productos químicos utilizados en los procesos litográficos.	pag. 169
6.C.- Formulario.	pag. 176

7.- Fotolitografía, pag. 185

7.A.- Apuntes históricos.	pag. 185
7.B.- Procesos fotolitográficos actuales.	pag. 187
7.C.- Sensibilidad espectral de las emulsiones.	pag. 195
7.D.- Fuentes de luz.	pag. 196
7.E.- El proceso fotolitográfico sobre plancha metálica presensibilizada positiva.	pag. 199
7.F.- Medios de dibujo fotolitográficos.	pag. 202
7.G.- Emulsiones aplicadas manualmente.	pag. 215

8.- Materiales Litográficos, pag. 223

8.A.- Criterios básicos para la organización del taller.	pag. 223
8.B.- Las prensas de estampación.	pag. 223
8.C.- Rodillos de entintado.	pag. 227
8.D.- Las tintas de impresión.	pag. 231
8.E.- Los soportes de la estampa.	pag. 235
8.F.- Otros materiales.	pag. 239

9.- Cromolitografía, pag.241

9.A.- Algunos aspectos generales sobre el color.	pag. 241
9.B.- Yuxtaposición y superposición.	pag. 242
9.C.- Selección de color.	pag. 243
9.D.- La selección del color en la estampación artística.	pag. 245
9.E.- Registro de la imagen en la matriz.	pag. 247
9.F.- Selección digital en tintas planas.	pag. 249
9.G.- Registro del soporte en la impresión directa monocroma.	pag. 250
9.H.- Traspaso de los registros.	pag. 250
9.I.- Registro de la impresión con topes.	pag. 250
9.J.- Registro de la estampa con el apoyo de un plano inclinado.	pag. 251
9.K.- Registro con la ayuda de un bastidor.	pag. 252
9.L.- Registro con agujas.	pag. 253
9.M.- Registro con líneas y su transporte a partir de la impresión en papel poliéster.	pag. 253
9.N.- Estampación offset.	pag. 257
9.O.- El registro en la estampación offset.	pag. 258
9.P.- Pigmentación de la tinta recién impresa de la estampa.	pag. 259

Bibliografía, pag. 263

Índice, pag. 265

