

Curso 1992/93
HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES

ATILIO DORESTE ALONSO

**Alternativas plásticas a la elaboración
de imágenes por medio del offset y a través
de la expresión gráfica directa y el color**

Director
JOSÉ MARÍA HERRERO GÓMEZ



SOPORTES AUDIOVISUALES E INFORMÁTICOS
Serie Tesis Doctorales

ÍNDICE

0. INTRODUCCIÓN	2
1. ORIGENES Y EVOLUCION TÉCNICA DEL PROCEDIMIENTO OFFSET, SUS INCURSIONES EN EL TERRENO ARTÍSTICO	4
1.1. Los medios de reproducción gráficos. Clasificación general	5
1.2. Antecedentes técnicos del offset	11
1.2.1. Orígenes de la impresión offset	11
1.2.2. La imagen tramada	18
1.3. Evoluciones artísticas de los medios de reproducción fotomecánicos	25
1.4. Antecedentes artísticos del offset	31
1.5. El concepto de estampa original desde los nuevos medios tecnológicos	45
2. CONDICIONANTES TÉCNICOS DEL OFFSET	57
2.1. Factores materiales en el offset industrial	58
2.1.1. Aspectos fotomecánicos	58
2.1.2. Las planchas	73
2.1.3. Las tintas	87
2.1.4. La solución de mojado	93
2.1.5. La máquina	196
2.1.6. La mantilla	99
2.1.7. El papel offset	100
2.1.8. Soluciones tradicionales	103
2.2. Progresión de la industria offset	106
2.3. Las formas offset desde su rendimiento expresivo	108
3. EL OFFSET, UNA TÉCNICA AL SERVICIO DEL ARTISTA	111
3.1. Alternativas desde la plancha presensibilizada	112
3.1.1. Alternativas con matrices intermedias	114
3.1.2. Alternativas sin matrices intermedias	130
3.1.3. Relación de pruebas	143
3.2. Alternativas desde la impresión	156
3.3. Últimas consideraciones	78
APÉNDICE DE TÉRMINOS	197
BIBLIOGRAFÍA GENERAL SOBRE OFFSET	202
TABLAS E IMÁGENES DE VERIFICACION	220

INTRODUCCION

El estudio que aquí presentamos tiene su origen en la intención de adaptar, para el empleo artístico, un medio habitual en nuestros días en la reproducción industrial de imágenes. En las últimas décadas, esta función reproductiva del offset ha venido encontrando su desarrollo tecnológico en el perfeccionamiento de sus formas de impresión, manteniéndose apartada de criterios que no fueran los de economía y producción. Es así como este medio de impresión no ha sido aún reconocido como miembro de pleno derecho entre los procedimientos de reproducción gráfica con destino artístico. Sin embargo, contra esta concepción peyorativa del offset, se han venido sucediendo casos aislados en la reciente historia del arte, en los que se ha contemplado el medio como un lenguaje con amplias posibilidades expresivas en la realización de estampas originales.

En el ámbito académico que nos encontramos, nos hemos hecho partícipes de esta voluntad de aproximación a los recursos plásticos del offset, concretamente en la búsqueda de unas alternativas válidas a las soluciones habituales, desde una concepción de intervención autográfica y directa, por medio del estudio, simplificación, y adaptación de sus formas. La consideración de las posibles contribuciones derivadas de esta idea, nos hicieron desarrollar el trabajo como hoy lo presentamos.

CAPITULO I
ORIGENES Y EVOLUCION TECNICA DEL PROCEDIMIENTO
OFFSET, SUS INCURSIONES EN EL TERRENO ARTÍSTICO

1.1. Los medios de reproducción gráficos. Clasificación general.

Antes comenzar con el estudio de los antecedentes técnicos y artísticos, es necesario establecer los límites en los cuales va a transcurrir nuestro trabajo. Para ello describiremos de un modo general los procedimientos de reproducción gráficos desde sus orígenes, estableciendo los diferentes grupos que se generen por las características propias de cada uno de ellos. De este modo podremos ir cercandando el terreno para finalmente situarnos en el núcleo central del objeto de nuestro estudio: el Offset como procedimiento planográfico de impresión indirecta.

Son posibles diferentes agrupaciones según los criterios adoptados. Una manera puede ser contemplar la naturaleza de las matrices en cada procedimiento; citaríamos entonces el grabado en piedra, madera, metal, etc. En cambio si nuestra clasificación responde al modo de elaboración de la plancha, son necesarias las agrupaciones genéricas, como son: las técnicas mecánicas, las técnicas químicas y las técnicas fotoquímicas¹. En esta ocasión consideramos que debemos ampliar esta clasificación que, atendiendo al método de tirada en su evolución histórica, nos dará una descripción más exacta de los procesos, progresivamente y en extensión, recogiendo en cada momento las características de los grupos anteriores. No defendemos la clasificación como única, pero sí la entendemos como la más adecuada a nuestros fines. Comenzaremos la descripción de los procedimientos de reproducción gráficos situándonos en los inicios del concepto de grabado.

Su aparición se origina con la expresión de un gesto sobre una superficie a través de una incisión. En su concepto puro, no se origina con el fin de la estampación. Conocemos objetos provenientes de la Prehistoria que responden a esta actitud: huesos, piedras, cerámicas, etc., que son testigos de una necesidad ancestral de fijar de manera sensible y permanente en el tiempo, un sentimiento o una idea con ánimo de comunicación². A partir de entonces en la Historia ha habido una constante evolución de esta idea, paralela a los propios cambios de la civilización. Han tenido que transcurrir siglos para que, en un continuo

perfeccionamiento técnico, se lograra el reporte y reproducción de esos trazos y apareciera el concepto de originalidad múltiple.

Desde la existencia de esta voluntad encontramos los primeros datos en los sellos empleados en las culturas asiria y mesopotámica, que son las más antiguas impresiones que se conocen. Estos sellos se imprimían en barro. Posteriormente en Grecia y Roma se utilizan sellos tallados en piedras preciosas para reproducir un símbolo de autoridad. Pero no aparece realmente el grabado o estampa bajo la concepción actual hasta que surge en China la fabricación del papel. Mientras que la impresión más antigua que se conoce, sedas estampadas con bloques de madera, data del s. IX, no aparecen en Europa xilografías antes de 1400. Esto es debido a que no se había encontrado un método eficaz de fabricación del papel, ya que en Europa no se perfeccionó hasta el s. XIV.

Más tarde, en el s. XV, se difundieron los primeros grabados en madera, limitados a la producción de naipes, calendarios e imágenes religiosas de tosca ejecución.

La práctica de la xilografía condujo a la invención de la imprenta de Johann Gutenberg (1395-1468), hacia el año 1450, hallazgo de trascendental importancia para el desarrollo del arte de la impresión. Esto provocó una gran difusión del libro, junto a una creciente curiosidad intelectual. Producto de ello son los incunables, primeras obras, con destino popular. Los primeros títulos fueron: "Ars Moriendi", "Biblia Pauperum" y "Apocalipsis".

Ya en los umbrales del Renacimiento Alberto Dürero (1471-1528) revoluciona el concepto de grabado en madera; continuarían con su obra los contemporáneos Hans Baldung Grien (1484-1554) y Lucas Cranach (1472-1553). En la siguiente generación Hans Holbein (1497-1543) procuró mantener un individualismo dentro del grabado. Este momento álgido de la xilografía desde diferentes personalidades artísticas empezó a decaer en toda Europa a mediados del s. XVI, sustituyéndose el uso de la madera por el metal. El material permitía, indudablemente, una mayor nitidez y tirada. Hay que esperar hasta el s. XVIII para ver renacer la xilografía de mano T. Bewick. El grabador inglés trabajaría los bloques de madera a contrafibra, alcanzando un considerable avance dentro del grabado en relieve, puesto que este sistema permitía obtener bloques de madera con mayor dureza y resistencia. Pero el grabado habría de evolucionar más con los cambios sociales que acontecerían entre los siglos XIX y XX con la revolución

industrial. Al final del s. XIX el grabado alcanzó un gran nivel de independencia, abandonando la obligación reproductiva². Es entonces cuando reaparece revitalizada la xilografía por diversos artistas impresionistas y expresionistas como Paul Gauguin (1848-1903) y Edward Munch (1863-1944); grupos como "Die Brücke" y "Blue Reiter". Todos ellos encontraron en la xilografía un medio de expresión liberado de un mundo cada vez más industrializado y automatizado. Unas décadas después, otros artistas, Picasso (1881-1973), Matisse, Braque, etc, aprovecharon los recursos expresivos del medio.

Hoy en día con la aparición de nuevos materiales, afines a la madera, se ha enriquecido el grabado en relieve, haciéndolo más eficiente y asequible.

Otro de los procedimientos que necesariamente hemos de citar es el grabado calcográfico. Con origen en Italia, es conocido en sus comienzos como obra de buril realizada por orfebres. Las primeras estampas calcográficas realizadas con este procedimiento se realizaron en Alemania, que no alcanzaron su madurez hasta el conocimiento de la obra de Durero y su contemporáneo holandés Lucas van Leiden (1494-1533). Fue empleado este procedimiento a lo largo del Renacimiento, con Antonio Pollaiuolo (1431-1498) y Andrea Mantegna (1431-1506). Desde entonces, hasta la actualidad, una larga lista de artistas han encontrado en el grabado calcográfico un medio adecuado para la expresión de sus ideas y en la investigación de las técnicas, como han sido: Hercules Segers (1589-1635), Van Dyck (1599-1641), Rembrandt (1606-1669), Piranesi (1720-1778), Goya (1746-1828), Edgar Degás (1834-1917), Edouard Manet (1832-1883), James McNeill Whistler (1834-1903), etc. Estos artistas dispusieron, con el grabado en metal, de una gama más extensa de calidades gráficas y pictóricas. Tanto es así que la calcografía adquirió la supremacía frente a la xilografía en la reproducción de obras pictóricas. Poco a poco fueron apareciendo nuevas técnicas: punta seca, aguatinta, azúcar, manera de lápiz y otras derivadas de las anteriores.

Actualmente el grabado en metal ha llegado a nuestros días de la mano de Miró, Picasso, Tapies, etc., encontrándose aún en un estado de evolución continua.

Todos los procedimientos que hasta ahora hemos citado son, hoy en día, susceptibles de aplicación de diferentes métodos de estampación, a saber: entintados de superficie, entintados en hueco, y



Alberto Durero (1471-1528). "La Prostituta de Babilonia", 1498. Xilografía.

mixtos. El primero consiste en la realización del entintado en la superficie de una forma de impresión con respecto a los huecos que no se entintan, dando lugar a los blancos⁴. En cuanto al segundo, se contrapone al entintado de superficie, considerándose la situación de la tinta en el elemento de impresión en el momento de la tirada⁵. Los métodos de estampación mixtos se derivan de la combinación de los anteriores, como aquellas que dan lugar a los entintados con velo, cuando el de superficie consiste en una tinta con transparencia, y al roll-up, basado en las diferentes densidades de ésta⁶.

Otros métodos que surgieron después del auge del grabado en metal son los planos y permeográficos, que describiremos en adelante.

En el año 1798 Alois Senefelder (1771-1834) presenta al público, en Munich, los resultados de sus trabajos sobre un nuevo procedimiento basado en la natural incompatibilidad entre el agua y las materias grasas: la litografía. Este descubrimiento supuso un gran enriquecimiento para los procedimientos de grabado y una gran influencia tanto en los medios artísticos como los industriales gráficos. Con él se iniciaba el grupo de los procedimientos planográficos. La piedra litográfica dio paso otros soportes metálicos y fue evolucionando la mecánica de impresión⁷. Por otro lado las investigaciones sobre la fotografía, y su aplicación al terreno de las artes gráficas, eran intensas. Nicéphore Niepce (1765-1835) había conseguido en 1816 buenos resultados con la que sería la primera emulsión sensible para la reproducción de imágenes en litografía. La culminación de este proceso, después de setenta años de evolución, fue la aparición de la retícula de semitonos en la fotomecánica a través de la trama, que permitió la inclusión definitiva de imágenes fotográficas en el medio⁸.

El desarrollo técnico de los procedimientos de carácter permeográfico tuvo en la serigrafía el segundo de los procesos dentro del mundo del grabado. Esta técnica es conocida como otro de los procedimientos mecánicos característico de nuestro siglo. Es un sistema

de estarcido inventado en China, donde se elaboraba utilizando papel o láminas de metal. Los japoneses consiguieron mejorar esta técnica para la estampación de tejidos entre los siglos XVII y XVIII. Pero las mejoras técnicas que dieran un resultado desde la serigrafía como la conocemos no vendrían hasta que la empleara Jean Saudé hacia 1920 para la ilustración de libros. De este modo es como apareció la pantalla de seda. En esta se estructura la imagen con distintos métodos de bloqueo, y se logra la impresión por un proceso permeográfico.

Esta técnica, al igual que el resto de los procedimientos de impresión mecánicos, fue empleada con un fin comercial, en la reproducción de temas decorativos. Pero en 1930 Anthony Velonis, en su trabajo en equipo con otros artistas, supo reconocer en la Serigrafía un procedimiento con posibilidades expresivas en el terreno específico del arte. Es así como Matisse realizaría magníficas obras con esta técnica en los años 40. En la siguiente década fue perfeccionada, introduciéndose la imagen fotográfica, elemento clave en la obra de creadores posteriores. Es conocida la de Eduardo Paolozzi (1924), sobre la que incluye infinidad de elementos referidos a temas populares. Entre los años 50 y 60 la serigrafía se convirtió en el medio que más se adaptaba a las necesidades expresivas de los artistas del momento: Warhol, Rauschenberg (1925), Hamilton (1922), etc. Les ofrecía una inmediatez en la realización de las pruebas y un espectacular colorido en la obtención de imágenes de una gran viveza, así como la posibilidad de aplicación de la fotografía. Tal es así, que, a partir de 1960, la estampa llegó a emparejarse con la pintura. Los nuevos medios tecnológicos permitían una actitud diferente del grabador; la imagen impresa junto con otras formas, tenía una función unidireccional en la creación artística en la amplia gama de estilos⁹.

Las disciplinas que hemos descrito comprenden el ámbito general de grabado. Sin embargo hemos sido testigos a lo largo de este siglo como han derivado en nuevas técnicas. Se han producido tanto por la evolución y combinación de las mismas, como por el continuo enriquecimiento que ofrecen las nuevas formas y materiales que nos ha ofrecido la industria. Entre estas hemos de citar aquellas que surgieron después de la serigrafía, como son los procedimientos aditivos, y las técnicas de gofrado y entintado de Hayter (1901-?) y Gotees (1949). Son también de gran importancia los cambios sustanciales en lo que respecta a la obra gráfica mediante la incorporación del láser argón y la infografía, o los nuevos métodos, electrografía, impresión inkjet, impresión láser y por iones¹⁰. Con los nuevos medios, producidos en un

principio para fines meramente comerciales, hemos contemplando como, a lo largo de las últimas décadas, han ido siendo asimilados por el medio artístico. En este sentido son destacables las aportaciones provenientes del terreno del copy-art, en especial las ofrecidas por Jesús Pastor en sus trabajos de aplicación de la imagen fotocopiada al grabado calcográfico¹¹. Todos estos avances técnicos que actualmente se van produciendo nos hace estar abiertos en la espera de los posibles nuevos recursos de expresión que éstos generen.

Actualmente, entre los procedimientos industriales apoyados por una tecnología de preimpresión en continua perfección¹², y con un gran desarrollo y difusión, encontramos el offset. En la clasificación general de los medios de reproducción gráficos se sitúa entre los procedimientos de estampación surgido a principios de siglo como perfeccionamiento técnico de la litografía, y al servicio de la producción gráfica. Aunque hoy en día se reconozca al offset como uno de los medios de expresión artística experimentales, habría de esperar desde sus inicios, a principios de siglo, en que Rubel popularizara el que sería un nuevo método basado en la impresión indirecta por medio del reporte que proporcionaba un cilindro de goma. El nuevo elemento permitía un mayor registro de las formas impresas, así como una mayor versatilidad de superficies para la estampación. A todas estas ventajas se podía añadir el hecho de que el reporte impidiera la inversión de la imagen en la superficie impresa. El principio de impresión offset evolucionaría hasta la actualidad hasta ser un proceso industrial completamente desarrollado¹³.

A lo largo de este siglo, el offset ha ido adquiriendo una creciente demanda social como medio de producción de imágenes al servicio de una productividad. Actualmente se estima que continuará siendo el proceso más utilizado, con un crecimiento mayor, en valor absoluto, en un 4,5% anual¹⁴. Este dato nos hace constatar la importancia del medio en cuanto a que la producción de las formas offset tendrá continuidad en las próximas décadas, a pesar de los continuos cambios tecnológicos que soportan los medios de reproducción gráficos.

Describiremos detalladamente las evoluciones históricas del offset en los siguientes apartados.



Richard Hamilton. "I'm dreaming of a White Christmas", 1968

1.2. Antecedentes técnicos del offset.

El offset, como lo conocemos actualmente, ha sido el producto de numerosas investigaciones a lo largo de su historia, desde los primeros hallazgos de Senefelder. Para una mejor comprensión de sus elementos específicos, haremos a continuación una descripción pormenorizada de sus evoluciones técnicas que nos permita hacer frente al núcleo central del trabajo.

1.2.1. Orígenes de la impresión Offset.

El offset es una consecuencia de la evolución de la técnica de la litografía en su continuo perfeccionamiento hasta nuestros días. Fue llamada la litografía en sus orígenes "impresión de reacción química", puesto que su base estaba realmente en las reacciones de tipo químico¹⁵. Es en 1904 cuando aparece la denominación litografía

conservando este nombre incluso cuando la piedra fue sustituida por planchas metálicas.

Esta denominación puede reconocerse en su etimología:

lithos: piedra
graphos: escritura

Por otro lado llamamos offset al procedimiento de impresión directa según el cual el papel no recibe la tinta directamente de la plancha sino de una mantilla de caucho. Es por esto que se aplicó este término, que significa "repintado, fuera de, ceder o soltar". La impresión directa se obtiene por transferencia de la tinta a través de un elemento interpuesto entre la forma y el soporte. Por efecto de elasticidad de la mantilla de caucho permite la impresión en casi todos los soportes.

Estas condiciones técnicas evolucionaron a finales del siglo pasado con la utilización de los calcos litográficos, que fueron impulsados en Francia por Voirin y Marinoni. Luego fue utilizada la fotomecánica, fundamentalmente en Estados Unidos y Alemania, adquiriendo popularidad en los períodos de entreguerras imponiéndose hasta nuestros días¹⁶.

Hemos hecho una rápida definición que nos sitúa de un modo general en el área técnica en la cual trabajaremos en las siguientes páginas. Para continuar con nuestra labor tenemos que situar nuestro punto de arranque en los inicios de la litografía, concretamente y con más detalle en los descubrimientos de Alois Senefelder (1771-1834). Dichos descubrimientos fueron producto de su impulso creativo al intentar encontrar un método de impresión menos costoso que le permitiera publicar algunas obras teatrales que había escrito. Tras algunos años de experimentos y tentativas consiguió, por fin Senefelder, presentar su nuevo procedimiento de impresión en el año 1798 basado en la natural incompatibilidad entre el agua y las materias grasas.

Senefelder en un principio había intentado la impresión con métodos tradicionales, de este modo comenzó probando con el grabado calcográfico, pero resultaba un método lento y costoso. Pero él ya había centrado su atención en las piedras de la vecina cantera de Solnhofen que daban en gran cantidad y a un bajo precio. Estas piedras resultaban tener unas características de dureza, grano compacto y posibilidad de alisarse fácilmente, elementos que le permitieron la producción de sus primeros impresos realizados por medio de una técnica innovadora.

Estos impresos fueron publicados por él mismo empleando para la impresión matrices con grafismos en relieve (años 1796-1797).

El dibujo sobre piedra lo realizaba con una tinta grasa compuesta de cera, jabón y negro de humo. Luego grababa con una solución de ácido nítrico obteniendo un ligero relieve. El entintado lo hacía con tampón cuidando de no tocar las zonas no impresas e imprimía en una prensa calcográfica. La calidad de los resultados no fue muy satisfactoria, las letras quedaban rotas debidas a la corrosión del ácido y era difícil mantener limpias las zonas no impresoras. Estos defectos fueron subsanados con la mejora de las tintas y el establecimiento de unas concentraciones adecuadas.

Pero las mejoras definitivas aparecieron en 1798 tras el descubrimiento casual de un procedimiento que basaba la impresión en la repulsión del agua y las sustancias gráficas, naciendo de este modo la impresión planográfica directa con piedra, es decir, la litografía. Ahora no era el relieve el que preservaba las zonas impresoras sino el agua, desapareciendo con éste el peligro de la deformación de la imagen. Este nuevo procedimiento permitió al mismo Senefelder aplicar, además de la técnica del trazo, también la del lápiz litográfico y la del grabado litográfico.

Tras la apertura de un taller en Munich surgieron otros establecimientos litográficos en las principales ciudades europeas, que utilizaron la nueva técnica como medio de reproducción de obras maestras de la pintura. Los gobiernos y entidades favorecieron estos talleres y se pusieron al servicio de las galerías de arte de las casas reinantes, interesando incluso al campo político-literario.

Además de esta función política y literaria, la litografía sirvió comercialmente para imprimir partituras musicales, reproducciones en color, rótulos, cabeceras de cartas comerciales, etc. Siendo aun utilizada para la reproducción de obras maestras de la pintura, en sus principios no tuvo ninguna importancia artística, hasta que los pintores románticos descubrieron sus aplicaciones¹⁷. El mayor énfasis radicaba en conseguir una producción de estampas que se aproximara a la demanda del público. Esto dependía de la rapidez del impresor, puesto que el trabajo se hacía exclusivamente a mano, pudiéndose conseguir como máximo una media de 500 o 600 hojas diarias.

Hacia los años 1835-1840, la impresión litográfica era conocida en todo el mundo. En España vino a establecerse el nuevo método de

reproducción con la fundación del Real Establecimiento Litográfico, que dirigió José Madrazo. El primer taller fue instalado en Barcelona por Antonio Brusi.

A pesar de toda esta evolución técnica que lograra una popularización del nuevo proceso de ilustración, la litografía tendría todavía que sufrir considerables cambios que, aunque fueran verdaderamente considerables, no cambiaría el fundamento básico de la "impresión química". El siguiente paso estaría en la búsqueda de formas más manejables. El propio Senefelder ya había intentado sustituir la piedra de Solnhofen por una forma impresora más cómoda. Pero se puede decir que el uso de las planchas metálicas en general, concretamente de cinc, no empezaría hasta la segunda mitad del siglo XIX. Desde entonces la impresión se realizaba con máquinas planocilíndricas, que permitían una mayor velocidad; ya la prensa de imprimir de Koenig había hecho su aparición en 1814.

La mecanización definitiva de las prensas litográficas de impresión directa, vino en 1860 de la mano de P. Alauzet y R. J. Lemercier (1803-1887) con la "Lithoplate", con la que se obtenían unas 500 hojas/h. Todavía se empleaba la piedra. Pero la plancha de cinc presentaba algunos problemas. Oxidaba fácilmente, presentaba impurezas, y tenía escasa porosidad. Esto no evitó que se siguiera investigando en este campo. La falta progresiva de piedras, y su peso excesivo, junto con el hecho de la introducción de las máquinas rotativas, hicieron que los estudios se fueran decantando en la perfección de las planchas de cinc. Por entonces, 1868, la prensa rotativa "Rotodirect" de Mariononi ya funcionaba, en la cual la fina plancha metálica se adaptaba al cilindro. Las casas constructoras de máquina planocilíndricas fueron muchas. Se distinguieron por la perfección de sus modelos, además de la Mariononi (Francia), otras como la Faber Schleichler (Alemania), la Johannisberg (Alemania), la Nebiolo y la Bollito-Torchio (Italia). Con la invención de esta máquina, toda clase de impresos (libros, trabajos comerciales, reproducciones de arte) podían llevarse a cabo con los beneficios que aportaba la litografía.

Todas estas primeras máquinas tenían una característica: la impresión directa, que significaba el contacto de la matriz con el soporte final de la imagen durante el proceso de estampación. Fue en 1878, Francia, cuando se patentó la máquina indirecta planocilíndrica. Algunas impresiones tenían que hacerse en superficies duras, diferentes al papel: madera, tela y hojalata. Estos soportes requerían un cuidado especial para que la tinta se repartiera homogéneamente en

toda la superficie. Trottier y Missier pidieron a Voirin el estudio de una máquina que contemplara las ventajas que habían observado de la impresión indirecta por medio de un soporte blando y elástico. Se podía transmitir la tinta a una superficie dura y rugosa mediante la adaptación de un caucho a ésta. La primera máquina construida según esta idea fue la metalográfica, llamada así por la clase de trabajo que realizaba habitualmente: la impresión en hojalata. Poco después los alemanes e ingleses la perfeccionaron. No se hicieron muchas modificaciones sobre el modelo antiguo; todas tenían el cilindro de presión recubierto por una tela de caucho que recibía la impresión de la plancha, transmitiéndola por decalco al pliego, el cual quedaba presionado contra un segundo cilindro colocado sobre el primero, llamado cilindro de presión. El empleo del caucho como medio para transportar la impresión fue el fundamento de la impresión indirecta.

Un año después de la patente de Voirin, el alemán Shatka presenta su máquina rotativa directa para la impresión simultánea del blanco y de la retracción. Constaba de dos cilindros, cada uno portador de su correspondiente plancha, por las cuales pasaban los pliegos. No tenía suficientes ventajas, puesto que existía un rápido desgaste de la plancha al contacto con el papel durante la impresión. Además el dibujo no se reproducía perfectamente por la rigidez de la presión.

Las dificultades de Shatka vendrían a ser superadas más adelante. En 1889, en la Exposición universal de París, funcionaba un modelo más perfeccionado de máquina rotativa directa: la "Diligente". El cilindro que llevaba la plancha tenía doble diámetro que el de presión. Era más manejable, tenía mojado automático regulable, y conseguía una velocidad mayor por su funcionamiento rotativo completo. Esta posibilidad de impresión litográfica rotativa sería fuente de investigaciones más importantes en Norteamérica. Como fruto de éstas aparecía en 1900 la "Rotometal", modelo basado en los principios la "Diligente".

Pero el verdadero embrión de la moderna máquina offset está en el modelo de impresión indirecta a varios colores de Marinoni y Michaud. Se realizó en 1884, constituida por unos cilindros portaplanchas que trasladaban la imagen en un cilindro ordinario recubierto de caucho que imprimía sobre soportes diferentes.

A partir de las patentes de Mariononi y Muchaud se origina una discusión sobre la reivindicación de la invención de la impresión offset rotativa. Los franceses defienden su autoría, pero los alemanes la

adjudican a Ira Rubel, un operario ruso que ejercía el arte litográfico en Nutley, población cercana a New Jersey, en Norteamérica. Hacia 1900, hacía su descubrimiento sobre una máquina con un concepto totalmente nuevo. Imprimiendo Rubel unos trabajos delicados en una máquina plana, no quedaba satisfecho de los resultados. Al dejar, por descuido, de marcar un pliego, quedó la impresión en el cilindro, que al estar revestido de goma, dejó una perfecta impresión en el pliego siguiente: había descubierto la impresión indirecta, dando el nombre de "Offset" al sistema. Estudió algún tiempo sobre este fenómeno. Funcionaba de la siguiente manera: un cilindro revestido de caucho debía recibir la impresión de otro cilindro colocado encima, portador de la plancha de cinc, que, dada su elasticidad, transmitiría con perfección la imagen, aunque el papel fuera rugoso, duro e irregular; el papel se apoyaba en un tercer cilindro.

Con estos criterios fabricó Rubel la primera máquina offset con el apoyo de técnicos y accionistas. La "Patter Printing Press" las produjo en serie. Se presentó en Europa en el año 1904. El inventor intentó patentar allí su procedimiento, pero se encontró con un gran impedimento. Técnicos europeos demostraron que tal sistema era conocido años atrás, aunque de distinta forma, y por tanto pertenecía al dominio público. Existía la "Rotolitho" de Voirin, que imprimía en papel además de metal.

Ante el fracaso Rubel se asoció con A. Kaspar Hermann, que había presentado ya en Leipzig su primera máquina de impresión offset con dos cilindros. Aunque Rubel muere en 1908, Hermman va a profundizar en sus estudios con diversas casas constructoras, ideando varias máquinas.

La primera máquina de Hermann consistía en lo siguiente: de sus dos cilindros el primero, de diámetro doble, llevaba sobre el primer sector periférico las mordazas de montaje de la plancha; la segunda parte tenía aplicado un sistema de pinzas, que servía para poner al pliego en contacto con el segundo cilindro que era el trasmisor de la impresión. Esta máquina se basaba en el esfuerzo rodante, y estaba exenta de masas pesadas con movimientos alternos, pudiendo así competir, por fin, con otros medios de impresión. Esto era posible por varias ventajas que el offset presentaba finalmente frente a la litografía:

a. La piedra era pesada voluminosa y frágil. El offset la sustituyó por planchas de cinc, aluminio o polimetálicas de un espesor de 0,12 a

0,75 mm. Comparando, por ejemplo, el peso de un metro cuadrado de una piedra litográfica y de una plancha metálica de 6 décimas de espesor, veremos que el peso de la piedra es de unos 270 kg, mientras que el cinc 4,2 kg, y el aluminio 1,6 kg.

b. El dibujo, tenía que realizarse al revés sobre la piedra, lo cual exigía un entrenamiento especial para la ejecución y lectura. El offset permitía la posición real sobre la plancha al tener como característica una impresión indirecta.

c. El proceso de la litografía era lento, puesto que no se podía mecanizar debidamente. El offset al utilizar una lámina de metal muy delgada permite enrollarla en un rodillo, aumentando considerablemente la velocidad de impresión.

b. En litografía la imagen se dibujaba manualmente sobre la piedra. El offset permite el aprovechamiento que ofrece la fidelidad de los procesos fotográficos en las emulsiones sensibles.

Estas ventajas impulsaron la producción de las prensas offset, que comenzaron a multiplicarse en 1910, llegándose a utilizar, aunque en pequeña escala, hasta la I Guerra Mundial. El offset ganó una buena aceptación en los períodos de entre guerras, hasta imponerse de manera generalizada en los últimos decenios. Podemos observar como este fenómeno vino condicionado por factores que todavía perduran. Los resumimos a continuación:

- rapidez de impresión. Velocidad mecánica e impresión simultánea a varios colores;
- empleo de cualquier clase de papel: presión robusta y suficientemente blanda y elástica;
- forma o plancha de impresión económica;
- la perfección alcanzada en la reproducción, tanto en las imágenes como en el texto;
- la demanda progresivamente mayor de impresos;
- la competencia entre los impresores.

Estos criterios bases en desarrollo de la impresión offset han llegado hasta la actualidad, causando que las máquinas empleadas en el offset industrial sean policromas y hallan aumentado extraordinariamente la calidad con un coste inferior. Estas pueden alcanzar unas velocidades de 15.000 a 50.000 copias por hora, y muchas de estas máquinas disponen de hasta cinco unidades de impresión para la cuatricomía y barnices. La mayoría de ellas tienen sistema de mojado, entintado y plegado automáticos, disponiendo de modernos mecanismos de control. Hoy en día son todavía constantes los avances tecnológicos en el offset industrial, que, como hemos señalado, provoca una continua adaptación de sus usuarios debida a la gran competencia comercial en la producción en las artes gráficas.¹⁸

1.2.2. La imagen tramada.

Estos logros que, desde Senefelder hasta las grandes máquinas rotativas offset, fueron conseguidos en una continua investigación tecnológica, vendrán a ser completados por el elemento quizás más revolucionario en las primeras industrias gráficas, la fotografía. De como la imagen fotográfica se introdujo en el medio, dando lugar en el comercio a las matrices emulsionadas con material sensible, hablaremos en los siguientes apartados.

- Origenes de la fotolitografía.

Son las planchas presensibilizadas el material fundamental para nuestro estudio. Estas matrices, hoy en día frecuentes en el mercado de la imprenta, han ido evolucionando desde la piedra de Solnhofen en la aplicación de los avances de la fotografía en el terreno de la impresión. Este perfeccionamiento ha originado a partir de finales del siglo pasado el sistema de reproducción habitual en el offset: la fotolitografía. Las planchas de impresión offset presensibilizadas se definen como aquellas láminas metálicas para fotorreproducción offset que actualmente se suministran con un recubrimiento fotosensible, dispuestas ya para el fototransporte¹⁹.

De este modo el sistema de la fotolitografía basa su sistema en una reproducción sobre las matrices litográficas u offset, en sus materiales ordinarios, por vía fotográfica, evitando así la confección manual de la imagen. Se fundamenta en la propiedad que tienen

algunas sustancias, como la albúmina de huevo, goma arábiga, gelatina, resinas sintéticas en unión de bicromátos, etc, de hacerse insolubles cuando se exponen a la luz. Estos principios fueron estudiados y desarrollados especialmente por Nicéphoro Niepce (1765-1835) y Luis Jacobo Daguerre (1789-1851) y resueltos con el descubrimiento de la daguerrotipia. Pero esto no se produjo sin una larga serie de investigaciones, cuyos aspectos básicos nos proponemos relatar a continuación.

Niepce descubrió casualmente las cualidades del betún de Judea mientras intentaba perfeccionar la técnica litográfica en el empleo de las planchas metálicas²⁰; las recubría con esta sustancia para guardarlas. Observó entonces que no podía disolverlas con las sustancias habituales, esencia de lavanda y petróleo, después de expuestas a la luz durante un cierto tiempo. La profundización en sus estudios sobre este fenómeno hizo que presentara sus descubrimientos en la Sociedad Real de Londres con una memoria que comienza de la siguiente manera:

"Las pruebas que tengo el honor de presentar son los primeros resultados de mis largas investigaciones sobre la manera de fijar la imagen de los objetos por la acción de la luz y reproducir por la impresión mediante los procedimientos conocidos del grabado".

Para tales fines Niepce disolvía el betún en bencina y lo extendía formando una capa finísima sobre la plancha de cinc o cobre dando lugar así a una emulsión sensible lista para la exposición fotográfica. Esta técnica empezó a darle buenos resultados en 1816. Diez años después conseguiría incluso, con esta sustancia, fijar una imagen de la cámara oscura, lo que supuso el auténtico descubrimiento histórico de la fotografía²¹. La primera imagen fotográfica fija fue captada y grabada en una placa de peltre por medios fotomecánicos más que por un proceso fotográfico.

Estos procesos fotográficos sí serían iniciados por el francés, y primer socio de Niepce, Daguerre (1789-1851). En una placa de cobre pulida y recubierta de plata, preparada en un cuarto oscuro, aplicaba vapores de yodo; luego en la cámara era expuesta varios minutos. El revelado de la imagen latente empezaba con la aplicación de vapor de mercurio, el cual se adhería a las áreas expuestas. De este modo es como nació el "Daguerrotipo", que lograría un gran auge en Europa. Fue también la daguerrotipia uno de los protagonistas en los primeros intentos de reproducción fotomecánica para la impresión en hueco. Se

le daba un mordido en ácido a las placas realizadas, utilizándose luego de matriz en la imprenta. Pero resultaban planchas muy delicadas, por lo que prefirió seguir estudiando las posibilidades del betún de Judea. De estas primeras tentativas para el procedimiento litográfico se obtuvieron resultados visibles, pero de éxito empírico. Dependían de la habilidad del ejecutor para superar las deficiencias de los medios. Es por esto que hasta 1950 no pueda hablarse de la existencia de procesos fotomecánicos prácticos. Muchos de estos procedimientos permitía la reproducción fotomecánica de fotografías o grabados, algunos con una gran calidad, pero sin poderla conjugar con un número suficiente de copias. Consecuentemente impedía una explotación comercial de estas nuevas técnicas.

El betún de Judea tenía varios inconvenientes, entre estos estaban los de no ser una sustancia lo suficientemente sensible a luz y lo engorroso de su manipulación. Este problema lo supera Mungo Ponton en los años 1838-39. Apreció la acción de la luz sobre el bicromato. Sustituyó el betún por una sustancia albuminoide más bicromato potásico. Esta sustancia permitía la producción de planchas litográficas, además de la acción de los ácidos sobre la plancha metálica para grabar, que favorecía la reproducción mecánica de fotografías. La capa de gelatina tiene la capacidad de ser seleccionada según la luz recibida, variar su densidad, y entintarse en función de la cantidad de agua que contenga. Sequier siguió trabajando en los años 1840-1842 sobre esta idea en los siguientes años, sin dejar pruebas que acrediten los resultados obtenidos.

Unos años después el litógrafo José Lemercier con P. Levebours, Davanne y C.Barreswille, llegaron a copiar, sobre piedra granulada recubierta de betún, negativos de tono continuo. Lemercier presentó en la Exposición Universal de Londres de 1851 algunas muestras con resultados satisfactorios²². Pero todavía habrían de aparecer muchos y trascendentales descubrimientos en relación con la fotografía y las artes gráficas.

El primero de ello fue el que Talbot (1800-1877) aportó en 1853. Era un nuevo procedimiento a partir de la observación de la materia orgánica, que se hacía insoluble mezclándola con el bicromato. Pero pronto estos sistemas fueron abandonados finalmente debido a los nuevos descubrimientos de Luis Adolfo Poitevin (1819-1882), el primero en aplicar a la piedra litográfica el bicromato de potasio unido con una sustancia albuminoide. La fotolitografía, con la aplicación del descubrimiento de Poitevin, dio un notable impulso a la impresión

planográfica, asegurándole una transformación que mejoraba sus cualidades tanto artísticas como industriales. De esta acción de las gelatinas bicromatadas dependerán las investigaciones a lo largo del s. XIX.

Después de Poitevin se sucedieron numerosos procesos, no solo en la impresión litográfica, sino también en la tipográfica y calcográfica. Entre los años 1868-70 aparece la fototípia, derivando directamente en la fotolitografía. La diferencia que ofrecía esta técnica consiste en la utilización de una plancha de cristal, generando un contraste y definición mayores que en la piedra litográfica y con un coste económico relativamente bajo. Alcanzó un nivel de difusión sin precedentes.

Sin embargo aún estaba sin resolver uno de los problemas más importantes, presente a lo largo de la evolución de la impresión litográfica: la reproducción de imágenes con tono discontinuo. Este estado de la cuestión obligaba la exclusividad hasta entonces de los originales de tono continuo. Muchas fueron las dificultades que se encontraron para resolver este problema, generando una afanosa búsqueda que vino a concluir con la entrada del nuevo siglo. El gran logro se debió a la aplicación de un nuevo elemento auxiliar en la reproducción gráfica sobre el que trataremos a continuación: la trama.

- Tono continuo, tono discontinuo.

Antes de continuar con el desarrollo histórico de la trama es oportuno definir estos dos conceptos fundamentales en la concepción de las imágenes en los procesos de reproducción gráficos.

Cuando hablamos de tono continuo nos referimos a una estructura óptica de una imagen donde el tono, de mayor o menor intensidad, no presenta solución de continuidad, es decir, no ofrece interrupción alguna. Equivale a imagen no tramada. Otro de los conceptos es el tono continuo modulado. En este la citada estructura óptica, en la imagen de tono continuo, es variable gradualmente en intensidad, de zona a zona, de manera más o menos rápida. Equivale a medias tintas no tramadas, es decir, a una fotografía ordinaria. En cuanto al término tono continuo uniforme, se aplica a aquella estructura de tono continuo con la misma intensidad en la totalidad de la superficie.

Finalmente, tono discontinuo es otro término, que se aplica a las imágenes constituidas por elementos separados distribuidos uniformemente, de la misma intensidad o grueso de capa y de superficie constante o variable, con espacios de separación de tono más claro y uniforme. Estos elementos suelen estar completamente separados, o bien, tocarse y superponerse por los vértices. En el lenguaje corriente equivale a tramado o imagen tramada²³.

Estos conceptos empezaron a manejarse cuando se descubrieron algunos métodos que conseguían una reproducción de tonos perdurable en las tiradas. La solución definitiva de la cuestión vendría de la mano de un elemento auxiliar, la trama, que se hizo imprescindible en adelante para la reproducción de la fotografía por medio de la impresión.

Antes de la aparición de la trama se hicieron intentos de reproducir originales de tono discontinuo con el método de granular la superficie sensible. El resultado era prácticamente el mismo que dar grano a la piedra y exponerla sucesivamente con negativo de tono continuo²⁴. Esta experiencia, como hemos citado, la había realizado Lemerrier en su búsqueda de una emulsión sensible eficaz. El paso de imagen continua a discontinua se producía por el fraccionamiento que producía el grano de la piedra. Sobre esta superficie se aplicaba una fina capa de betún, de tal modo que variaría el espesor según alcanzara o no los picos del grano. Expuesta a una misma intensidad de luz en diferentes tiempos sucesivos, el betún se hacía insoluble progresivamente desde la capa más fina hasta la más gruesa según la cantidad de luz recibida. En el revelado se disolvería el betún en los sitios donde la insolubilidad es incompleta. Si se interponía entre la luz y el soporte un negativo o positivo fotográfico de tono continuo, se obtenía el mismo resultado. Sobre estas mismas bases se intentaron múltiples sistemas y productos sin resultados relevantes, ya que, cada técnico intentaba antes buscar sus propios procedimientos antes que perfeccionar los ya existentes.

Pero la primera utilización de un elemento auxiliar para la reproducción de grises vino de la mano de Fox Talbot. En su obsesión por publicar fotografías con texto conjunto con perdurabilidad, decidió probar con los procedimientos de grabado, entre ellos la litografía. Esto permitiría la producción de imágenes con una capa uniforme de tinta conjuntamente con los tipos. Se había percatado que la única manera de imprimir tonalidades moduladas era descomponiendo la imagen en puntos. Talbot dijo:

"Esta descomposición puede ser obtenida situando un trozo de gasa doblada, o bien, una placa de vidrio cubierta por gran número de línea finas, o incluso con puntos y manchas que deben ser opacos y diferentes entre sí, situado entre el objeto que debe ser copiado y la placa sensible"²⁵.

Con estas directrices Talbot había establecido las bases del empleo de la trama, contemplando un elemento intermedio que daría lugar a las sombras y las luces según la densidad del punto resultante de la selección que ejerciera durante la exposición de luz. La imagen resultante daba el efecto de tonalidades, cuando en realidad estaba compuesta de puntos con el mismo espesor de tinta.

La idea de "falsa tonalidad" de Talbot despertó el interés de varias personalidades en diferentes países. Entre las nuevas invenciones estaba la del francés Charles Petit, y el americano Frederic Eugene Ives. En 1878 ambos presentaron, independientemente, sistemas de reproducción de tonos similares. Obtenían una reproducción de gelatina en relieve a partir de la imagen original, y desde ésta un molde en yeso. Se ennegrecía la superficie de éste, para tirar luego sucesivas rayas con un punzón en forma de uve. El rayado producía puntos pequeños en las áreas correspondientes a las luces, representadas por los relieves del molde, y puntos grandes que correspondían a las sombras. Este molde era luego fotografiado sobre una emulsión de colodión húmedo que permitía la reproducción litográfica de la imagen en tono discontinuo.

Un año después Joseph Wilson Swan intentó perfeccionar en Gran Bretaña otro procedimiento. Pero este se acercó más a la idea original de Talbot. Propuso la utilización, como trama, de un vidrio rayado que contenía unas cuarenta líneas por cm. Según Talbot la trama debía estar situada delante de la emulsión durante la exposición, dando dos tiempos en los cuales la trama giraría noventa grados. Así se produciría la fragmentación en puntos de los tonos continuos.

Después de Wilson Swan otros precursores fueron Stephen H. Horgan (1880) y John C. Moss (1884) en América, y Benjamin Day en Inglaterra. Pero quien obtuvo resultados verdaderamente positivos fue el grabador de Munich Georg Meisenbach, aunque la aplicación la hizo para el grabado en relieve. Este produjo en 1882 una trama fotografiando las líneas finamente marcadas de una plancha de cobre grabada. Meisenbach daba también el giro a media exposición; usaba el negativo para formar una plancha cinc de tono discontinuo modulado al agua fuerte que imprimía directamente con los tipos. El procedimiento

tuvo tal éxito que instaló varios talleres de producción de planchas en Londres y Munich en el año 1884.

Por otro lado, Frederic Eugene Ives, después de conocer en América el procedimiento de Meisenbach, había quedado descontento del procedimiento físico que empleaba. Decidió mejorar la trama de líneas. Dado que el giro a media exposición resultaba engorroso, decidió producir en 1886 lo que sería el primer sistema de líneas cruzadas. Consistía en dos tramas rayadas que unidas formaban ángulos de noventa grados. Realizó estas líneas con una máquina de rayar sobre placas de colodión húmedo ennegrecido fotográficamente. Más tarde perfeccionó el procedimiento en cuanto a la distancia de las tramas, abertura del objetivo y demás factores implicados.

Sin embargo el gran empuje de la retícula se debe al perfeccionamiento técnico de May Levy (América) de las tramas cruzadas en 1886 y sobre todo por el hecho de que este experto en diseño e ingeniería había logrado ya en 1895 tramas en gran escala e introducirlas en el comercio. Levy mejoró la uniformidad de las líneas de la trama en relación a su anchura, a su opacidad y a la definición de los bordes. Consiguió una mayor perfección grabando las líneas con ácido después de aplicar una capa resistente sobre las placas de cristal. Levy rellenó las finísimas líneas grabadas al aguafuerte con un pigmento opaco. Luego pegó las dos placas con bálsamo de Canadá. Levy llegó a comercializar tramas finas de 40 o más líneas por centímetro, y tramas menos finas de menos de cuarenta líneas. El ingenio de Ives y la destreza de Levy se asociaron para establecer definitivamente este procedimiento de tonos intermedios en todos los campos de la industria gráfica.

Las tramas cruzadas de May Levy, evolución considerable desde la idea de Talbot, perduró hasta las últimas décadas, aunque en los últimos años los procedimientos que utilizaban la trama de líneas cruzadas han ido adoptando la trama de contacto de puntos esfumados. Estas tramas se producen fotográficamente sobre película, y permiten que los puntos de los distintos tonos cambien de forma así como de tamaño, mejorando el detalle de las reproducciones. Actualmente observamos como los avances tecnológicos tienden a fusionar los procedimientos de reproducción de tonos, dando el mayor rendimiento en el mantenimiento de las ventajas propias de cada uno de ellos.

Las evoluciones técnicas que el tramado sumó a las de los procesos offset mecanizados, permitió la consecución de un

procedimiento de elaboración de imágenes que hasta cierto punto ha ido cumpliendo una función reproductiva. Ahora nos cabe preguntarnos cual ha sido la respuesta que los artistas han dado frente a este medio, y que ecos sociales han encontrado en su entorno. Son cuestiones claves que todavía nos proponemos responder en este capítulo.

1.3. Evoluciones artísticas de los medios de reproducción fotomecánicos.

La evolución de los medios de reproducción gráficos hasta nuestros días viene condicionada por toda una serie de fenómenos sociales y estilísticos. En ésta juegan un papel importante los conceptos que se refieren a la estampa en los términos de "objeto de comercio" y "objeto artístico". Consideramos que existe un punto de inflexión trascendental entre estos dos bloques que se encuentra en la revolución que supone la aparición de la fotografía en el medio impreso. Son especialmente significativos los comentarios que Michael Melot hace en este sentido:

"Poco se definen los historiadores del grabado en el período 1840-1860, que en realidad fue el más importante de toda su historia, que conoció la definitiva transformación de la estampa en objeto de arte gracias al desarrollo de la fotografía impresa."²⁶

Ante la importancia de este acontecimiento es necesario que atendamos a las diferentes intencionalidades que ha experimentado el mundo del grabado en relación a los cambios que ha originado la demanda social de la estampa. Con este fenómeno viene a evidenciarse el potencial expresivo que, frente a otros medios, ha permitido el desarrollo tecnológico de los procesos.

El grabado, hasta conseguir su condición autónoma, no sólo tuvo que solucionar el problema de la aplicación de la imagen fotográfica, también se enfrentó a dos grandes dificultades: la reproducción de tonos y del color.

Una vez desarrollado en el capítulo anterior el primer aspecto, haremos frente al segundo a continuación, teniendo en cuenta que la solución del color en los medios de reproducción planográficos interfiere directamente en el posterior aprovechamiento de éstos como medios de creación.

No fueron razones de tipo técnico las que condicionaron el retraso de la aparición del grabado a color hasta el s. XVIII. Aunque el grabado había mantenido cierta rivalidad con la pintura bajo el concepto reproductivo, en realidad no existía una demanda clara del color en las estampas.

El grabado en su capacidad de multiplicación, había librado ya a la pintura de su papel de medio de difusión visual, aunque bajo una concepción claroscurista. Resultaba ser un medio realmente eficaz para estos fines, pero carecía de este importante elemento, el color, que hacía que las estampas adquirieran mayor verosimilitud.

Las primeras investigaciones se realizaron en la aplicación del color al grabado "en hueco". Existía desde principios de s. XVI un primer antecedente del recurso del color en el "camafeo en madera". La imagen se resolvía a partir de varias planchas que correspondían cada una de ellas a los tonos principales. Se empleaban tres tacos, uno para las medias tintas, otro para los negros y un tercero para las luces. También en China se aplicaba el color en las estampas a partir de tacos de madera desde muchos años atrás.

Pero habría que esperar a las primeras investigaciones a mediados del s. XVII de Hercules Seghers (1590-1645), que en su afán de encontrar un método que permitiera la transformación de estampas en pinturas, desarrolló una técnica para colorear sus estampas. Dado que solo conseguía pruebas únicas, la manera de Seghers estaba destinada al fracaso.

En estos primeros intentos con el color, no entintaban la matriz a colores, sino que coloreaban las estampas a partir de una prueba monocroma. Francesco Bartolozzi (1727-1815), presenta sobre el año 1765 un primer método organizado donde el color se logra a partir de los propios procedimientos del grabado. Se trata del "entintado a poupée", realizado a partir de planchas realizadas a la "manera negra" o al "pointillé". El método de Bartolozzi resultaba tener varios inconvenientes, entre estos se encontraban la poca regularidad del tiraje y la suavidad constante de los tonos. Esto produjo el regreso a la iluminación a mano de las pruebas. El entintado a poupée se prestaba a un tipo de imágenes propias de la época, de concepción claroscurista, aún sin un planteamiento moderno del color.

Dicho planteamiento se daba a conocer a comienzos del s. XVIII en las publicaciones que Jaques-Cristophe Le Blond (1667-1741) hizo en Londres y París "sobre el arte de imprimir los cuadros". A partir de entonces se multiplicaron los métodos llamados "tricomía" y "cuatricomía", que se basaban en la teoría de Newton. Según éste, los tres colores fundamentales, amarillo, rojo y azul, daban mezclados el negro, y ausentes el blanco. Para reproducir todos los tonos de la paleta Le blond empleaba los colores principales que sobreimprimía según tres planchas ajustadas perfectamente.

Jacques Gauthier Dagothy perfecciona esta técnica entre los años 1742 y 1756, que utiliza la manera negra, puesto que daba mejores resultados que el grabado a trazo. Poco tiempo después, un procedimiento de media-tinta, "el aguainta", empieza a tener éxito en 1760. Este nuevo procedimiento que permite la ilusión del dibujo de aguada, resultó ser una gran aportación para el campo del color, gracias a su carácter gráfico y posibilidades de impresión. El aguainta tenía una gran capacidad para la expresión por medio de la mancha, que a la hora de imprimir adquiría un amplio margen de yuxtaposición y superposición de colores. Esta técnica se combinó con los procedimientos anteriores para crear otros nuevos que variaban según la moda, y que tenían una continua referencia a la pintura o al dibujo: estilo "de lápiz", en 1759, "de aguada" en 1766, "de pastel" en 1769, "de acuarela" en 1772".

Este problema de la reproducción gráfica través del color vino a solucionarse con la aparición de la litografía en 1896. Más aún que el aguainta, la litografía sobresale notablemente por sus características y posibilidades pictóricas²⁷. Con la nueva técnica, el artista obtiene grandes ventajas:

- posibilidad de emplear cualquier esquema lineal o no emplear esquema alguno, ofreciendo un campo abierto en cuanto a la resolución de estilos.

- el grano de la piedra permitía una amplia gama tonal.

- Se prestaba al dibujo directo, por lo que no había necesidad de la figura del traductor-intermediario para la realización de la imagen.

En cualquier caso no se acudió a la litografía por exigencias artísticas, sino por una necesidad de introducir el grabado en el incipiente sector industrial de la imagen impresa. Es por esto que en un

principio, aunque el procedimiento se prestaba a ello, no se dio demasiada importancia en el campo artístico.

Tuvo que pasar algún tiempo, desde los inicios de la litografía, para que algunos pintores descubrieran en la nueva técnica aplicaciones para sus actividades, como Fautin-Loutoun y Whistler. Estos realizaban sus litografías con un carácter decididamente lineal, todavía con reminiscencias del aguafuerte. Sobre 1820, el concepto romántico ya se había afianzado en los artistas, culminado con las litografías de Charlet (1792-1845) de la "Grande Armée" napoleónica y la obra de Géricault (1791-1824) y Delacroix (1798-1863) en Francia. La litografía iba a quedar ligada a la tradición del paisaje romántico. Tuvo una importancia relevante en este sentido la serie de litografías que en los años 1820-78 se editaron con el nombre de "Viajes pintorescos y románticos por la Antigua Francia".

Cuando aún no habían sido explotadas las posibilidades expresivas del procedimiento, Francisco de Goya, exilado en Burdeos, realiza en 1826 su serie taurina de veintitrés litografías. Es el primero en demostrar la independencia de este nuevo medio por el cual era posible desarrollar un lenguaje personal directo.

Más tarde, en 1825, hasta 1850, Daumier emplea la litografía para sus sátiras populares. En esta época la litografía estaba en pleno desarrollo técnico, alcanzando la tirada de 600 hojas por hora. La litografía se convirtió, no solo en un instrumento comercial y artístico, sino en un perfecto instrumento difusor de las ideas que resultaba ser asequible popularmente.

Las posibilidades plásticas indicadas en estas primeras incursiones en la litografía terminaron por completarse con la introducción del color en la impresión por medio de la "cromolitografía". Inventada por Engelman (1800-1879) en 1837, promovió un desarrollo del cromatismo en las litografías. La primera edición de este tipo surge en 1839 de la mano de T.S. Boy, con el nombre de "Arquitectura pintoresca". Aunque la litografía había descubierto el color, arrastraba todavía el lastre del grabado reproductivo. La técnica se empleaba para reproducir pinturas, encargadas por los editores, y escogidas entre los pintores más famosos de las exposiciones de la Academia. Los impresores estaban dispuestos a pagar al artista grandes sumas por los derechos de cromolitografiar sus cuadros. Es así como el procedimiento se perfeccionó rápidamente, tanto en el método de impresión como en el registro de color. El proceso de estampación ya se establecía bien en

la segunda mitad del s. XIX. Primero se realizaba un calco detallado del cuadro original o de una copia base para todos los colores. Este dibujo se solía imprimir en un gris claro al ser transferido a la piedra. Primero se imprimían los colores opacos y pálidos, y a continuación los más oscuros y traslúcidos. El artista litográfico se encargaba del análisis y la descomposición de los colores, así como la elección de éstos.

Todos aquellos creadores que habían empleado la litografía habían impulsado el medio, abriendo nuevos caminos a su evolución, al mismo tiempo que fueron capaces de resumir los logros anteriores. La aparición de la fotografía convirtió definitivamente en un absurdo la continuidad del grabado de reproducción. No era necesario reproducir nada manualmente, la fotografía lo hacía de un modo inmediato y automático, y con una total verosimilitud. Además, con la aparición del invento de la trama, se podían ya reproducir imágenes de media-tinta por medio del fotograbado, que empezó a aplicarse en 1884.²⁸

Todo este fenómeno social supuso toda una revolución social y estilística en el mundo del arte, que culminó con el surgimiento del movimiento impresionista en Europa. A toda esta nueva concepción del color contribuyó la difusión de la Estampa Japonesa, que ayudaba a dejar de lado decididamente la noción clásica del claroscuro en el grabado.

Frente esto existían otros artistas a los que la fotografía inspiraba más confianza, que apartándose de los medios tradicionales de grabado, llegaron a sentar un primer antecedente claro en el aprovechamiento de los recursos que ofrecía la reciente industria fotográfica en la invención del clisé-cristal. Nos referimos a los románticos como Daubigny (1740-1830), Charles-Paul-Étienne Desavany, Antonio Fontanesi (1818-1882), Charles-Émile Jacque, y especialmente Jean-Baptiste-Camille Corot (1796-1875)²⁹. El nuevo procedimiento de grabado consistía en la realización de una matriz dibujando directamente sobre un cristal con material opaco, y haciendo después la tirada en papel sensible. El resultado obtenido era una obra intermedia entre el dibujo, el aguafuerte, y la fotografía³⁰. La experiencia dio como fruto una cantidad considerable de obra realizada por el método, sin una gran trascendencia para la impresión litográfica en la época. Habría que esperar hasta mitad del s. XX, con el Pop inglés y americano, que recuperarían la idea bajo un nuevo concepto.

Después de este inciso en la innovadora técnica del clisé-cristal, retomemos el hilo de las evoluciones artísticas de la litografía.

El cambio de la concepción del color se evidenció con la primera figura de gran influencia, después de Goya, en el aspecto artístico de la litografía: la ejercida por Toulouse-Lautrec. Toulouse-Lautrec, sin dejarse influir por las normas imperantes en el oficio consiguió ampliar el campo de las técnicas autográficas de reproducción de la imagen. Prescindió de las limitaciones que imponía el dibujo base, introduciendo su propia técnica de utilizar un número limitado de colores, dejando que éstos transgrediesen los perfiles de las formas de manera que la imagen final no aparecía hasta la impresión de la última piedra.

Esta idea de libertad en la litografía sería retomada por otros autores. Ya en el período de entreguerras Picasso elevó la impresión en color al rango de arte creador, y no meramente reproductor, encontrando un partido plástico incluso en aquellos resultados que según el impresor litógrafo eran defectos propios del mal uso de los procedimientos. La litografía obtuvo también una gran influencia del movimiento expresionista, alcanzando su mayor productividad artística y creativa con los pintores fauvistas. Ambos movimientos potenciaron el color de una manera emotiva, junto con una línea firme y simplificada. Otros artistas contemporáneos, como son Paul Klee, Matisse (1869-1954), Braque (1882-1963), Marc Chagall (1887-?) y Miró (1893-1983), etc., se sintieron atraídos por ella, dando a la técnica un rendimiento expresivo que se adecuaba a sus necesidades artísticas.

En América no se conocería este nuevo medio hasta que en 1882 George Bellows (1882-1925) la introdujera, y no adquirió protagonismo frente a Europa hasta 1950. Los estadounidenses decidieron no seguir las tendencias europeas, para convertirse ellos mismos en precursores de movimientos de alcance mundial. Esta idea vino a alcanzarse primero con el Expresionismo Abstracto, y más tarde con el Op-Art y el Pop Art.

Desde finales del s. XIX se había empezado a tratar el color en la fotografía³¹, y con esto en su aplicación en la fotomecánica por medio de la cuatricomía. Esta consistía básicamente en obtener los tres colores primarios fotografiando el original a color por medio de un filtro: el amarillo, el rojo y el azul se consiguen con sendos filtros de color complementarios: azul, verde y rojo respectivamente. Los clichés obtenidos se imprimen con las tintas correspondientes. En esto consistía la tricómia, que pasó a ser cuatricomía cuando se añadió un cuarto cliché negro, con el que se logra dar más cuerpo a la imagen restituida³². Este sistema de reproducción fotomecánica sería el dominante a lo largo del s. XX hasta nuestros días, convirtiéndose en

parte fundamental de nuestra cultura tecnológica por medio de la difusión comercial de la imagen impresa.

Es precisamente a partir de las últimas décadas cuando comienza la preocupación por recuperar la expresión de los temas mecánicos. Movimientos como el Pop Art y el Hard-Edge, desde los años sesenta, se acercaron a sistemas de reproducción que estaban ligados a tipos de objetos específicos por un lado y a procedimientos tecnológicos particulares por otro, como la serigrafía y en algunos casos el offset.

1.4. Antecedentes artísticos del offset.

A la hora de destacar representantes artísticos que hayan contemplado en medio offset un lenguaje apropiado para su labor creativa nos hallamos con serias dificultades. Si bien es cierto que el offset es un procedimiento similar a otros en cuanto a sus procesos y condiciones mecánicas, no se encuentran tantos ejemplos. En el caso de la serigrafía nos encontramos con el hecho de que la tecnología de la seda, permitió una amplia gama de estilos y una aceptación como arte noble en los círculos artísticos; una gran cantidad de artistas vieron en ella la posibilidad de realizar imágenes por medio de la precisión impersonal y mecánica de los planos coloreados que la serigrafía permitía: Josef Albers (1888-1976), Richard Anskiewicz, Eugenio Carmi (1920), etc.

En lo que se refiere al offset al offset ha sido necesario indagar profundamente a través de las fuentes bibliográficas. De este modo podemos rescatar un puñado de artistas que, en los últimos 25 años, han reclamado su lugar como parte del implacable surgimiento de la innovación científica y tecnológica con la realización de estampas offset originales. Así también lo manifiesta el crítico de arte M. Lovesoy, que indica la importancia de la interacción del arte y la tecnología en los últimos cincuenta años. Según el autor, por medio de las prensas offset, junto con otros procedimientos actuales como son las copadoras y computadoras, los artistas americanos empezaron a ser tomados en serio por sus frescos e innovadores trabajos, tomando en su momento el liderazgo del mundo artístico³³. Para la demostración de este criterio podemos acudir a las dominantes imágenes del expresionismo abstracto, Pop, Minimalismo, Conceptualismo, Fotorealismo, etc.

Como hemos citado, es en las últimas décadas cuando se utiliza con mayor frecuencia la impresión offset original, pero podemos encontrar un primer antecedente mucho más atrás que, aunque es un fenómeno aislado, se adelanta con mucha anticipación en su intención a procedimientos empleados en el futuro. Sobre el año 1652, cuando ni siquiera se había inventado la litografía, se realizan los llamados "penschilderigen" de mano del grabador Sillemans. Los trabajos consisten en estampas cuya matrices fueron realizadas por medio de lápiz a modo de grisalla, que representaban temas marinos. El análisis de la obra "Barcos y Botes Alemanes cerca de Harbor", actualmente perteneciente a una colección privada, ha demostrado que la imagen fue reportada por medio de una impresión indirecta, aplicándose a mano posteriormente la tinta en el soporte final por medio de lápiz y pincel. Los estudios de estos trabajos, hechos en 1984, sorprendieron a los analistas por su gran anticipación y carácter pictórico, que en pleno s. XVII dieron un avance de las posibilidades de la imagen reportada en los procedimientos de impresión³⁴. Para encontrar otro precedente artístico similar tendríamos que remontarnos a 279 años después.

Las noticias de ejemplos de imágenes impresas por medio del reporte no aparecen en el ámbito artístico hasta que apareciera la máquina indirecta planocilíndrica comercial de Voirin en 1878. La evolución técnica de los procedimientos planográficos de reproducción que el desarrollo industrial trajo a lo largo del s. XIX, y los cambios sociales en relación a las intenciones artísticas, no ofrecieron un terreno abonado hasta bien entrado el s. XX. Es precisamente en Estados Unidos, establecida como la mayor potencia económica mundial, donde los artistas empiezan a mostrar el mayor interés en las posibilidades que ofrecen las técnicas de impresión comerciales. Recordemos que George Bellows ya había introducido la litografía en 1882.

En cualquier caso, hasta transcurridas las primeras décadas la litografía artística no había adquirido especial importancia en América, a pesar de sus posibilidades plásticas. En cuanto a la litografía comercial, ya en 1931 se encontraba en pleno declive; las imprentas casi la habían abandonado debido al menor costo que el offset ofrecía. Es precisamente entonces cuando el pintor Ivan Albright (1897-1975) quiere sacar partido a los productos generados por el medio y comienza a realizar litografías en piedras originales, encontrando en ellas un recurso apropiado por unas posibilidades plásticas que permitían soluciones cercanas a la pintura, al igual que otros importantes artistas habían demostrado anteriormente. Ciertamente Albright lograría realizar

varias estampas. Sin embargo a otros artistas el procedimiento les llevaría al fracaso, como a Francis Chapin, amigo del pintor, que no consiguió tiradas de más de 9 o diez ejemplares. Las piedras de obstruían o llegaban a romperse debido a su inexperiencia como impresor³⁵. Esfuerzos como los de Albright y Chapin evitarían que la litografía artística emergiera de una cierta oscuridad durante esas primeras décadas del s. XX.

La inexperiencia de Chapin como impresor hacía evidente la necesidad de colaboración de los maestros litógrafos con los artistas. Este fue el caso de Lynton R. Kistler (1897). Este impresor comercial de Los Angeles llegó a realizar una extensa labor, convirtiéndose en el auténtico pionero en la impresión de litografías para artistas en Norteamérica. Con un gran sentido de la perfección e investigación técnica, fue sensible a las necesidades expresivas de muchos pintores americanos, que encontraban en la litografía una alternativa válida para la realización de estampas. Kistler realizó numerosas litografías en colaboración con artistas, pero no llegó a interesarse por el medio offset hasta que preparara varias piedras para el pintor June Wayne, con el cual se percató de las grandes posibilidades plásticas de este procedimiento, hasta entonces relegado a usos comerciales.

Más tarde comenzó una colaboración con el pintor Jean Charlot (1898-1974) que duraría cuarenta años. De este esfuerzo de cooperación se realizarían las que fueran, según Peter Morse, las primeras litografías americanas a color³⁶.

Ya en el temprano 1933, aparece de manos de Wistler y Charlot, la primera obra realizada a partir del aprovechamiento de los procedimientos offset con el título de "Picture Book". Otro importante trabajo realizado por Charlot es la serie de 1956 titulada "Mock Battle/Mock Victory". Estas litografías-offset, que poseen un gran impacto visual por su colorido y movimiento de formas, se realizó en cuatro tintas cuidadosamente estudiadas buscando, especialmente, la perdurabilidad del color en la estampa. Es de señalar la importancia de estas imágenes por la especificidad del procedimiento empleado, donde la transparencia natural de las tintas offset es aprovechada en la creación de sus compactas composiciones, tanto por medio de la línea como de la mancha. Estas estampas, dibujadas directamente sobre planchas de cinc y editadas en una máquina rotativa, no fueron numeradas, ya que se realizaron con la idea de múltiple. Charlot pensaba igual que su contemporáneo Ben Shahn, que abogaba por un

tipo de arte democrático y accesible, que tuviera una mayor afirmación del público general³⁷.

A partir de estos trabajos y en adelante, Kistler realizaría una extensa labor, ofreciendo su mayor contribución, como él mismo llegó a declarar, en la pionera impresión de litografías de artistas en máquinas de pruebas offset³⁸. Hoy en día podemos encontrar unas 2.500 litografías de más de 400 artistas en el "Smithsonian Institution" de Washington, que son pruebas de impresor. Kistler se sumó a la preocupación que, durante la década de los cincuenta, existía en los Estados Unidos por relanzar el grabado americano, participando eventualmente con su experiencia en la creación del Tamarid Institute³⁹. Este organismo, conjuntamente con la Universal Limited Art Editions⁴⁰, sería el verdadero impulsor de la litografía durante los años 60 en América, sacando a la litografía del ostracismo en el que se encontraba. Las fundaciones se alejaban de los propósitos de otras compañías simplemente dedicadas a la reproducción comercial de obras de artistas, como la "Meriden Company", hoy en día llamada "Meriden-Stinehour", que se esforzaban en meras reproducciones de ilustraciones de artistas con gran calidad técnica⁴¹.

Con el empuje de estas organizaciones es cuando la litografía empieza a ser un recurso frecuente en los artistas, y con él la voluntad de algunos pintores de ir más allá de los procedimientos habituales litográficos. Dos de estas figuras innovadoras en la experimentación en el área del offset artístico van a ser los grabadores americanos James Zanzi y Conrad Gleber. El primero se convierte en verdadero pionero con la realización de series como la titulada "70". Por su parte Gleber ejercería una importante labor docente, al mismo tiempo que experimenta en la edición de libros de artista hechos a mano como una interesante posibilidad de explotación artística del medio.

Durante estas décadas con el surgimiento del Pop, muchos artistas volvieron sus ojos al mundo del consumo y la publicidad con sus típicos clichés ilustrados. Algunos de ellos recurren a los productos de los elementos intermedios del offset, tanto en la reutilización de matrices industriales ya desechadas, como en la realización de collages por medio de la transferencia a la plancha de imágenes fotográficas tomadas de diversas fuentes.

En el primer caso existía un claro precedente de esta intención en "La Fornalina" de Pablo Picasso en 1953. Este trabajo fue realizado por medio del reciclaje de una plancha encontrada en el Taller de Mourlot, que reproducía un cuadro de Victor Orsel. Picasso rayó, rascó y dibujó nuevas figuras en el cinc valiéndose de la imagen anterior, con un sorprendente resultado que se apartaba de lo habitual en el offset. En cuanto a la técnica del collage en los procedimientos de reproducción mecánicos, y su posibilidad de hacer uso de los elementos de la realidad con connotaciones, ya encontramos esta intención desde algunos trabajos dadístas y cubistas. En ambas situaciones la realización de estampas por

medios de reproducción mecánicos empezaba a caracterizarse por dos aspectos:

- La posibilidad de lo fotográfico.
- La posibilidad de lo manual.

Estos dos conceptos están presentes en mayor o menor medida, o dominando en ciertas ocasiones el uno sobre el otro. En lo fotográfico con la intención de hacer construcciones de unidades pictóricas idénticas según algún modelo estructural, o en la transcripción de modelos externos vaciándolos de su contenido en referencia a la propia sintaxis del medio⁴². En lo directo el propósito recae en la voluntad de hacer intervenir la expresión gráfica por medio del gesto, o por comportamientos plásticos del material en la intervención en los soportes intermedios del offset, que precisamente contienen con mucha frecuencia las imágenes reproducidas fotográficamente.

Las ideas citadas se desarrollan durante las últimas décadas, cuando los artistas empiezan a recurrir, entre otros medios, a la impresión offset, convertida ya en uno de los medios fundamentales, en la creación de un tipo de imágenes concretas. Las principales propuestas desde el medio vendrían de mano de los propios impresores profesionales o en colaboración. Algunos técnicos impresores de formación exclusivamente comercial serían acogidos por el mundo del arte, como Eugene Feldman, en cuyos grabados se hace evidente el sentido de investigación y experimentación de los soportes comerciales con fines artísticos. Dicho sentido se puede observar en su obra "View of Venice" de 1965, que destaca por sus cualidades pictóricas y claras referencias al acuatinta. Feldman conseguía este tipo de imágenes a partir de fotografías, manipulando directamente las películas y planchas



Pablo Picasso. "La Italiana", 1881-1973.

en los pasos intermedios reproductivos, dándoles una nueva identidad en el producto final.

Otros artistas con la misma formación técnica consiguieron ser más conocidos, como James Albert Rosenquist (1933), y Edward Ruscha Joseph (1937), que pasaron a ser figuras indiscutibles triunfando en las galerías de arte.

Rosenquist realiza litografías offset desde el año 1964, realizando una labor experimental en el campo de la obra gráfica multicolor. Estos trabajos han podido ser contemplados en una retrospectiva realizada en el año 1979 en el Ringlin Museum of Art de Sarasota, donde se expusieron las pruebas de artista realizadas por el pintor a lo largo de su carrera.

En el caso de Ruscha es más notable la relación entre los procedimientos de reproducción comerciales y sus estampas, haciendo habitualmente referencia en sus trabajos a la influencia que ejercía el dibujo comercial en el público.

También durante este período otros artistas como Eduardo Paolozzi y Richard Hamilton llegan a introducir en sus estampas los propios productos de las nuevas tecnologías, sobre todo a partir del año 1953. El pintor inglés Richard Hamilton combinó en sus obras, desde 1950, el offset original con otras técnicas favoritas, además de la serigrafía, como el aguafuerte y el colotipo, interviniendo manualmente en los clichés fotográficos, y jugando con los colores positivos y negativos en la impresión.

Las imágenes que Hamilton realiza dentro de Pop Art llegan a ser una particular interpretación virtual de la realidad, cuyo estilo, según R. S. Field, se vuelve en algo huidizo al no permitir que lo manual y directo se afirme completamente frente a los medios fotográficos reproductivos y viceversa⁴³.

Este modo de asumir el lenguaje de los medios, sin importar la mezcla de diferentes medios de reproducción en la misma obra, lo encontramos en otro impresor-grabador: Christopher Prater, que va a contribuir a que otros muchos artistas menos conocidos también muestren en los procedimientos mecánicos una extensión de sus ideas previas para crear verdaderos trabajos nuevos en una forma de arte

independiente. Entre ellos podemos citar a los Krasno, Telemaque, Cueco, Alechinsky, Malaval, Hamisky, Gafgen, Dewasne, Kerg, Raza, Velickovic o Viseux, que serían ejemplo durante los años posteriores de la mezcla de la combinación de medias en sus estampas⁴⁴.

Más concretamente, en la enumeración de ejemplos del empleo del offset como medio expresivo, debemos citar también dos obras claves del pintor americano Robert Rauschenberg (1925), estas son "París Review Poster" de 1965, y "Homage to Frederick Kiesler" de 1967. Rauschenberg, como en casos anteriores, también parte inicialmente de imágenes fotográficas para la realización de sus collages. En esta ocasión el producto final todavía conserva intencionadamente las directrices típicas de los impresos comerciales, como son las marcas de registro, instrucciones de impresión, cortes de película, etc., convirtiéndolas en parte integrante del lenguaje de la imagen como algo característico del propio medio.

Mientras los pintores americanos reconocían en los medios de reproducción mecánicos un lenguaje apropiado para sus necesidades, paralelamente en Europa aparecían algunos casos de realización de imágenes a través del offset. Es especialmente relevante la labor de algunos grabadores daneses que, durante la década de los 60 concibieron sus ideas por medio del procedimiento, entre ellos el pintor y ceramista Asger Jorn (1914-1973), Bjorn Nogaard (1947) también cineasta, y el grabador Ole Sparring (1941). En España encontramos una actitud semejante en este empleo de los medios mecánicos en el "Equipo Crónica". Este grupo surge en 1964 a partir de Estampa Popular de Valencia y en el seno de un movimiento de renovación del realismo que recibió el nombre de "Crónica de la Realidad". La obra gráfica que realizaban Rafael Solbes (1940-1981), Manuel Valdés (1942), y J. A. Toledo (1940) estaba ligada a las series pictóricas, aunque no las reproducían⁴⁵. En la ciudad de Linz, el pintor Anton Waltz (1930) realiza varias series desde 1966, tres de ellas adquieren importancia desde el punto de vista expresivo del procedimiento, "Flora Circle", "Grotesque Dwarf Cyrle", y "Portait Cyrle", que realiza con ánimo perfeccionista y gran fluidez de línea. La obra de estos autores en el viejo continente empieza a ser un síntoma claro de la influencia de los pintores americanos en el uso de los medias con fines artísticos.

El artista más influyente y emblemático en el empleo de los medios mecánicos para tales fines es Andy Warhol, que en 1970 saca a la luz una de sus mejores series llamada "Hoarfrost". En estas estampas se realizaron veladuras de imágenes por transposición de offset en tiras

suspendidas de seda, raso, papel y muselina. Warhol volvía a introducir de nuevo la mano en la formas de los procedimientos para concretizar directamente en la obra con elementos dibujados, combinados con la imagen fotográfica. Mientras tanto Claes Oldenburg (1929), otro creador de peso, realiza su obra "Typewriter Eraser" donde encontramos una resolución de gran interés. Es una estampa offset de reproducción fotográfica, realizada en papel "B.F.K. Rives" de alta calidad, pero de edición no numerada. Vemos aquí un caso más de la defensa de la expresión de los recursos del propio medio, en este caso reflejada en el uso de tramas de punto de diámetro considerable. Oldenburg encontraría otras funciones en el offset como más adelante veremos.

La solución que en sus estampas offset da Ron Davis, otro de los pintores que se han acercado al procedimiento, no se aleja demasiado de las de Oldenburg y Warhol. En su obra "Cube I" de 1971 utiliza igualmente imágenes fotográficas, pero esta vez se componen por la superposición de películas que, impresas en un gran formato y con edición reducida a cinco tintas, se sitúan sobre el soporte final, que empaqueta finalmente con una superficie plástica.

En este mismo año, 1971, un evidente desconocimiento del procedimiento, levantaba todavía duros reproches contra el medio offset, como el del crítico Hilton Kramer, que mantenía el criterio de su falta de existencia artística independiente⁴⁶. Contra estas opiniones dos iniciativas documentan y dan fe de los resultados creativos que hasta ahora se habían realizado, no sólo por medio del offset, sino también por medios de reproducción mecánicos producto de las nuevas tecnologías. Fueron la del Museo of Modern Art que organizó la exposición "Technics and Creativity", invitando, junto a otros, a los artistas que habían hecho incursiones en el offset, y la organizada dos años más tarde con el título más específico de "Offset Lithography" por la Universidad de Wesleyan en el Davison Art Center⁴⁷. Estas contribuciones ayudaron a una mejor aceptación del procedimiento en lo Estados Unidos, aunque no evitó que se siguieran teniendo reparos ante las estampas offset en el círculo artístico.

A pesar de los criterios en contra, han ido apareciendo en los últimos años expresiones artísticas que, aunque esporádicas, han ido reclamando en el offset su lugar más favorable. Estos ejemplos han sido promovidos en gran parte por un colectivo de artistas que han sido partícipes del ligero incremento de popularidad del offset en Norteamérica, así como de su aceptación por el mundo del arte. Nos referimos al "Artist-Research-Technology", uno de los colectivos más

activos en la concurrida escena del grabado⁴⁸. Son artistas pertenecientes a este grupo los pintores Hamlyn Davies, Hiroshi Murata, Oriole Farb, Ron Michaud, Dale Scheleappi, y John Roy.

Entre estos exponentes es especialmente significativa la obra de Hamlyn Davis por la búsqueda autocontemplativa del medio. El artista se recrea tanto en los productos de desecho del mundo de la imprenta como en el material que encuentre a mano, incorporándolo en sus grabados en nuevas composiciones. Este método de recuperación se manifiesta en las películas trabajadas, y en la posterior transferencia de las imágenes a la plancha presensibilizada. Estas características se encuentran de un modo patente en la serie de 1981 "Spectre Flush", que aporta un modo diferente de aproximación al medio en la manipulación de las películas. En las estampas Davies habla de unos autorretratos que se "se basan en la idea de mirar en un espejo en un día lluvioso y hacer múltiples reflexiones, de este modo se obtienen numerosas lecturas y cambios de enfoque"⁴⁹. Por medio de las luces y las sombras el grabador capta instantáneas de imágenes que se superponen como en un cristal, gracias a la combinación de los recursos de la tecnología offset.

En el caso de Hiroshi Murata aunque el resultado tiene un carácter pictórico, la intención expresiva ha sido diferente. El pintor busca en sus trabajos una sensación dinámica por medio de planos intermitentes de color, como ocurre en el díptico titulado "Lady with Fan" de 1981, que consigue con la manipulación directa de las películas. Sin embargo otros integrantes del grupo confían más en la fotografía para la producción de imágenes, pero buscando un interés desde el punto de vista del juego cromático mediante la elección del color en la impresión. Como por ejemplo John Roy en su obra "Cow Apple Tree" de 1980, donde una simple fotografía en blanco y negro es traducida a varios patrones de tramados de grandes puntos que contrastan fuertemente de un modo simultáneo.

Son casos parecidos a los exponentes del grupo "Artist-Research-Technology", los productos del aprovechamiento de la tecnología offset aportados por otros artistas afines como Pat Adams, Sam Francis, y Frank Stella.



Pat Adams. "Fair Fair", 1981.

El primero de estos artistas, Pat Adams, centra su trabajo en los cuidadosos registros de sobreimpresiones que se asemejan a monotipos realizados directamente a dedo. Es el caso de su obra "Fair Fair" de 1981, donde se manifiesta una verdadera nueva dimensión del arte gráfico por los recursos obtenidos a través de las formas offset. La pintora trabajó libremente en húmedo sobre húmedo sobre los soportes transparentes típicos de la reproducción fotomecánica, para transferir la imagen a la plancha presensibilizada. La falta de

resolución de grises fue resuelta por el fundido de hasta 56 colores en los rodillos a modo de arco iris, llegando a las 52 pasadas en la máquina.

Estos recursos plásticos que de un modo autográfico son mostrados en la obra de Pat Adams, también lo son en la de Sam Francis. La obra pictórica de este autor se caracteriza por los vertidos de pintura y el "dripping". Aunque su obra gráfica también se resuelve con las mismas características, soporta una independencia que se manifiesta en la superposición de capas de color veladas, que resulta posible gracias a la natural transparencia de las tintas offset, y que combina con las superficies de color opaco. Francis consigue de esta manera gran profundidad de lectura y sensación de movimiento.

Según se observa en los trabajos de Frank Stella, las posibilidades creativas del offset se hacen más evidentes con su experimentación e intervención directa durante el proceso de impresión, logrando hacer más completo el concepto obra gráfica⁵⁰. Un ejemplo de este fenómeno es su obra "Shards III", realizada a partir de los desechos de otros trabajos que serían incorporados a modo de collage, y transferidos a la plancha, lo que le permitió obtener una imagen con representaciones complejas de espacio y diversas tensiones formales. Otras series firmadas por Frank Stella son "Polar" y "Monsport", en las que combina la estampa offset con la serigrafía para crear sus agresivas y expansivas imágenes⁵¹.

Todas estas intenciones que desde Jean Charlot hasta ahora habían encontrado recursos a partir de la intervención manual en los procesos intermedios y la referencia de la imagen fotográfica, viene a

decantarse en algunos casos en lo fotográfico exclusivamente, completando su concepto de obra original cuando algunos artistas encuentran en el medio una respuesta fuera de los formatos habituales. Es cuando, sobre todo a partir del año 1975, el offset es también empleado en la realización de series que son documentos registrados de acontecimientos difíciles de traducir pictóricamente que adquieren valor como objeto artístico. Los proyectos de Christo (1935), o incluso los dibujos de proyectos para monumentos de Claes Oldenburg son ejemplos claros de la producción de este tipo de estampas junto a otros como Horn, Vostell, etc. También lo son los presentados por Joseph Beuys como obras de carácter político, donde el interesado es el actor principal, más que el propio artista. Otros movimientos artísticos que produjeron estampas offset con esta actitud fueron el "body art" y el "earth", que encontraron en él un medio adecuado para documentar sus acciones⁵².

Mientras los artistas más relevantes demostraban de un modo ocasional, aunque implacable, que el offset era un procedimiento adecuado para la expresión con posibilidades tanto plásticas como conceptuales, otros creadores realizan su obra en diversos países desde el medio de un modo más marginal, como Jorg Schellmann y Bend Klüser⁵³, o incluso Bill Davison (1941), profesor de la Universidad de Vermont. Siendo el trabajo de este último de una gran importancia en la investigación de los procedimientos en la simplificación de las técnicas, aportando algunas innovaciones en el área durante los años 1970 y 1976⁵⁴.

Durante un período similar al citado de Davison y hasta nuestros días han ido surgiendo algunas exposiciones de obra gráfica donde entre otros trabajos se presentaban estampas realizadas por medio de la tecnología offset exclusivamente o en combinación con otros medios. En 1976, se expone en Nuremberg la obra de Gunter Dollhopf (1937), donde se combinan paisajes y elementos surrealistas realizados desde sus inicios hasta el año 1975⁵⁵. En la "Art Galery of Ontario", y 1977, Charles Pachter expone junto a otros artistas una serie de litografías offset⁵⁶. Otra exposición, esta vez en Pasadena y en 1978, acoge la obra realizada por Robert Cumming (1943) y William Wegman (1943) en este procedimiento en combinación de múltiples medios: video, fotografía, etc., consiguiendo un compromiso directo con el espectador con los objetos que ellos crean⁵⁷.

Más adelante, en la década de los 80, aparecieron esporádicamente algunas exposiciones más, como la organizada en

1983 por la "Keller im Schaezlerpalais", donde se mostraron litografías offset junto a otros trabajos. También en Dusseldorf, 1985, es acogida obra gráfica realizada en offset junto a otras técnicas; es una retrospectiva del polifacético artista Franz Eggenschwiler (1930), donde se muestra según sus imágenes las relaciones que establece entre arte y naturaleza⁵⁸.



Joseph Beuys. "Ohne die rose tun wir's nicht", 1972. Offset a color.

Aunque ciertamente estas exposiciones llegan a ser exponentes válidos al encontrarnos con algunos ejemplos que nos dan ciertas pistas de como han sido las incursiones en la tecnología offset, existe una facultad del offset desde la cual encontramos mayor profusión de obra. Esta es la de la posibilidad de realización de libros de artistas. Como ya habíamos citado en párrafos anteriores, Conrad Gleber fue uno de los primeros exponentes en la creación y difusión de este tipo de ediciones, desterrándose la idea reproductiva de los libros promovidos por grabador. Muchas de sus obras se expusieron en 1978 gracias a una iniciativa del "Art Institute" de Chicago.⁵⁹ La labor de Gleber contribuyó a la popularización del libro de autor, ya fueran a modo de papeles encuadernados, folletos completamente realizados por los artista, etc., con la idea de difusión o la de exclusividad.

Este fenómeno del libro de artista tiene sus raíces en los antecedentes históricos que se sitúan en Duchamp, Edward Ruscha y Sol Lewit como elementos claves del empleo del offset con fines creativos, y evolucionan a través de los pintores contemporáneos que han combinado los elementos tecnológicos de reproducción, tanto individualmente como en colaboración con escritores⁶⁰. Algunos de estos artistas son los americanos Dick Higgins (1938) y el alemán Dieter Rot (1930)⁶¹.

Es así como se presentan numerosos ejemplos de ediciones de libros de artistas realizados en offset, muchas veces en combinación

con otros medios, como ocurre en la edición "Bob Went Home", realizada por el grabador Peter Clothier y el poeta Gary Lloyd, y publicada por la "Ellie Blankfort Gallery" de los Angeles. Por medio de esta obra se intenta recuperar en cierta manera la tradición antigua en la edición de libros hechos a mano pero con los nuevos medios que están al alcance del artista contemporáneo.⁶² Dicha voluntad también se refleja en las numerosas muestras de los exponentes de la llamada pintura Neo-Expresionista, en al menos 25 artistas suizos y alemanes, que incluyen litografías offset en sus ediciones⁶³.

Sin embargo no existe una mayor evidencia en la voluntad de crear libros como auténticas obras de arte que en la manifestada en el "Nexus Press" de Atlanta. En este centro se experimenta en la realización de trabajos originales por medio de la impresión offset, donde se ha recopilado una importante colección de libros de artistas⁶⁴. Otra colección numerosa, aunque menos importante es la guardada por el "Atlanta College of Art" en Georgia, que consiste en al menos 1000 libros, incluyendo trabajos únicos, editados por medios de reproducción mecánicos, especialmente el offset.⁶⁵

En definitiva todos estos artistas que hemos citado, de una manera u otra, se han acercado a los medios de reproducción mecánicos y han visto estos procesos como una actividad creativa, distinta a la ejercida por la impresión industrial. El artista se ha encontrado y se encuentra con la posibilidad de jugar con las mutaciones y transformaciones de temas de unas plancha a otra, evitando la idea del grabado de reproducción. Muchas de las actitudes artísticas de los últimos decenios reflejan el gran pluralismo interno existente en el ámbito del grabado, que tiene una manifiesta reminiscencia, como hemos podido contemplar, en la práctica dos procedimientos de un marcado carácter pictórico: el clisé-cristal y la monotipia. En el clisé-cristal con la posibilidad de intervenir en los procesos intermedios para confeccionar imágenes a través de la manipulación de las planchas o transparencias, con todas las posibilidades de autografía como alternativa al empleo de la película fotográfica tramada. En la monotipia, en el atractivo que ejercen las variaciones a las que se prestan las matrices durante la acción de la impresión en la transformación e improvisación del color durante las diferentes fases, con las que se pueden realizar series con modificaciones de una misma imagen.

Las formas que más se prestan a estas condiciones son las que la industria del offset produce. A las ya conocidas ventajas de los procesos

se suman las que ofrecen las emulsiones sensibles, donde las cualidades de verosimilitud y fidelidad de la fotografía pudieran venir en apoyo de la expresión directa por medio de grandes cualidades plásticas.

1.5. El concepto de estampa original desde los nuevos medios tecnológicos.

Hasta ahora, en nuestra introducción, hemos contemplado como la evolución técnica y artística de los procedimientos de reproducción han ido sufriendo cambios, según las diferentes concepciones o necesidades de cada época. Es de nuestro interés en este apartado realizar un análisis de las dificultades que estos cambios han producido, fundamentalmente al artista, en su aproximación a los medios que han ofrecido las nuevas tecnologías aplicadas al offset. Para ello es necesario conocer cuales han sido las diferentes funciones que el grabado ha ido adquiriendo, así como los principales cambios de lenguaje que la industria ha ido aportando a la expresión artística.

Por otro lado es conocido como la estampa offset ha ido introduciéndose, no sin serias dificultades, en el mundo artístico. Sin embargo, aunque actualmente encontramos originales offset en las galerías de arte, museos y colecciones, existe una discusión latente en algunos sectores sociales sobre la aceptación de la producción artística que los nuevos medios de reproducción ofrecen. Consideran estos sectores que la idea de multiplicidad sin límites atenta contra los valores que sustentan las estructuras establecidas con anterioridad. Michael Melot ha explicado como la aparición en el mercado de nuevos procedimientos de reproducción han forzado la pérdida de actualidad del debate entre las viejas y nuevas estructuras. Cita como algunos artistas han realizado imágenes muy asimilables a estampas por medio de la electrografía. Otros lo han hecho a través del trazado mediante ordenador, defendiendo su obra con pleno derecho en el ámbito artístico, con el fundamento de que ellos han compuesto y dominado el programa. De este modo Melot expresa cual es la situación de este debate en estas circunstancias:

"(...) La paradoja estriba en que ese adelanto de la mecanización permite producir un número casi ilimitado de objetos, que resultan todos diferentes cuando se había programado que fueran objeto único. Es en

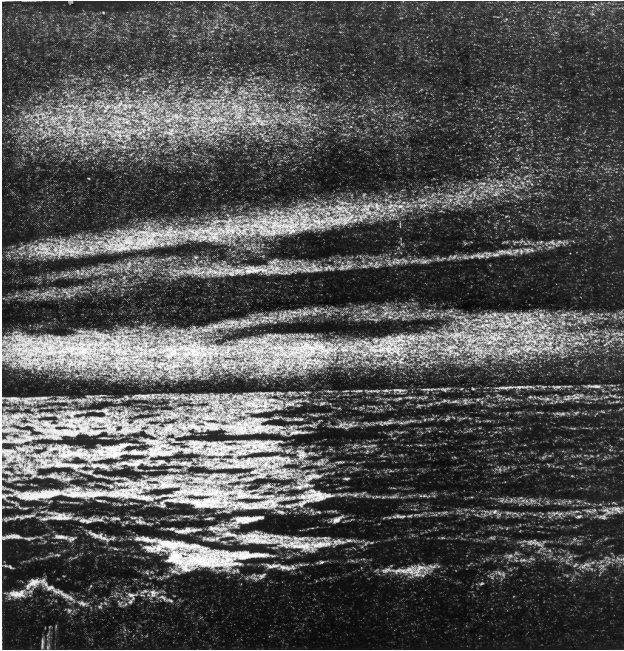
cierto modo el sueño, al mismo tiempo que la pesadilla, de la estampa original".

Ante este tipo de consideraciones debemos asumir la idea de que es cierto que no podemos cerrar los ojos ante los nuevos medios, considerando que los mass media están presentes en nuestra vida cotidiana. Hoy día son cada vez más habituales las tecnologías como el videotape, el video-teléfono, la telefotografía, la televisión por cable, el ordenador, así como los medios de recepción de información de la prensa, radio, televisión, fotografía y cine. Estos elementos obligan a una nueva visión de las cosas, y con ello una reciente visión del mundo. Significando esto una serie de cambios en la estructura social, política, económica y cultural. La visión actual, por lo tanto, significa la decadencia de la vieja idea de unicidad fundamentada en valores erróneos como son: la rareza, la extravagancia, lo insólito, la dificultad técnica de ejecución, el prestigio a través de los pretendidos valores económicos, o la habilidad manual de su manufactura, etc. Podemos, por medio de la actualización de los criterios de producción, centrarnos en los valores exclusivamente plásticos que los medios de creación brindan al artista.

En relación a la pérdida de esta idea unicista, Simón Marchán presenta la idea del "múltiple" como una alternativa tecnológica respecto a los géneros tradicionales que implica el empleo de las técnicas industriales como medio de creación. La desmitificación de la obra única sería una de las pretensiones de los artistas que se aproximan al lenguaje de los medios tecnológicos. Otros artistas como Vasarely y Schöffer defienden la idea de la democratización y consumo masivo, como alternativa estética, que hiciera más accesible el arte a otras capas sociales menos pudientes. Esta última alternativa se convertiría en falacia, según Marchan, puesto que el carácter de gran difusión de la obra gráfica realizada con elementos de las nuevas tecnologías sería asimilado de nuevo por la especulación⁶⁶. Tanto unos como otros vienen apoyándose en la idea de reproductividad técnica que adelantó Walter Benjamin, que sostenía la imposibilidad de que la autenticidad pueda ser multiplicada⁶⁷.

En la difusión de la idea de multiplicidad y reproductividad técnica viene inevitablemente asociada la de la imagen fotográfica. Si atendemos al acontecer de el grabado original, desde el período de 1840-1860 hasta nuestros días, nos encontramos como el fenómeno de crisis entre viejas y nuevas estructuras va tomando una gran

importancia, con la aparición del fenómeno de la fotografía. Esto irá



Gerhard Richter (1932). Marina-1970", offset.

definiendo nuestro antecedente cultural, surgiendo de cada "contienda" todos aquellos movimientos y tendencias artísticas que lo han ido configurando. Así es como lo confirman varios autores, entre ellos Blasco Carrascosa, que apunta que los movimientos artísticos han ido surgiendo de coyunturas y estructuras en crisis⁶⁸.

Con respecto a estos cambios del grabado según la respuesta social, es La Fuente Ferrari quien nos apunta que una de sus primeras funciones es la

de "informar, ilustrar, edificar piadosamente o hacer sentir la belleza de las obras de arte a círculos cada vez más amplios"⁶⁹. Esta importante labor se materializaba especialmente en las referencias icónicas, es decir, por medio de el diccionario-enciclopedia, que tomaba el relevo de la tradición oral para pasar a ser tradición escrita. De esta manera es como el grabado original, en el período anterior al s. XX no encontraba todavía un apoyo ni en el ámbito social ni en el oficial, y sólo adquiría, como medio de creación, un carácter desigual y esporádico, sin lograr equipararse a la altura de las demás manifestaciones de las Artes Plásticas. Encontrábamos en el grabado un oficio técnico de reproducción de pinturas o dibujos, que tenía como fin una gran difusión como objeto de comunicación visual. Esta función reproductiva encontraba en este medio un campo abierto para la expansión de la imagen didáctica y democrática, fenómeno que hacía que los más progresistas pusieran todas sus esperanzas en el grabado de reproducción como género mayor.

Estas ilusiones venían reforzadas por la otra función práctica fundamental que era la de haber puesto en manos del hombre la posibilidad de hacer análisis científicos desde la imagen múltiple, según la concepción moderna del término⁷⁰. El carácter meramente útil que la estampa adquiría, hacía que, ya antes de 1530, favoreciera el desarrollo del comercio capitalista, siendo objeto de compra-venta como fiel reflejo de sus representaciones. Aún no resultaban competitivos algunos

procedimientos desarrollados como eran el calotipo y el daguerrotipo, puesto que estos no se podían utilizar en imprenta. No significaban por lo tanto una amenaza para el grabador-artesano, que dedicaba grandes períodos de tiempo a su formación en el aprendizaje de la técnica de realización de imágenes.

Pero más tarde el fotograbado, técnica por la que Niepce había luchado tanto, se convertiría en una realidad, conduciendo a la ruina al grabado a mano, terminando así el período que Ivins llama "Era de los siglos oscuros"⁷¹. Irrumpía de este modo, en el campo de las artes gráficas, el primer medio verdaderamente revolucionario, la fotografía, que coincidía precisamente con el despunte del socialismo. Es entonces cuando apareció la idea del "L'art pour L'art", como respuesta al período de crisis en que se había sumido el arte, en una especie de teología del arte. Una concepción emancipada del arte permite a los artistas que de un modo más directo afronten el reto de la autonomía del grabado, que apostaba por considerar la obra gráfica como imágenes con entidad propia, y no subsidiaria, incorporándose sin ningún tipo de recelos a la historia de las imágenes creadas⁷². Valeriano Bozal habla de la citada autonomía del grabado en estos términos:

"La obra gráfica no es una reproducción ni una repetición más o menos simplificada de la obra pictórica y escultórica, posee características significativas -y no sólo técnicas- propias, y se configura como una parcela autónoma, aunque no independiente, en el conjunto de la obra de un artista"⁷³.

Una vez liberaba la obra gráfica de su naturaleza reproductiva, legando incluso a la fotografía la hipoteca sobre la naturaleza artística del producto, la estampa se va a convertir en un lenguaje que precederá a los valores simbólicos de su contenido.

Es precisamente ante el peso y auge de la reproducción gráfica por procedimientos industriales cuando el grabado original empieza a entrar en decadencia. Esto hace que los artistas tomen dos posturas distintas como respuesta. La primera sería la postura que algunos pintores y escultores tomaron, que consistía en superar tangencialmente tal crisis realizando obra gráfica como complemento a su creación artística⁷⁴; éstos nos han hecho reconocer hoy día, al grabado tradicional, parte integrante de nuestro contenido cultural desde su particular signo expresivo. La otra sería justamente la de acercarse a los nuevos procedimientos para encontrar un partido en otros lenguajes

más afines con los medios de comunicación actuales, es decir: la serigrafía, el fotograbado, el offset, la electrografía, etc.



Corot. Clisé-cristal, 1880

Con la pugna de estos artistas por defender el valor autónomo de la estampa original, es como actualmente la conocemos: como un medio de representación de la imagen y de creación, a la vez que como un objeto artístico con posibilidades de multiplicación. Esto ha permitido ha permitido que hoy podamos reconocer en las estampas de los últimos treinta años todas las tendencias estilísticas⁷⁵.

Este fiel reflejo en las estampas de las necesidades expresivas en cada momento, se hace especialmente evidente con la aparición de los nuevos medios basados en la fotografía, es decir, fotograbados con resolución de grises, heliograbado, u offset, trajeron con sigo una serie de procedimientos que daban lugar, en su resolución, imágenes características del medio cuyo contenido adquiría elementos que se iban a convertir en parte simbólica de la imagen impresa. Me refiero principalmente a dos aspectos fundamentales que la obra gráfica tomaba por derecho propio. Por un lado la capacidad de los procedimientos de especular con las variaciones, imitaciones o transformaciones de una plancha a otra por medio de la intervención en los procesos desde las formas o el color. Por el otro las imágenes características que el invento de la trama aportó al mundo de la imprenta y que se convertía a partir de 1880 en un elemento indispensable para la resolución de imágenes de medio tono.

Estas posibilidades de medio fotográfico al servicio de la imagen múltiple, por medio de la alteración de los procesos habituales tecnológicos, ya la encontrábamos en algunos artistas. Nos referimos al clisé-cristal de Corot⁷⁶. Con esta técnica se obtenía un resultado que estaba entre el dibujo directo y los procedimientos de impresión, y que permitía un tipo de imágenes que se acercaba a lo pictórico, pero con las cualidades que la fotografía aportaba, a saber:

- posibilidad de multiplicación por medio de una matriz transparente base.

- fidelidad en la imagen punto por punto.

Se convertía el fenómeno del "Clisé-Cristal" en un claro antecedente de la aproximación de los procedimientos técnicos industriales a la mano del artista. Característica que el artista ha adquirido hasta nuestros días en su relación con los elementos tecnológicos. Así lo señala Jean Louis Boissier en sus escritos cuando

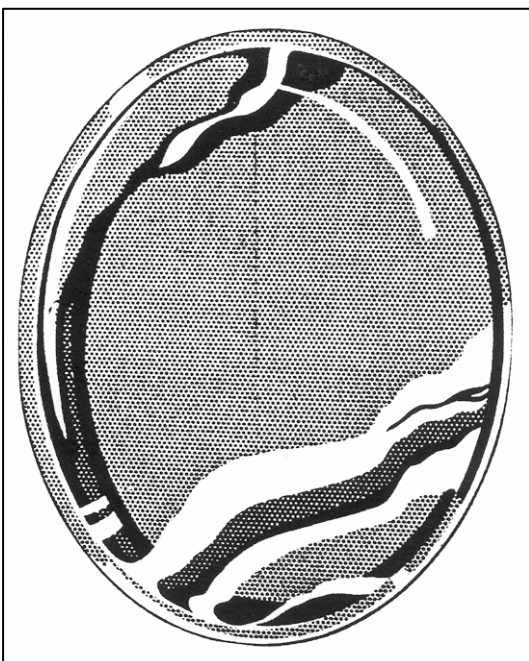
dice que el destino de los procedimientos gráficos de reproducción es ser desviados por los artistas más allá de sus límites.

En cuanto a la trama, más adelante, en pleno s. XX, esta afirmación toma ejemplo en la incorporación de algunos elementos característicos de la fotomecánica realizan algunos creadores, como elemento significativo en la relación arte-tecnología.

La patente de Benchtold en 1857, hizo que unos años más tarde empezara a aplicarse para la reproducción económica de fotograbados, a media tinta, en ilustraciones de libros e ilustraciones de periódicos. Poco a poco la técnicas se fueron perfeccionando cada vez más hasta conseguir que, en el mundo de la reproducción impresa, se logaran imágenes que alcanzaban la perfección del facsímil. Tal es el caso de determinados procedimientos fotomecánicos sofisticados, con un coste mayor para las imprentas, como los heliograbados retocados a mano, el offset sin trama, y la fototipia. Sin embargo, mientras en las artes gráficas reproductivas se luchaba por perfeccionar estos procedimientos, en el mundo del arte se reconocía la trama característica de las reproducciones más baratas como un elemento simbólico. Es así como artistas de Pop, como Roy Lichtenstein (1923), incorporan a su obra la trama gruesa y selección de color industriales de los cómics e impresos publicitarios, quedando así intacto el concepto de fuente impresa⁷⁷.

Fundamentalmente es desde la década de los sesenta, en adelante, y en Norteamérica, cuando la colaboración entre el artista y el impresor se vendría haciendo más y más estrecha, llegándose incluso al intercambio de papeles en algunos casos⁷⁸. Es entonces cuando se amplían las posibilidades de los recursos característicos de las

tecnologías en la realización de matrices e impresión de las mismas. Esto ocurre de un modo especial, aunque esporádicamente, con la impresión offset, que ha venido ofrecido una serie de posibilidades plásticas, partiendo precisamente de los efectos característicos de los fallos de imprenta, tal como se desprende de los estudios realizados por J. Loring⁷⁹. También encontramos algunos ejemplos desde la manipulación directa de los clichés, por medio de collages, etc. Sin embargo no ha



Roy Lichtenstein. "Espejo nº1", 1969.

llegado la impresión offset a la popularidad adquirida por el otro importante medio empleado por la industria. Nos referimos a la serigrafía, procedimiento de reproducción que ha pasado a ser un recurso expresivo con todos los derechos. Sabemos que se ha logrado gracias a la posibilidad que brinda el medio en el ajuste de plantillas, con la introducción de variantes considerables en éstas, así como en el tratamiento del color. Esta idea la confirma Mariano Rubio en su planteamiento de la serigrafía como un procedimiento con innegables calidades y posibilidades para efectuar estampaciones artísticas⁸⁰. También Melot defiende el valor artístico de la serigrafía apuntando que su exigencia de atención en el proceso de realización la aproxima a un grabado tradicional, y afirmando que la imagen original, la matriz, debe haber sido realizada teniendo en cuenta condiciones del proceso al que va a ser sometido. Continúa señalando que la matriz no es una pintura, ni el equivalente de pintura al óleo, pues la serigrafía va a sacar "fuerzas de flaqueza" y hacer de la necesidad una virtud, jugando con potenciar elementos que en la pintura resultarían empobrecedores⁸¹.

Hemos contemplado como la serigrafía ha llegado a introducirse por derecho propio dentro de la categoría de estampa, tomando un puesto en la historia por la defensa de su propia índole o condición, no exclusivamente por el procedimiento técnico específico empleado. Es especialmente en Norteamérica donde se reconoce la "nobleza" como procedimiento gracias a una tradición de varias decenas de años. Este



fenómeno no se ha reflejado tan claramente en el offset, todavía ligado a la industria del impreso y denominado aún con frecuencia y peyorativamente como técnica comercial.

Si bien es cierto que existen varios ejemplos de acercamiento a las formas offset, en su aprovechamiento expresivo, que demuestran las grandes posibilidades artísticas del medio, no encontramos tal crédito y aceptación como en la serigrafía. Teniendo en cuenta que la serigrafía también puede trabajar en los mismos términos en cuanto a recursos artísticos desde la manipulación de las formas, sólo nos queda pensar que el empleo artístico del offset no ha echado raíces en el ámbito cultural por cuatro razones fundamentales que señalamos a continuación:

- La primera y quizás la más importante razón, es la posibilidad de fraude debido a la gran versatilidad del procedimiento, característica ésta que se convierte en un "arma de doble filo" ya que es, al mismo tiempo, la gran ventaja que nos brinda.

- El factor económico. Los procesos de producción offset requieren de una serie de elementos técnicos de difícil acceso, mientras que la serigrafía se hace más asequible, ya que sus estructuras técnicas son más sencillas.

- El desconocimiento y la desfamiliarización de sus esquemas funcionales. El hecho de que la impresión offset requiera unos conocimientos técnicos mínimos que permita controlar todas sus variables técnicas, hace que muchos artistas se echen atrás a la hora de pensar en el offset como medio de expresión.

- La dificultad de cambiar los formatos sociales de aceptación establecidos, en los cuales la estampa offset no encuentra su sitio en la relación oferta y demanda, gracias a un círculo vicioso que se genera conjuntamente con las otras razones anexas a ésta.

Consideremos en primer lugar la razón de los posibles fraudes por medio de las estampas offset.

Existe entre el público en general cierta confusión debido a que frecuentemente no se hace una distinción entre los diferentes tipos de estampas que el offset puede producir. Esto genera un clima de desconfianza, sobre todo cuando han existido antecedentes de

especulación ante compradores de arte poco entendidos, que han adquirido estampas que sólo tenían la apariencia de lo que en realidad pretendían ser.

Este sentimiento de recelo se opone a las iniciativas de encontrar un partido creativo del offset desde la propia sintaxis del medio. Por ello es preciso señalar como se pueden defender las garantías del auténtico valor de una estampa original, y cuales son los mecanismos contra el fraude. Para ello es de rigor distinguir que existen tres clases de estampas offset para saber situar en su lugar y valorar en consecuencia los contenidos artísticos reales de cada una de ellas. Estas son:

a/ Estampa offset "original". Se reconoce cuando existe la evidencia o garantía de que el artista ha procesado por completo la imagen.

b/ Estampa offset de "adaptación". Se expresa de esta manera, cuando el técnico impresor procesa la imagen, figurando su firma junto con la del artista, que sencillamente comunica la idea verbalmente, en colaboración, o a través de una imagen original.

c/ Estampa offset de "reproducción". Hace referencia directa a una imagen realizada por otros medios, o acontecimiento que se reproduce fotográficamente; algunos autores que afirman que, en este caso, las estampas no se pueden firmar⁸².

En cualquier caso, hoy en día existen algunas garantías ante las posibilidades de fraude. Los recursos para combatirlos existen en la "Asociación Internacional de Artistas Plásticos", organización afiliada a la "UNESCO", que puede y debe informar, orientar y asesorar exhaustivamente al respecto. Este organismo trabaja con los criterios que ha definido el "Print Council of América" y a través del "Tercer Congreso Internacional de Artistas plásticos", celebrado en Viena en 1960, que han diseñado las condiciones fundamentales que una estampa debe presentar para ser considerada oficialmente como original, con el fin de preservar el auténtico valor de ésta. Hagamos una enumeración de estas condiciones básicas:

1ª.- Sólo y exclusivamente el artista concibe y ejecuta la imagen sobre la piedra, plancha u otro material cualquiera con el propósito de crear una obra a través de la técnica o proceso de estampación.

2ª.- La estampación es hecha directamente desde la materia original, es decir, desde la piedra, plancha, o material donde ha sido ejecutada la imagen. La estampación es hecha por el artista o bajo su dirección.

3ª.- La prueba estampada es supervisada y firmada por el propio artista; significando este hecho, que afirma y asume la responsabilidad absoluta de que dicha prueba es original⁸³.

Estas tres razones pueden modificarse si existe alguna exigencia que implique una mayor defensa del valor original, con más veracidad aún. También se marcaron los datos que tiene derecho a conocer todo aquel que adquiere un grabado:

- Título, fecha y medidas de la obra.
- Técnica o técnicas empleadas en la elaboración de la estampa.
- Calidad y marca del papel o soporte donde se ha estampado la imagen.
- Número de la prueba respecto a la edición total.
- Número total de pruebas de edición.
- Número de pruebas de artista.
- Número total de pruebas de estado y otras.
- Cancelación de la plancha si se ha realizado el tiraje total de la misma, así como otras matizaciones aclaratorias que fueran exigidos por la persona que adquiriera la obra⁸⁴.

Es necesario que estos requisitos sean difundidos y cumplidos en los círculos de difusión de estampas con el mayor rigor, ya que de nuestra responsabilidad depende el preservar el auténtico valor del grabado original. El resto sería esperar a una mayor divulgación del offset original, para que sean reconocidas sus características por el público en general.

Otro de los motivos que ha ido contra la popularización del offset original es el impedimento económico. La gran competencia en la industria del offset hace que se dediquen continuamente grandes

inversiones al estudio científico en la mejora de tres conceptos principales: la productividad, la calidad, y los costes de producción⁸⁵. El atraso en cualquiera de éstos supondría para cualquier empresa un total desplazamiento en tiempo, y con ello poner en duda la continuidad de sus actividades. Pero también es cierto que el offset original no requiere de esa urgente renovación que la industria busca por propia definición. Puesto que el artista busca sacar un partido en los recursos plásticos por medio de las formas que la tecnología produce, puede acceder a los medios que ya se han ido popularizando o han quedado anticuados. Este es el caso de las máquinas de pruebas de color offset, cuyo formato es ideal para producir estampas originales. Podemos encontrarlas, cada día más, en algunos centros o instituciones que las han adquirido a precios asequibles debido a que son máquinas de segunda mano.

Otro de los escollos importantes es el problema del desconocimiento y las dificultades con los esquemas funcionales, es decir, el aprendizaje técnico. En este sentido es otra vez Manuel Manzorro quien nos ayuda a definir como debemos entender el concepto de técnica, describiéndola como el conocimiento, manejo y aplicación adecuada de una pluralidad de recursos y posibilidades que llevan a la materia a una metamorfosis y conformación que hacen sensible el contenido artístico-creativo de la obra⁸⁶.

Así como la falta de conocimiento, puede ser también un impedimento el mal entendimiento de la técnica. Tal como lo manifiesta Gillo Dorfles, el hecho de manejar medios novedosos no significa que la obra resulte también novedosa⁸⁷. Es necesaria, con la tecnología, la inspiración humana.

Esta preocupación es constante en los artistas desde la antigüedad. Grandes maestros a través de la historia⁸⁸ han hecho un gran ejercicio de imaginación técnica. Resulta evidente la importancia del dominio técnico en el artista como apoyo indispensable a sus necesidades expresivas. Es aquí, por ello, donde nosotros subrayamos la alternativa que nuestro trabajo ofrece y que se fundamenta en la trascendencia del valor de las formas offset, por un lado como campo de investigación, y por otro como posible sistema pedagógico, gracias a la gran capacidad de recursos técnicos del procedimiento. Por lo tanto, su contribución principal sería la de poner en el offset una técnica al servicio del artista por medio de hacer más asequibles unos procedimientos de gran ventaja en la intervención directa de las formas y la aplicación del color en la impresión.

CAPITULO II
CONDICIONANTES TECNICOS DEL OFFSET

2.1. Factores materiales en el Offset industrial.

Puesto que nuestra investigación se basa en unas formas de gran avance tecnológico, es necesario conocer cuales son sus condiciones materiales fundamentales. De este modo podremos establecer unas bases para el posible aprovechamiento artístico de los recursos del medio. El conocimiento de las formas, en su complicación, y al servicio de la imagen de reproducción, hará posible su adaptación necesaria al nuevo fin que nos proponemos.

2.1.1. Aspectos fotomecánicos.

La fotomecánica, o fotorreproducción, es el conjunto de procedimientos de reproducción gráfica que comprenden una o varias operaciones fotográficas⁸⁹. Según el método de impresión hay diferentes tipos de fotorreproducción. Evidentemente nos ocuparemos de la fotorreproducción planográfica, concretamente en los diferentes procesos seguidos hasta la obtención de películas para la realización de planchas offset. Aunque es cierto que las alternativas plásticas que presentamos en nuestro trabajo no contemplan la intervención indirecta, o fotográfica, en los soportes intermedios offset, necesitamos tener una visión amplia de lo que significa el proceso industrial. Al mismo tiempo que establecemos nuestro punto de partida en la descripción de los factores materiales en su complejidad actual, estableceremos un contrapunto de nuestra tesis que nos permita considerar las diferencias básicas entre las dos improntas: indirecta o fotográfica, y directa o autográfica.

a) La imagen original y preparación para la reproducción en película.

En la industria del impreso offset, el original, como punto de partida en el engranaje de producción, plantea dificultades lógicas en cuanto a su reproducción. Estas se deben a que frecuentemente la estructura óptica que presentan estos originales requieren el recurso de la trama para su traducción en grises. La necesidad de traducción de los

tonos modulados a tonos continuos⁹⁰ ha promovido el desarrollo de toda una industria paralela a los procedimientos de impresión comerciales en la fotorreproducción de las artes gráficas de los cuales algunos forman parte del conjunto de los factores materiales que disponemos para nuestro trabajo.

Por lo tanto, nuestro interés en este punto está en la descripción de los tipos de originales utilizados habitualmente como punto de partida en el desarrollo de las formas offset y las variables que plantean la exposición fotográfica. Más tarde veremos como en los próximos capítulos se harán evidentes las diferencias principales en cuanto a la realización de la imagen original con fines no reproductivos, donde los métodos manuales y directos eliminan la necesidad de elementos fotomecánicos.

Desde estos originales, para la obtención de películas a partir de una imagen inicial, son necesarias una serie de operaciones, mediante procedimientos mecánicos, hasta hacer llegar a la capa sensible de la película fotográfica el haz de luz, agente que formará dicha imagen.

Los procedimientos son descritos por numerosos autores. Con una intención didáctica, dirigida a técnicos impresores, todos repiten los conceptos con mayor o menor detalle en sus libros, ya que los procesos en su actualización son principalmente los mismos. Siempre coinciden en la importancia de realizar los procedimientos fotográficos con gran cuidado ya que la calidad final del impreso queda ligada al éxito de esta operación.

La primera operación, la exposición a la luz, puede realizarse mediante varios aparatos: cámara, ampliadora, prensa de contacto, etc., pero el elemento más común en la industria de las Artes Gráficas es la cámara horizontal o vertical. Esta exposición está influida por dos factores:

- La intensidad de iluminación
- El tiempo

La variación de cualquiera de estos factores frente a la constante del otro dará lugar a diferentes imágenes según los distintos grados de ennegrecimiento de la emulsión sensible. De este modo los negativos de tono continuo modulado, a los que se le aplican una exposición inferior a la necesaria, resultan con poca densidad y bajos de contraste de imagen en la película obtenida, perdiendo, por un escaso

ennegrecimiento, detalle en las zonas más claras. Si al contrario la película toma un exceso de luz la imagen perderá nitidez y detalles en las zonas más bajas de tono.

En cualquier caso la solución dada a una película determinada depende del tipo de original que se presente. Veamos cuales son las clases de originales básicas en la reproducción gráfica.

- Originales de línea:

En el offset tradicional los originales de línea se presentan en dos tonos: negro opaco denso, y blanco reflectante limpio. Las líneas pueden ser de diversas clases: textos, dibujos a lápiz o tinta, rayados graneados, etc. Naturalmente, en estos originales la resolución de tonos se efectúa por la mayor o menor acumulación de líneas, rayados y entramados que presenten, del mismo modo que en el grabado calcográfico realizado a buril se resuelve el medio tono.

Son necesarias para la reproducción perfecta de este tipo de originales las siguientes condiciones:

- las áreas de imagen deben ser bien opacas y trazadas con perfiles nítidos;
- el fondo debe ser una superficie blanca uniforme de gran reflectancia;
- el soporte de la imagen debe ser totalmente opaco y suficientemente rígido;
- conviene que sus dimensiones sean mayores que la reproducción, pues la reducción favorece la solución de cualquier defecto del dibujo.

Cuando estas condiciones se cumplen correctamente se pueden obtener reproducciones con una gran sensación de vigor, de imagen compacta, y bien descritas gráficamente en la relación de las zonas negras con las blancas.

De todos modos es probable que se encuentren dificultades por originales defectuosos. Estos se pueden mejorar con las siguientes técnicas de retoque:

- dibujando las líneas finas demasiado débiles, discontinuas o grises;

- valorando cualquier área blanca comprendida entre líneas negras, aumentando su tamaño, si es necesario, pero conservando al mismo tiempo su forma;

- cubriendo con un trozo de papel blanco cualquier área mal dibujada o borrosa, dibujando encima la corrección con líneas bien opacas. Se pueden aplicar grisados y entramados, con líneas de sombreado de grosor variable, en las áreas intermedias de la imagen;

- cuando el original es demasiado pequeño para efectuar el retoque, dará mejor resultado sobre una ampliación fotográfica en papel de bromuro del original.

Una de las técnicas que se puede realizar para obtener originales es el cartón carbón. Es ideal para conseguir líneas finas y con mucho detalle, lo que da una gran libertad artística para el dibujante. Consiste en una lámina de cartón rígido que contiene una capa de yeso cubierta con otra capa fina de tinta negra. Al rayar cuidadosamente la superficie aparece el blanco del yeso al descubierto. También se suelen obtener películas de las ilustraciones técnicas de línea, como son los planos técnicos, piezas de maquinaria, etc., hechos en un soporte transparente. Por otra parte los textos se suelen realizar en una máquina fotocomponedora o se adhieren tipográficamente sobre el original.

-Originales de tono:

Como ya habíamos apuntado, los originales de tono abarcan las ilustraciones que se presentan en tonalidades negras o grises de densidad variable pasando desde el blanco al negro. Se pueden presentar bajo el aspecto de copia fotográfica, o imagen de realización directa por medio de aguada, lápiz, etc. La elección del original se hace tomando en consideración que el desarrollo técnico hasta la imagen final transformará en alguna medida los tonos iniciales. Disminuye la diferencia tonal entre los tonos más claros y se suavizan los de las

sombras. Teniendo en cuenta que los procesos fotomecánicos en las industrias offset requieren la mayor fidelidad tonal posible, los ajustes iniciales de los originales de tono continuo deben ir en el sentido de dar el mejor rendimiento. Para obtener estas condiciones favorables han de considerarse las siguientes cualidades:

- el tono más oscuro debe ser inmediatamente detectable sobre los demás;

- las áreas blancas deben ser acentuadas para que se destaquen de los tonos próximos más claros;

- los tonos intermedios entre las altas luces y las sombras deben ser pasos diferenciados, de tal manera que incluyendo las altas luces y las sombras la impresión contenga diez desplazamientos tonales;

- los originales deben ser mayores que la reproducción, o iguales si se trata de reproducir varios a la vez;

b) Iluminación.

Cuando ya se ha comprobado la calidad del original el paso siguiente es el de su iluminación. El técnico en el laboratorio es quien controla todos los factores que condicionan los resultados definitivos en la película. Tiene en cuenta, cuando parte de un original fotográfico de línea, la intensidad o negrura de la imagen, la tonalidad o blancura del fondo no imagen y la estructura de los bordes o perfil de la imagen, es decir, la calidad de línea.

Puesto que no sólo se presentan originales en blanco y negro, también toma en consideración su respuesta a la luz incidente para la posible corrección mediante filtros de la composición espectral de la luz que llega al material sensible. Del mismo modo también contempla las correcciones debidas a la coloración del papel, cuya dominante podría afectar en los contragrafismos en película. También es importante que en la iluminación del original se procure la mayor uniformidad posible.

Se suelen disponer, para ello, dos pantallas que se dirigen una a cada lado del original de tal modo que la luz incidente forma con el eje óptico, o perpendicular en el centro del original, un ángulo de 45°. Estos

ángulos se pueden variar de acuerdo con la medida y naturaleza del original que se emplea, como ocurre en la reproducción de dibujos realizados con material brillante y de gran tamaño. Para evitar los reflejos que éstos producen se varían los ángulos procurando mantener constante un ángulo de 90° entre los dos ejes de luz proyectada de los focos. De esta manera si un ángulo de incidencia de unos de ellos es de 15° , dará mucha mayor intensidad de iluminación sobre el original contrarrestada con su opuesto de 75° .

En realidad no se consigue una iluminación uniforme con la disposición de los focos en 45° con el eje óptico. En un mismo plano horizontal del original, la iluminación de las esquinas y bordes del mismo tiende a ser mayor que en el centro. Sin embargo esta irregularidad ayuda a que la luz en el plano focal quede uniforme, puesto que las zonas extremas del plano focal reciben menos luz que el centro del mismo. La variación del ángulo de campo, es decir el formado por el eje óptico y el rayo de luz más extremo que va desde la lente a un borde del original, en función del tamaño del original, es lo que va a definir la diferencia lumínica entre los bordes y el centro de la imagen.

Cuando la copia que se realiza es pequeña el ángulo de campo es pequeño, resultando la diferencia despreciable. Pero si la película realizada es grande y la distancia entre la lente y el plano focal es menor, el ángulo de campo será grande, tomando importancia la diferencia de luz entre los extremos y el centro. En este caso se compensaría intensificando la luz en los extremos del original.

Otro de los factores que influyen el resultado final es el tipo de iluminación o fuentes de luz. La más habitual en cámaras pequeñas es encontrar lámparas de incandescencia. En cambio cuando los portaoriginales son de mayor tamaño se suelen utilizar para esta función los arcos de carbones, aunque van apareciendo fuentes más modernas como son las lámparas de xenón de impulsos y las de cuarzo.

Después del análisis del original, colocación de la película e iluminación, hay que realizar las operaciones de enfoque del original. Estas son:

- a) ajuste de la cámara para obtener el tamaño de reproducción;
- b) enfoque de la imagen;
- c) determinación de la abertura del diafragma;
- d) cálculo del tiempo de exposición.

c) Ampliación-reducción.

Los cambios que realizamos en relación a la ampliación o reducción de la imagen inicial reciben el nombre de proporción, relación o índice. Se suele expresar por medio de porcentajes; matemáticamente la relación de reproducción se define dividiendo el tamaño de la imagen por el original, y multiplicando por 100. Es decir:

El fotógrafo dispone de tablas que relacionan estos parámetros con la relación de reproducción. De esta manera puede comprobar como cambian las variables según la intención de ampliación o reducción en relación a la distancia focal del objetivo empleado.

La distancia focal se define como la separación de una lente al plano focal donde queda enfocada la imagen de un objetivo que se encuentra en el infinito.

d) Abertura del diafragma.

La siguiente operación consiste en regular la cantidad de luz recibida por medio del ajuste del objetivo, intentando al mismo tiempo obtener la mejor definición posible de la imagen definitiva. Esto depende en gran parte de la capacidad de la lente para reproducir una imagen que conserve definidos e identificados dos puntos muy cercanos del original, es decir de su resolución.

En cualquier caso las lentes actuales permiten un amplio margen de aberturas de diafragmas para realizar trabajos en condiciones normales, lo que permite una relativa libertad en búsqueda de soluciones adecuadas para la reproducción de originales.

La expresión para la apertura del diafragma es f/x , donde x viene determinado por el cociente resultante de dividir la distancia focal de la lente por el diámetro de la apertura del diafragma. Estos valores suelen venir inscritos en la montura de las lentes, de tal modo que cada valor de f/x corresponde a un ajuste de la apertura del diafragma. Habitualmente cada uno de estos valores van indicados para que el tiempo de exposición requerido en cada posición sea el doble del necesario para la posición anterior.

Aunque podemos corregir las deficiencias o excesos de iluminación por medio de los cambios de diafragma, da resultados más seguros y de mejor margen mantener constante posición en el punto que el objetivo permite desarrollar la máxima resolución y manipular los tiempos de exposición.

e) Tiempo de exposición.

Ya hemos mencionado como el tiempo de exposición es otro de los factores fundamentales que condiciona la cantidad de luz recibida por la película. Como ya es sabido, de la perfecta elección del tiempo de exposición depende la calidad de la reproducción final de la imagen. Por ello, el fotógrafo necesita hacer todas las pruebas necesarias previas a la solución final que se traducen en determinados valores de tiempos de exposición. Estos se comprueban en el revelado de los negativos; poco a poco los tiempos serán más precisos hasta dar con el valor exacto que se busca.

Podemos decir a modo resumido que los factores más importantes que condicionan, conjuntamente con el tiempo, la exposición correcta son:

- iluminación del original;
- reflectancia del original;
- características ópticas del objetivo;
- abertura del diafragma;
- relación de reproducción;
- sensibilidad de la emulsión fotográfica;
- color de la luz emitida por las pantallas de iluminación.

Una vez conocidas ya cuales son las condiciones generales de los originales dispuestos a ser reproducidos y las variables condicionan la imagen final desde la cámara, consideraremos el aspecto del tramado como elemento fundamental de la traducción en grises y la selección de color.

f) La reproducción tramada en película.

Hemos visto como en el offset, como en el resto de los sistemas de reproducción, es parte necesaria la reproducción tramada. Esto es debido a que sus formas habituales no permiten la impresión de tonos continuos modulados sin el elemento auxiliar que traduzca los grafismos en algún tipo de red de puntos. El correcto uso de este elemento añade ciertos problemas en la reproducción de imágenes por medio de los procesos offset. Como Ricard Casals indica, la utilización correcta de las tramas es uno de los aspectos más difíciles de la fotografía industrial⁹¹.

Esta dificultad se debe a una serie de factores ya conocidos, tales como la abertura del diafragma, la distancia entre el objetivo y la película, la finura de la trama, etc., cuya relación afectará directamente a la definición del punto y por tanto a la regularidad y contraste de la imagen. A estos factores se puede añadir la posibilidad de efectos de muaré. Este es un defecto habitual en la industria fotomecánica que se intenta evitar en la medida de lo posible. Ocurre cuando el original es una fotografía que está ya tramada y hay un cruzamiento de las alineaciones de puntos, provocando los efectos no deseados.

Para evitar imágenes defectuosas el fotógrafo intenta poner a su alcance los medios más apropiados, utilizándolos con la mayor pulcritud. Para empezar con la descripción general de estos citemos primeramente los tipos de tramas utilizadas actualmente en la imprenta.

- Tipos de tramas.

Existen diversos tipos de retículas para la reproducción tramada de películas a partir de originales de tono continuo modulado, pero principalmente son dos las clases más definidas: las tramas de líneas cruzadas, que se sitúan a una distancia de la película expuesta, y las tramas de contacto, que se colocan superpuestas. Las tramas de líneas cruzadas se realizan normalmente sobre un soporte de cristal, y se destinan a cámaras de gran formato en talleres especializados. Las de contacto consisten en una película con la estructura de puntos. En lugar de líneas definidas su composición se basa en puntos alineados en una gama de densidad creciente desde su parte exterior a su parte interior. Principalmente hay dos tipos de tramas de contacto: las de color magenta y las grises. Estas primeras son las que se utilizan con mayor frecuencia, aunque sus principios son básicamente los mismos. El uso

de esta trama es más sencillo que la de líneas cruzadas. La variación de los valores tonales que forma cada punto de la trama da lugar a puntos reducidos de mayor o menor tamaño, según sea la cantidad de luz incidente.

Entre ambas tramas sólo hay una diferencia opacificante. Debido a que el color magenta deja pasar menor cantidad de luz en un tiempo determinado el material sensible utilizado es de menor contraste. Además de su utilización en la cámara es posible con la trama de contacto realizar positivos a partir de película negativa de tono continuo modulado. También permite alterar su escala de densidades mediante el uso de filtros de luz adecuados durante su exposición.

Otra de las clasificaciones posibles es según el número de líneas opacas que poseen por centímetro. En trabajos normales de offset se usan tramas de 48, 54, 60, 80, etc. líneas/cm. Los trabajos de alta calidad requieren detalles finos, por lo tanto requieren las otras de 120 ó 150 líneas/cm. Para la reproducción en blanco y negro las líneas de las tramas normalmente están dispuestas a 45º con respecto a la horizontal o vertical, ya que con esta disposición la existencia de puntos se disimula mejor al ojo humano. Sin embargo, cuando se reproducen originales a color, cada color primario debe tener una inclinación de trama distinta, para evitar el muaré entre los puntos.

- La exposición de luz con trama de contacto.

En cuanto a los tiempos de exposición, este caso no se diferencia especialmente de las reproducciones sin trama. Hay que tener en cuenta dos aspectos, por un lado buscar una abertura de diafragma que de una buena definición de la imagen, y por otro considerar la extensión de la trama. Nos referimos a la extensión de la trama al valor tonal en el aumento progresivo desde la zona más clara a la más oscura del punto. Para determinar estos valores es necesaria una serie de pruebas a modo de escalas de grises en diferentes tiempos de exposición y tomando como referencia una tabla escalonada de valores. Otro de los recursos utilizados, en este caso para corregir en el original una producción de una extensión de tono mucho mayor a la retícula, es la aplicación de exposiciones extras con luz de flash manteniendo ésta. En caso contrario, cuando la extensión de tono original es más baja que la trama, se puede compensar por medio de una exposición adicional sin la trama.

g) El procesado de la película.

Para obtener la reproducción final en película, después de haber realizado la exposición del original, son necesarias una serie de condiciones básicas de laboratorio que permitan al técnico resultados válidos para la reproducción en imprenta de imágenes comercializables. Estas son:

- se debe disponer de las soluciones adecuadas para el tratamiento de cada película;
- mantenerlas a una temperatura adecuada;
- especializar frascos y cubetas para evitar posibles contaminaciones;
- utilizar una iluminación adecuada, generalmente roja, que no vele las películas que se trabajan;
- disponer de un cronómetro o reloj;
- mantener una buena limpieza y orden conocido en el laboratorio;
- pintar las paredes de color gris oscuro para que no reflejen luces que dañen las películas vírgenes.

Una vez dispuestos estos requisitos se puede efectuar la operación más típica del fotógrafo, el revelado. Con esta es posible desarrollar, o echar a perder, el efecto pretendido en la exposición. Para el logro de una buena reproducción en película hay que tener en cuenta una serie de operaciones a las que hay que dedicar un tiempo considerable. Enumeramos a continuación las que, según Ricard Casals, se realizan en la mayoría de los casos:

- realizar la dilución o solución correcta de los productos componentes del revelador comprado al fabricante;
- verter una cantidad suficiente del líquido en la cubeta, cuando la solución sea uniforme en el recipiente;

- asegurarse de que la temperatura del baño revelador esté entre 19 y 21°C, aunque preferiblemente cerca de 20°C;

- sacar la película de la cámara o de la caja si había sido guardada;

- efectuar la inmersión completa de la película en la solución de revelado y poner en marcha el cronómetro;

- agitar el revelador mediante la oscilación de la cubeta con cierta frecuencia durante el revelado. El tiempo de revelado ha de ser el recomendado por el fabricante del revelador, teniendo en cuenta también las instrucciones del proveedor de la película.

- al finalizar el tiempo de revelado, sacar la película del revelador y, escurriendo ligeramente el líquido superficial, introducirla en un baño de agua con la intención de "parar" la acción del revelador;

- comprobar la densidad obtenida en ese momento sobre el negativo acercando la película a la luz roja del laboratorio;

- si por cualquier razón se prefiere obtener una densidad más alta, situar de nuevo el negativo en la solución reveladora durante un tiempo complementario corto. No obstante, si se está realizando un trabajo estandarizado que no necesita observación especial, se pueden suprimir las dos últimas operaciones descritas;

- introducir la película en un baño de paro y sumergirla en la solución de fijado durante 3-5 minutos;

- sacar la película con el medio que disponga, preferiblemente en el armario secador de películas;

- examinar finalmente la película seca y determinar si para el trabajo de impresión es necesario efectuar cualquier rebajado o intensificación del punto obtenido⁹².

Una vez efectuadas estas operaciones el revelado se completa con otras como son: el secado de la película, el rebajado del punto, y el opacado de la película. La consideración de todos estos aspectos anteriores, hacen que el procesado de las películas signifique una ardua y delicada labor, además del paso de la imagen inicial por una serie de

pasos intermedios hasta ser transferidas a la matriz. Pero en el offset industrial también es fundamental la demanda de impresos a color. Y en las artes gráficas siempre se está a la búsqueda del procedimiento de reproducción del color perfecto que estaría basada en una selección de color ideal.

h) La selección de color.

El sistema perfecto citado, estaría supuestamente basado, según J. W. Burden, en las siguientes operaciones. Empezaría con exposiciones a través de filtros primarios, transmitiendo cada uno exactamente un tercio del espectro. Los negativos de selección producirían imágenes positivas de tono continuo, reproducciones exactas de original en lo que respecta a gradaciones separadas de tonos y colores. Las tintas se imprimirían absorberían completamente un tercio y transmitirían totalmente los dos tercios restantes. Después de superponer dos de las tintas, sólo se varía la selección del espectro común a ambas tintas. El negro o la ausencia del negro sería el resultado de sobreimprimir las tres tintas. Además la gradación tonal desde las áreas sólidas a las luces sería uniforme y paralela a las del original. No se producirían fallos de proporcionalidad generadores de tonos distorsionados y grises desequilibrados. Las tintas perfectamente transparentes se imprimirían y fijarían bien, soslayando el fallo aditivo, es decir, las densidades individuales de las tintas igualarían la densidad total al sobreimprimirlas. También el papel y el método de impresión no impondrían limitaciones físicas. Y por último podrían obtenerse largas series de densidades sobre un fondo muy brillante y con la máxima reflexión para el blanco⁹³.

Sin embargo las condiciones reales en la práctica encuentran múltiples inconvenientes. Son fundamentalmente estas:

- insuficiencias en la filtración debido a que la trasmisión de los filtros de color depende del empleo de divisiones espectrales diferentes;

- fallos de proporcionalidad en la estructura de puntos que sin corrección reproducirían tonos claros del original en colores grises faltos de saturación.

- la falta de aditividad de las tres tintas básicas. La densidad total de las sobreimpresiones en color es menor que la de sus tres componentes impresos separadamente.

- las diferencias de tono de las tintas en el mercado, necesitando ser estudiadas por medio de tablas y curvas, estableciendo la diferencia entre las tintas ideales y las reales.

Estos inconvenientes van a condicionar el proceso reproducción de originales a color. Pero describamos dicho proceso, aunque sea de un modo sintético:

Sabemos que la descomposición por medio de la refracción de la luz se puede realizar a través de un prisma, con una serie de colores primarios. Esta descomposición se puede realizar fotográficamente mediante los filtros mencionados. Dado que la impresión offset solo dispone de tintas de un sólo color, se realizarán impresiones individuales de cada color básico para obtener una imagen multicolor. Teóricamente sólo sería posible con los tres colores amarillo, cyan y magenta, en la práctica es necesario añadir el negro para dar un mayor contraste a la imagen, compensando la falta de intensidad y equilibrio cromático de las tintas. Para la realización de esta mezcla visual, se obtienen las películas tramadas negativas, de las que se obtienen los positivos, uno por cada color, a partir de los cuales se obtendrán las imágenes en las planchas. Este proceso de selección no sólo se complica con los diversos pasos hasta la obtención de la plancha, sino que también requiere la coincidencia o registro entre cada uno de los colores de tal modo que visualmente no se aprecien desviaciones.

Existen dos métodos de selección de color: directo e indirecto. El primero es el más sencillo, por lo tanto es de más interés en las artes gráficas cuando los originales no presentan gran dificultad. En éste el tramado se realiza directamente en la primera exposición del original al hacer la selección. Para ello se utiliza material pancromático de alto contraste, es decir película sensible a todas las radiaciones del espectro visible que permite unos puntos en los tramados muy definidos y densos. Este hace posible una eventual corrección del color mediante el proceso de revelado de cada película. El método indirecto, sin embargo se hace necesario cuando se quieren reproducir películas de mayor calidad. Siendo es más apropiado para lugares donde se utilizan planchas presensibilizadas positivas, como es el caso de los países

Europeos. El sistema se caracteriza por la obtención de un juego de negativos de tono continuo en la primera fase de la selección. En algunos casos el método llega a sofisticarse con las siguientes operaciones:

- selección para obtener negativos de tono continuo;
- obtención de positivos de tono continuo;
- tramado de la imagen obteniendo negativos tramados;
- copia por contacto obteniendo positivos tramados que se usan para el pasado de la plancha.

La ventaja estriba en la posibilidad de corregir los fallos de cada color en la película de tono continuo.

Con esta rápida explicación del proceso industrial de cuatricomía sólo nos queda indicar cuáles son las características del tramado en éste para comenzar a considerar el siguiente principio material: las planchas. En la impresión a color la superposición de las cuatro imágenes tramadas condiciona la orientación de las distintas tramas, ya que existe el riesgo de la desvirtuación del color en la superposición de los puntos. Los posibles efectos de muaré se corrigen formando entre las líneas de las tramas, de una película a otra, ángulos de 30°. Como las tramas poseen líneas perpendiculares, sólo es posible dar a tres colores la desviación mencionada. Por ello la inclinación del cuarto elemento, el negro, se dispone a 45°.

Por último tan sólo mencionar recientes sistemas de corrección mediante el cálculo adecuado de dos, tres, cuatro exposiciones: LEMS, y la corrección electrónica scanner. Son mejoras que la tecnología ha aportado, y seguirá aportando, a la industria de la reproducción de imágenes para la impresión offset.

Después un breve recorrido por los aspectos fotomecánicos del offset, entramos de lleno en el estudio de una de las formas básicas de nuestro trabajo con la descripción técnica de las planchas offset.

2.1.2. Las planchas.

Como hemos visto en el capítulo anterior, la plancha offset es la forma impresora mediante la cual se pueden reproducir múltiples ejemplares impresos idénticos en una máquina offset. Toda la tecnología de las planchas se ha desarrollado a partir de los principios básicos litográficos. Por lo tanto su propiedad radica en la formación de zonas imagen que sean receptoras de tinta y el resto de la superficie, la llamada zona no imagen, en la capacidad de recepción de agua. Las características de ambas zonas vienen dadas por sus constituciones física y química. A partir de aquí, la pluralidad de las funciones de las planchas, según una demanda creciente y diversa, ha dado lugar a que la tecnología ofrezca un conjunto de variados de tipos. De esta manera la elección del impresor estaría en relación a los resultados obtenidos, es decir, la calidad de reproducción, duración en la máquina, y comportamiento durante la impresión. La calidad de reproducción viene en función de la capacidad de la plancha para obtener los valores que se desean en la imagen, cantidad de tinta que pueda transmitir al papel, la limpieza en la zona no imagen, etc. Su duración depende de la resistencia al desgaste de sus materiales, de la resistencia a la rotura del soporte, y del mantenimiento de las características esenciales de las zonas no imagen, etc. En cuanto al comportamiento en máquina de la plancha depende de la tolerancia que ofrezca el equilibrio agua-tinta, de la facilidad con se entinte la imagen, de su resistencia frente la acción de los agentes que intervienen durante la impresión, etc.

Existen diferentes métodos para la obtención de la imagen en la plancha: directo, electrostático, de transferencia química o difusión, fotográfico, etc. Cada uno de ellos requiere la utilización de un equipo concreto, con los cuales cada plancha da lugar a diferentes resultados según los requisitos de cada trabajo.

Podemos decir que el primer elemento de la plancha es el soporte. Este puede estar constituido por diferentes materiales: papel, plástico, metal, etc. El segundo elemento, la capa sensible, es quizás un factor tanto o más decisivo ante los resultados. La mayor parte de las capas sensibles de las planchas offset positivas se basan en una resina, más o menos compleja, sensibilizada a la luz mediante un diazo compuesto. Esta sensibilidad a la luz, junto con la resistencia a la abrasión, y a los agentes químicos, son determinados por la estructura química de los componentes utilizados, sus disolventes, acidez, etc. Veamos seguidamente las características básicas de las planchas y los tipos principales del mercado.

a) El soporte.

Como habíamos señalado con anterioridad según la naturaleza del trabajo se disponen de soportes diferentes que se pueden agrupar en tres tipos, planchas de papel, planchas de plástico y plancha de metales no férricos, generalmente de aluminio.

- Soporte de papel.

Son de constitución débil, y por tanto apto para tiradas cortas, desechándose al final de su primer uso. No se obtiene una calidad muy alta, y exigen un alto nivel de mojado para evitar velos de tinta en las zonas claras. Aunque el soporte está recubierto con una capa protectora, el exceso de agua va rompiendo su estructura superficial, sin lograr una tirada superior al millar de ejemplares.

- Soporte de plástico.

Las planchas con soporte de plástico, generalmente poliéster, tienen una resistencia mayor a las de papel y por lo tanto una tirada más larga. Deben ser tratadas con un cuidado especial pues se rayan con facilidad.

- Soporte de metal.

Con las planchas de metal las tiradas pueden ser muy largas, más de 10.000 ejemplares, y con una gran calidad de reproducción. También presentan la ventaja de que tras realizar una tirada se pueden conservar para trabajos posteriores. El material más utilizado es el aluminio, debido a que tienen un coste relativamente bajo y se pueden laminar con facilidad y de un modo uniforme. El aluminio además de maleabilidad aporta una resistencia suficiente al desgaste y la rotura. Otro de los aspectos positivos es que favorece un buen registro; hay que tener en cuenta que este metal no presenta deformaciones de dimensión durante el trabajo en la máquina. Además tiene un peso ligero y, desde un punto de vista químico no es fácilmente vulnerable a los agentes atmosféricos, pudiéndose tratar la superficie con facilidad para que sea receptiva al agua.

Algunos fabricantes mejoran las características del aluminio anodizando la superficie. Esta operación consiste en la oxidación de la capa superficial del metal por medio de baños electrolíticos. Al ser mejores las condiciones de dureza del óxido que el propio aluminio, y al tener una mejor receptividad del agua por su porosidad, aumenta tanto la calidad de impresión como la de duración de la plancha. Estas mejoras son debidas en gran parte al grano constituido por la superficie anodizada.

También hay que mencionar que dentro de la categoría de planchas cuyo soporte es metálico existe una clasificación en orden a su composición. Nos referimos a los tres tipos básicos de planchas cobreadas, planchas bimetálicas, y planchas trimetálicas. La primeras no se emplean mucho, puesto que son inferiores a las de cinc y aluminio. La bimetálicas se componen de cobre o latón para las superficies impresoras y cromo para las no impresoras. Son óptimas para grandes formatos y largas tiradas, de uno a dos millones. Las trimetálicas son las más difundidas y utilizadas. Están compuestas de un soporte de hierro o aluminio, cobre y cromo, y pueden considerarse como bimetálicas, pues intervienen los mismos elementos.

El tema del grano en las superficies de las planchas offset es un aspecto especialmente cuidado, ya que de este dependen las características de hidrofília.

b) La zona no impresora: el grano.

Las mencionadas características de las zonas no imagen de la plancha deben estar, para una buena impresión, en un punto correcto de recepción del agua y por tanto rechazo de la tinta. Cuando esto ocurre, las zonas no impresas aparecerán nítidas y sin partículas de tinta.

En las planchas de papel la estructura de la superficie presenta una natural receptividad al agua ejercida por la presencia de las fibras. De todos modos el tratamiento de recubrimiento, además de aumentar la resistencia al desgaste, se caracteriza por su propiedad hidrófila. El caso es similar en las planchas de plástico, que se fabrican confiriéndoles una superficie rugosa y con propiedades de rechazo de la tinta. En cuanto a las planchas de metal hay que decir que han evolucionado mejorando las condiciones del grano, cada vez más fino,

desde el origen de la litografía. Actualmente, es importante cuidarlo durante la impresión para que se mantenga con las cualidades de receptividad de agua y anclaje suficiente de las zonas impresoras.

c) La zona impresora: su obtención.

Hay una serie de parámetros que definen la calidad de las zonas impresoras. Además de la capacidad oleófila, se contempla la dureza, el método de obtención de éstas en la plancha, su adherencia o anclaje con el soporte a lo largo de la impresión. Los materiales de tipo graso que se emplean para el offset son los siguientes:

- productos naturales: grasas, carbón, grafito, etc.;
- resinas naturales o sintéticas: lacas, barnices, etc.;
- sales de plata: bromuro de plata;
- metales: cobre, plata, etc.;
- fotopolímeros;
- etc.

d) Tipos de plancha.

La elección del componente graso de la plancha dependerá del procedimiento de obtención de la imagen, además en el offset industrial se debe elegir la plancha según los criterios adoptados desde los factores de: rapidez en la preparación de la plancha, coste de elaboración, resistencia en la tirada. El abanico de posibilidades de elección está en los siguientes tipos.

- Plancha de imagen directa.

Antes de emplearse otras planchas más avanzadas, las de imagen directa eran las más populares. Su coste en relación a las planchas presensibilizadas resultaba más bajo. Hoy día se siguen utilizando en

algunos países para trabajos sencillos en los que no se exija una alta calidad.

En este tipo de planchas la obtención de la imagen se realiza en una sola fase. No es necesaria la película fotográfica ni la exposición a la luz. La imagen impresora se realiza sobre una plancha de papel o plástico, utilizando una máquina de escribir cuya cinta especial está impregnada en material graso. También se puede dibujar por medio de lápices y bolígrafos especiales. Estas planchas también pueden ser denominadas máster. Hay diferentes acabados según la tirada que se necesite.

Cuando el dibujo es realizado a lápiz se debe tener cuidado en no presionar excesivamente, pues rompería el revestimiento especial de la plancha. Además las diferencias de relieve pueden dar problemas en la impresión al no estar algunas superficies en contacto con la tinta. Es importante evitar cualquier raya o incisión en la superficie, pues la tinta se acumularía en los huecos, impidiendo la limpieza de las zonas no imagen de la impresión. También puede crear dificultades cualquier contacto con material graso, especialmente de las manos, pues esto significará la reproducción de esa huella.

Una vez dibujada la imagen se aplica sobre el máster una solución decapante con una bola de algodón limpia por toda la superficie. Operación que debe repetirse cuando la máquina para la impresión. La impresión se efectúa con un mínimo de agua y de tinta. Estas planchas se suelen desechar. En cualquier caso se daría una capa de goma arábiga si se quiere reproducir en otra ocasión. La tirada no será superior al millar de ejemplares, a no ser que se utilicen las planchas de plástico de alta calidad de algunas casas comerciales, que alcanzan los 10.000.

- Plancha electrostática.

En el caso de las planchas electrostáticas, de papel, o aluminio, el proceso es muy rápido y alcanza un número de tirada muy elevado sin necesitar película. El sistema electrostático se basa en los siguientes elementos:

- portaoriginales;
- sistema de iluminación por reflexión;

- tambor o placa recubierto de una sustancia fotoconductora a base de selenio;
- cargador electrostático;
- cubeta con partículas de toner a base de carbón u otro pigmento tratado con una resina termoplástica;
- sistema de calefacción para fundir el toner;
- dispositivos de entrada y salida de la plancha de papel.

Para la realización de la imagen en la plancha, primero se coloca el original en positivo. Se realiza la exposición por reflexión del tambor giratorio, que se encuentra cargado electrostáticamente en su superficie. Este recibe la luz en las zonas no-imagen correspondientes a los blancos del original. La luz incidente descarga la electricidad estática que hay en la capa de selenio, de manera que tan sólo las zonas imagen, que no han sido expuestas, permanecen cargadas. El tambor pasa frente a las partículas de toner finamente divididas, que se adhieren por atracción eléctrica en las zonas imagen. El toner es seguidamente fundido sobre la plancha por los elementos calefactores, quedando lista para la impresión.

En otros métodos en vez del tambor se carga la misma plancha electrostáticamente, para ello es necesario que esta tenga una capa superficial de óxido de cinc con un aglomerante adecuado. Este sistema tiene mayores ventajas pues se elimina un paso intermedio, permitiendo ampliaciones y reducciones sin utilizar películas. El proceso es el que sigue:

- se hace pasar la plancha por el dispositivo de carga electrostática;
- se coloca el original en una cámara y se expone la plancha en la misma.
- la exposición elimina la carga electrostática de las zonas no impresoras: en las que incide la luz;

- la plancha es después introducida en el depósito de toner para que éste se adhiera en las zonas cargadas, es decir, en las zonas imagen;

- se realiza la fusión del toner por calor;

- la plancha en este momento no está dispuesta para la impresión, pues todavía posee óxido de cinc en las zonas no imagen, el cual no recibiría agua. Se aplica, pues, una solución química, compuesta por ferrocianuro potásico, que convierte el óxido de cinc en ferrocianuro de cinc, que es un buen receptor de agua.

Existen máquinas perfeccionadas que realizan todas estas operaciones automáticamente, y otras que disponen de un sistema que varía de los anteriores, aunque el principio es el mismo.

- Plancha de difusión.

Este tipo de planchas recibe otros nombres, como planchas por transferencia química y planchas de transferencia por difusión. En este sistema se puede obtener la imagen, sobre planchas de papel o metal, en un período de tiempo muy corto, tanto las de línea como las de medio tono. Existen dos variantes: por reflexión y por transferencia proyección fotográfica.

En las planchas por reflexión los elementos esenciales son los siguientes:

- Papel fotográfico negativo, especialmente para la transferencia química. Este papel es negro por una cara y amarillo por otra. La cara amarilla es sensible a la luz. Esta sensibilidad es inferior a la de los papeles fotográficos habituales, pudiéndose manipular con una luz débil sin peligro de velarlo.

- Plancha litográfica virgen de papel de aluminio, según la duración que se necesite en la tirada.

- Revelador especial que contiene, entre otras cosas, un agente revelador del tipo de la hidroquinona, a la vez que un componente fijador como el tiosulfato sódico, ejerciendo ambos su función a la vez.

- Prensa de contactos con fuente de luz provista de un filtro amarillo para realizar la exposición del original hacia el papel fotográfico por sistema de reflexión. La prensa de contactos a de ser, preferiblemente, del tipo de vacío para obtener los mejores resultados.

- Procesador especial para realizar la transferencia química de la imagen del negativo a la plancha. En realidad, la mayoría de los procesadores de este tipo incluyen tanto la unidad de exposición como la unidad de procesado.

- Finalmente, se necesita una preparación química especial que convierte la imagen transferida a base de haluros de plata en una imagen oleofílica para la recepción de tinta.

Estos elementos intervienen en diversas fases que describimos a continuación.

Se realiza la exposición fotográfica colocando sobre el cristal de la prensa de contacto lo siguiente: primero el papel fotográfico negativo con la cara de la emulsión sensible en la parte superior. Luego el original boca abajo, de manera que la imagen quede en contacto con la emulsión sensible del papel fotográfico y en la situación adecuada. Finalmente se cubre el conjunto con una hoja de papel blanco reflectante.

Una vez colocados estos elementos, se cierra la tapa de la prensa, se pone en marcha el mecanismo de vacío de la máquina, se ajusta el temporizador al tiempo necesario y se realiza la exposición. Cuando la fuente de luz esté en la parte superior, el orden de las hojas citadas es el inverso. En este caso se suele colocar debajo una hoja de papel blanco para aumentar la blancura del fondo y obtener la reflexión adecuada de la luz en toda la zona oscura alrededor del original.

La transferencia química de la imagen a la plancha se efectúa después de esta exposición. El papel fotográfico se coloca sobre la plancha offset de modo que la emulsión sensible entre en contacto con su cara activa. Estos dos elementos se introducen juntos en un procesador especial de transferencia. El negativo y la plancha se introducen individualmente por dos ranuras distintas, de tal manera que el negativo pasa por la cubeta del revelador y la plancha por debajo de ella. Ambas láminas pasan después por los rodillos de presión, que las comprime facilitando la transferencia de la imagen. Se espera 30

segundos antes de separar cuidadosamente el negativo de la plancha. El negativo se puede desechar.

Se obtiene la imagen positiva en la plancha por medio de un proceso químico especial. El líquido del procesador tiene, entre otros elementos, un revelador como la hidroquinona y un componente fijador como el tiosulfato sódico. El agente revelador reacciona con las zonas expuestas a la luz del papel negativo, que las ennegrece formando la plata metálica. El tiosulfato sódico disuelve entonces el haluro de plata que no ha sido expuesto a la luz, desprendiéndolo del papel por efecto de difusión. Al entrar en contacto el papel fotográfico y la plancha, el haluro disuelto se transfiere a la superficie de la plancha. Por esta razón el proceso también es llamado transferencia por difusión.

El proceso se finaliza con la conversión de la imagen. Para hacer receptiva a la tinta la imagen se aplica una preparación química, mediante una bola de algodón, para convertirla en sustancia receptora de grasa. Esta solución tiene un agente oxidante que convierte los átomos de plata en iones de plata y estos se combinan con el grupo oleófilo del compuesto orgánico para formar un material insoluble que es receptivo de tinta. El resto de la superficie de la planchas es ya, a priori, de tipo hidrófilo, por lo que no necesita preparación. Con este proceso la plancha queda lista para su impresión.

La segunda variante de obtención de imagen en la plancha es por proyección fotográfica. Básicamente consiste en lo mismo que el método anterior. En este caso el material negativo posee una sensibilidad a la luz más rápida y la exposición del original se realiza mediante cámara fotográfica, permitiendo ampliar y reducir la imagen. La manipulación del negativo se realiza bajo luz roja en cuarto oscuro. Los tiempos de exposición varían bastante, dependiendo del tipo de imagen. Una vez expuesta la película se une el negativo a la plancha offset de difusión, pasando el conjunto por la procesadora como explicamos anteriormente.

Estos son básicamente los procesos para la obtención de imágenes en planchas por difusión, por medio de las cuales se pueden imprimir hasta 50.000 copias. Pasemos a definir otro tipo de planchas.

- Plancha de proyección fotográfica directa.

Las planchas de proyección fotográfica directa pueden ser de aluminio, papel, o plástico, pero generalmente se utilizan las últimas. Aunque su fabricación es posterior a las planchas presensibilizadas, las describimos con anterioridad puesto que no presentan ventajas superiores a las otras. Con las planchas de proyección se pueden reproducir imágenes tramadas de 50 a 70 líneas/cm.

En este sistema es necesario disponer de una cámara especial, además de un equipo necesario de procesado. Muchas de ellas disponen de un rollo del cual se van obteniendo las planchas, en vez de utilizar láminas sueltas.

La operación se realiza de la siguiente manera. Se coloca el original en el portaoriginales de la cámara especial, se ilumina y se toma la fotografía directamente. La emulsión sensible especial de la plancha es de tipo positivo, es decir, se forma la imagen impresora en la zonas donde no incide la luz. El sistema químico de la plancha varía según la casa comercial que la distribuye. Generalmente las emulsiones son una superposición de capas de los elementos siguiente:

- emulsión de haluros de plata ya compuesta;
- emulsión de haluros de plata sin exponer a la luz;
- emulsión que contiene un revelador fotográfico.

La luz procedente de las zonas no imagen penetra durante la exposición en la capa superior e incide en los haluros de plata que hay en la capa intermedia. Después la plancha se desplaza hacia la zona del procesador que contiene un líquido activador, además de un baño de paro. El activador penetra a través de las dos capas superiores y disuelve el revelador que hay en la capa inferior. Este revelador actúa entonces sobre la capa intermedia, reduciendo las zonas expuestas a la luz, dejando allí una capa de plata metálica. De esta manera se forma una imagen positiva en la cara superior de la plancha. Las zonas imagen ya han sido endurecidas por un agente del revelador, haciéndolas receptivas a la tinta. En cuanto a la gelatina formada en las zonas no imagen, no son endurecidas, por lo que permanecen receptivas al agua.

El tipo de planchas que describimos a continuación es el elemento más utilizado actualmente en la industria offset, y es además el soporte adquirido para el desarrollo de nuestra tesis. Las razones de esta elección se fundamentan en las características técnicas que describimos a continuación.

- Plancha presensibilizada.

Las planchas descritas hasta ahora son quizás más sencillas de trabajar en el offset industrial, aunque tienen una menor cantidad de elementos. Además suelen tener un coste relativo más bajo puesto que no precisan una película fotográfica intermedia. Sin embargo la plancha presensibilizada es la más popular entre las imprentas, puesto que la mejora en la imagen es muy superior y las tiradas se pueden prolongar a un número mucho más amplio. Estas se prestan también a formatos mayores que se salgan de las típicas circulares o folletos. La calidad de las planchas es requerida cuando el pedido es en color o se desea reproducir imágenes de medio tono por medio de tramados finos.

Estas planchas, como su nombre indica, disponen de una capa de material sensible a la luz que ha sido aplicada en la fábrica correspondiente. Se presta a la impresión de cualquier tipo de trabajos, especialmente en el caso de reproducciones tramadas. Se adquieren empaquetadas en un papel opaco que evita la incidencia de luces que las puedan afectar. Tienen larga duración por lo que pueden permanecer almacenadas por períodos superiores al año. También se pueden guardar después de su uso, por lo que resulta ideal para reimpressiones. Para su tratamiento conviene utilizar los productos señalados por el fabricante, facilitando así la buena marcha del proceso.

Aunque también existen planchas presensibilizadas negativas, nos referiremos principalmente a las positivas, ya que las primeras son de uso menos frecuente en los países europeos y sus conceptos son similares a las otras. La plancha presensibilizada se llama positiva por el hecho de que la exposición de luz se realiza a través de una película positiva que contiene la imagen a reproducir. Esto quiere decir que los negros de la imagen en la transparencia van a coincidir con las zonas imagen en la plancha y por lo tanto con los negros en la impresión. Pero detallemos más los principios de estas planchas.

La mayoría de ellas tienen como base una hoja de aluminio. El grosor de las planchas puede ser de una a tres décimas de milímetro, incluso más cuando son de gran formato. El aluminio las hace muy

ligeras y muy fáciles de tratar superficialmente. El grano varía tanto en la forma como en el tamaño. La dimensión ideal del punto estaría lo suficientemente grande para retener el agua, y lo suficientemente pequeño para reproducir el punto mínimo. Este grano se suele conseguir mediante cepillos o por un proceso electroquímico, teniendo en cuenta las características de grano mencionadas, además de su uniformidad.

El segundo elemento, la capa sensible, es un factor decisivo en relación a los resultados. Casi todas estas planchas están compuestas por una resina orgánica más o menos compleja, sensibilizada a la luz mediante un diazocompuesto. Dicha sensibilidad está determinada por la estructura química de los componentes utilizados, además de su resistencia a la abrasión y a los agentes químicos, sus disolventes, acidez, etc. Las características químicas son tales que, en su estado inicial en la plancha, permanece insoluble al revelador. Una vez expuesta a la luz su estructura molecular cambia y la solución alcalina del revelado la solubiliza y desprende de la plancha.

Los elementos mencionados, grano y superficie sensible, son mejorados por el anodizado de la superficie, operación que hemos explicado con anterioridad.

También hay que tener en cuenta que la luz blanca afecta con facilidad a la capa sensible, por lo que es imprescindible trabajar con luz amarilla. Los mejores resultados se dan con una temperatura entre 18 y 22°C, y una humedad relativa de 50 a 70%.

La exposición de las planchas presensibilizadas se realiza con una luz de longitud de onda cercana al ultravioleta. La luz del metal halógeno es la que actualmente goza de mayor aceptación para la insolación de estas planchas. Con ella los tiempos de exposición se pueden medir en segundos, lo que constituye una gran ventaja. Es importante para la insolación el mecanismo de la prensa de contactos, puesto que el acople de las películas con la plancha requiere ser el máximo, para no perder el más mínimo detalle. Por ello la potencia de aspiración deberá ser la máxima.

Una vez expuesta la plancha, se dispone para el revelado. Para ello se sitúa en una pila o mesa de revelado, donde se disponga de agua corriente. El revelador es una solución alcalina, cuyos componentes han sido estudiados para ejercer la mejor acción sobre la capa sensible expuesta, sin afectar a las zonas no imagen de la

plancha. En los bordes de cada punto de la imagen hay una zona intermedia entre la llegada a las zonas imagen y las no-imagen. Cuando el revelador está mal formulado, o a una temperatura inadecuada, pueden influir sobre esas zonas intermedias, produciendo un punto mayor o afinado.

Generalmente se realiza el revelado vertiendo el revelador sobre la plancha con un tampón. Una vez completado el revelado, se escurre el revelador consumido, realizando una nueva aplicación rápida para hacer una limpieza total. Finalmente se lava con agua, incluido el dorso de la plancha.

Después del revelado se efectúa un entintado en la plancha. Para ello se elimina el exceso de agua, se vierten unas gotas de goma especial para planchas offset, y un poco de tinta adecuada, frotándose toda la superficie, ennegreciendo la imagen. No siempre es necesario realizar esta operación, aunque siempre favorece el estudio de los posibles defectos y mejora el contraste desde las primeras pruebas, además de proteger las zonas imagen de la plancha. En cualquier caso algunas marcas comerciales no precisan nunca del entintado.

Luego se realizan las correcciones una vez seca la plancha a temperatura ambiente. Una plancha caliente se vería demasiado afectada por los correctores empleados. El corrector es un componente de gran fuerza química que llega a los capilares más profundos de la superficie sensible. En las zonas donde existan los posibles fallos, se aplica el corrector con un pincel fino, evitando no llegar a las zonas que se quieren preservar. Cuanto menor sea el tiempo que permanece el corrector en la superficie, menos peligro habrá para la imagen. Después la plancha debe ser lavada con abundante agua, sin dejar rastros de corrector.

Posteriormente se debe desensibilizar las zonas no imagen de la plancha, para asegurar un buen funcionamiento en máquina. Esta operación contrarresta el efecto del revelador y el corrector. Se puede realizar de tres maneras. Una sería desensibilizando con un producto específico, otra desensibilizando y entintando al tiempo con una tinta adecuada, y la última engomando y desensibilizando a la vez con una goma desensibilizante.

Finalmente se le da un engomado a la plancha. Es importante aplicar una goma de buena calidad y buen cuerpo, extendiéndola en una fina capa evitando que no cubra la zona imagen ni siquiera en

forma de gotas. Esta va a ser la única protección de la plancha. Después se secará a fondo la plancha.

En esto consisten, principalmente, las planchas presensibilizadas. Más adelante veremos como éstas se adecuan a nuestro trabajo por diversas razones. Antes debemos continuar con la descripción técnica del resto de las formas offset. Para terminar con la relación de tipos de planchas del offset industrial, tan solo mencionar aquella que la tecnología más avanzada está empezando a difundir actualmente y se está a la espera de su respuesta. Seguramente alguna de ellas se irán haciendo más habituales al impresor en los próximos años. Estas son:

- Planchas litográficas sin agua. En realidad se asemejan más a planchas tipográficas. Son planchas que están constituidas por un soporte de aluminio sobre el que se ha extendido una capa sensible a la luz, la cual está cubierta a su vez por una capa de silicona y, finalmente, lleva en su superficie una lámina plástica protectora y transparente. Requiere de tintas especiales. Se obtienen de 50.000 a 200.00 copias.

- Planchas Wipe-on. Aunque existen desde hace varias décadas aún son habituales en el mercado europeo. En estas planchas el propio impresor distribuye sobre el soporte una emulsión sensible. Aparte de las ventajas económicas, estas planchas adquieren un buen contraste en la imagen.

- Planchas offset sin trama. Se basan en un tratamiento especial del grano en la superficie de la plancha. Son muy costosas, y se emplean para la reproducción de algunas obras de arte.

- Planchas por láser. Estas planchas se preparan a partir de información digital contenida en un soporte de memoria. Se efectúa la imagen por medio de una proyección de un haz de luz controlado por un equipo modulador.

Hasta aquí la descripción técnica de las planchas offset. Considerando que para el impresor unas planchas tienen ciertas ventajas sobre otras, su elección dependerá del tipo de trabajo a realizar en su taller. Nuestro caso es diferente. Dado que nuestra intención está en el aprovechamiento de los recursos plásticos de las formas offset, la elección de la plancha, como producto comercial fabricado con miras reproductivas, depende del potencial que está presente en cuanto a la realización de imágenes de mano del artista. Una segunda vertiente de

intervención está en la actividad del artista durante la impresión desde las matrices realizadas. Por ello en el análisis de los principios básicos y condicionantes técnicos del offset debemos centrar nuestra atención en los mecanismos de la impresión, y por tanto en los constituyentes principales de las tintas offset, en las soluciones de mojado y en la máquina offset.

2.1.3. Las tintas.

La tinta offset puede considerarse como el elemento más importante del sistema de impresión, teniendo en cuenta que los demás factores son sólo medios para transmitirla al papel. La característica de "impresión química" del offset otorga a las tintas específicas una complejidad de la que otros medios carecen. Estas, al estar en contacto directo con el agua, hacen que los fabricantes hayan realizado unas formulaciones más complejas. Además han tenido que ofrecer una gran variedad de clases, según las diferentes aplicaciones, y una amplia gama de colores que satisfaga los deseos del cliente.

a) Composición de la tinta.

Las tintas destinadas a la impresión offset están compuestas por pigmentos sólidos finamente divididos y suspendidos en vehículos esencialmente líquidos, adquiriendo un carácter plástico. Las características de las tintas offset deben ser ajustadas a los condicionantes de la superficie que se va imprimir.

Los pigmentos de las tintas offset constituyen el color impreso. Se caracterizan por una serie de requisitos frente a los de otras tintas. Entre ellos están los siguientes: no deben ser disueltos por el agua de mojado, su intensidad no debe debilitarse en presencia de humedad, tampoco ser abrasivos para evitar el desgaste de la plancha, y su finura ha de ser extrema, puesto que la película que se transmite al papel es muy delgada. La exigencia de una excelente calidad del pigmento de la composición de las tintas da lugar a que muchas de ellas se fabriquen con una gran resistencia a la acción de la luz del día, requisito necesario para la impresión de temas publicitarios destinados a la intemperie. En cuanto a los vehículos, se encargan de transportar y fijar el pigmento, han de ser barnices de aceite que resistan el agua de mojado y los aditivos de ésta. Deben poseer alta resistencia a la emulsión con el agua, presentar una buena distribución, ser parcialmente absorbible por el papel y secarse convenientemente. Otros componentes que están en

menor medida en las tintas son los agentes secantes, suavizantes, resinas, etc. Estos la adecuan para su adaptación a la superficie a imprimir, al tipo de máquina y al uso final del impreso.

Para su fabricación los componentes se mezclan homogéneamente en unos molinos especiales que trabajan la tinta lenta y repetidamente. De este modo las partículas se van dividiendo en una fina y fluida masa.

Con la combinación de estos componentes las tintas offset deben cumplir una serie de requisitos para su buen funcionamiento en la máquina. Han de ser capaces de trabajar con la mayor eficiencia y calidad de impresión. También ser adaptadas o adaptables al tipo de prensa y velocidad de impresión, a la superficie que se debe imprimir, y a la forma impresora. La película impresa tiene que poder soportar los procesos finales de manipulación. En definitiva, para lograr estas cualidades las tintas offset deben tener:

- cualidades de trabajo conveniente;
- un color lo suficientemente fuerte para conseguir los tonos deseados;
- una adecuada resistencia a la humedad;
- la facultad de secar en una película lo suficientemente resistente en cualquier material que imprima.

b) Propiedades físicas de la tinta.

Los componentes confieren a la tinta un comportamiento determinado durante la utilización del producto impreso. Dicho comportamiento no es siempre constante. Esto es debido a que la tinta es un elemento tixotrópico, es decir, que su cuerpo o consistencia cambia según la presión a que está sometida. Cuando la tinta está en reposo se comporta como un líquido más espeso que cuando se le agita mecánicamente. Después de agitada o batida, en reposo se recupera de su estado anterior. Esto indica que las características de las tintas no tienen un comportamiento constante. Describamos algunas de ellas.

- La fluidez.

En el caso de las tintas offset se puede hablar más de fluidez que de viscosidad. Aunque ambos términos se asemejan, el segundo se presta a ser aplicado a materiales claramente líquidos, mientras que la fluidez se refiere a los que tienen un carácter plástico. En relación a la fluidez, la tinta se denomina corta cuando es poco fluida, y larga cuando fluye con facilidad. Cuando la tinta es demasiado corta no puede ser distribuida correctamente por los rodillos. Si por el contrario es excesivamente larga, se formarán una gran cantidad de hilos de tinta en el sistema de entintado, desprendiéndose por efectos de la fuerza centrífuga en forma de pequeñísimas gotas suspendidas en el aire.

- La consistencia o cuerpo.

Puede ser comparado el concepto de cuerpo a la dureza o suavidad de la tinta. Esta característica sólo se puede medir por comparación, y viene ligada a las que describimos a continuación.

- El tiro.

El término tiro se refiere al grado de pegajosidad de la tinta. Técnicamente es la fuerza necesaria para romper una película de tinta entre dos superficies que la contienen. Esta propiedad adquiere gran importancia en el offset puesto que determina si la tinta puede separarse de un elemento a otro en la máquina. Esto se hace más importante en el momento de la transferencia de la tinta desde la mantilla al papel. Por medio del tiro sabemos que fuerza necesita para separar ambas formas. El tiro de la tinta debe adaptarse a las limitaciones del papel y al detalle en las zonas imagen de la plancha. Cuanto mayor sea el tiro, menor es la tendencia a la absorción de agua o a disgregarse y emulsionarse con ella. Por otra parte una tinta con mucho tiro imprimirá con poca uniformidad fondos o masas, por lo que hay que procurar una solución intermedia. Hay que tener en cuenta que la tinta siempre absorbe una cantidad determinada de agua, con lo cual el tiro siempre se reduce algo a lo largo de la impresión.

- El color.

Esta cualidad no se refiere al propio color de la tinta, sino del que es capaz de desarrollar en una finísima película en la transmisión al papel.

- La intensidad.

Intensidad es la fuerza de coloración que una tinta posee. Característica de gran importancia en la impresión offset puesto que las capas de tinta transmitidas al papel son muy finas, por lo que requieren gran intensidad. Esta capacidad se pone en evidencia cuando se mezcla con tinta blanca o se diluye bastante.

- La opacidad.

En cuanto a la opacidad, es la capacidad que posee una tinta para ocultar lo que hay debajo. Esta característica varía mucho de unas tintas a otras. Algunas de ellas son completamente transparentes.

Otra de las propiedades que se cuidan en la fabricación de las tintas offset es la del secado.

c) El secado de la tinta.

La tinta ha completado su proceso de secado cuando queda fija sobre el soporte que imprime, sin transmitirse por contacto con otras superficies, adquiriendo su resistencia máxima al frotado. Este aspecto en la impresión offset genera una dificultad en el sentido que, por un lado, se requiere un secado rápido para evitar el maculado o manchado de unas láminas con otras, y por otro es necesario un secado lento para que permanezca en condiciones en el tintero. Esto depende de la formulación que presenten las tintas. Dicha formulación ha ido variando con los avances tecnológicos, por lo que actualmente secan por una combinación de causas que detallamos a continuación.

- Secado absorción.

El secado por absorción se produce cuando la película de tinta se transmite de la mantilla al papel. Las fibras retienen el fluido, luego sus propios capilares siguen absorbiendo el vehículo hasta alcanzar un equilibrio entre la masa superficial de pigmento, el propio vehículo y el papel. Es entonces cuando la tinta se ha asentado o fraguado en la superficie.

En el caso de que el papel tenga bastante absorbencia la tinta ya no manchará al caer una nueva hoja sobre ella. De todas maneras no estará totalmente seca hasta que se cumplan otros tipos de secado, pudiendo ser afectada por agentes externos físicos. Cuando el papel es cuché hay que pensar en otros procedimientos de secado, pues aunque los poros de estuco absorben también la tinta, estos se obstruyen por su extremada finura.

- Secado por evaporación.

El secado por evaporación se produce cuando el vehículo de la tinta, o parte de sus componentes, tiene un cierto grado de volatidad. Aunque las tintas están fabricadas para que no evaporen demasiado y no den problemas en los rodillos, sí lo hacen en películas finas, al tener una gran superficie de secado.

- Secado por oxidación y polimerización.

Otro de los procedimientos de secado habituales en las tintas offset es el llamado secado químico, o lo que es igual secado por oxidación y polimerización. Este ya empieza cuando la tinta está en los rodillos pero se hace más intenso cuando las partículas de los componentes están en más íntimo contacto gracias a los otros secados anteriores.

El secado químico se basa en la absorción del oxígeno del aire por parte de los aceites secantes, formando cierto tipo de peróxidos, cuyas moléculas se enlazan entre sí formando largas y sólidas cadenas. Este es el fenómeno de polimerización, donde hay un punto de gelatinación. Durante el proceso parte del vehículo se rompe en cadenas muy pequeñas que se evaporan.

En algunos casos el impresor necesita un secado rápido para evitar la formación de máculas en los papeles cuché. Entonces se suelen añadir secantes a la tinta. Normalmente el producto añadido está basado en elementos metálicos, como el cobalto, manganeso o plomo. Cuando estos secativos están presentes en la composición atraen el oxígeno del aire y lo ceden a las moléculas del vehículo para formar los peróxidos con más rapidez. La cantidad añadida debe ser mínima para que no afecte a la tinta en los rodillos, generalmente suele ser del orden de 50 g/kg.

d) tipos de tintas no convencionales.

Generalmente hay dos tipos de tintas: las que son convencionales descritas anteriormente y las sintéticas. Dentro del segundo grupo están las que están compuestas por resinas alquílicas, la fenólicas y otras. Las citamos a continuación:

- Tintas Heat-set. Se emplean para rollos continuos, y se caracterizan por su alto punto de ebullición y por no contener secantes. Secan con la aplicación de calor.

- Tintas de secado rápido. Compuestas por resinas de peso molecular muy alto, dispersas en aceites secantes y disolvente.

- Nuevas tintas offset. Secan prácticamente por absorción. Se utilizan en semanarios y periódicos.

- Tintas brillantes. Tienen una mínima absorción del papel. Está compuesta por pigmentos no flotantes y poco absorbentes que permiten una finísima capa de vehículo. Tienden a la separación, lo que se evita con un poco de cera, rociadores antimaculantes o polvos.

- Tintas para la impresión metalgráfica. Se les aplica aire caliente después de la impresión. Contienen resinas sintéticas que acortan el período de secado, dándoles mayor resistencia, elasticidad y adherencia.

- Tintas metálicas. Contienen aluminio y bronce de oro. Llevan primero el lustre metálico y luego un barnizado.

- Tintas magnéticas. Son especiales para la lectura electrónica. Se incluye en el pigmento óxido de hierro en forma cristalina.

- Tintas para offset seco. Tienen menos requisitos que las otras, ya que no necesitan ser resistentes al agua.

- Tintas Collotype" de fotogelatina. Son tintas concentradas y resistentes a la humedad.

- Tintas acuosas. Especiales para offset seco.

- Barnices para después de la impresión. Son materiales bastante incoloros y transparentes, que dan buen lustre y apariencia atractiva. Además proporcionan durabilidad y gran resistencia al frotado.

Una vez hecho el análisis general de las tintas offset pasamos al otro elemento primordial de la impresión offset: las soluciones de mojado.

2.1.4. La solución de mojado.

El agua es, como ya hemos indicado, un elemento imprescindible en la impresión offset. No sólo por el principio básico del equilibrio entre agua y tinta, sino que además interviene de manera secundaria en el contenido de los productos químicos, la preparación de la plancha, en el aire en forma de vapor, etc. En el agua actúan una serie de factores que afectan al delicado equilibrio mencionado:

- naturaleza y acidez de la preparación superficial que posee la plancha;

- naturaleza y acidez del agua de mojado;

- acidez del papel.

Estos factores hacen importantes la medida y el control de la acidez de la plancha para eliminar problemas de la impresión derivados del desajuste de éstos.

a) El agua y su acidez.

Nos extenderíamos demasiado si explicáramos aquí toda la teoría de la acidez. Sí mencionaremos algunos conceptos básicos, como la noción de pH, y cual es su medida conveniente en la impresión offset.

La acidez es la propiedad de un compuesto químico de liberar iones hidrógeno (H⁺) en soluciones acuosas. El valor que indica la concentración de iones hidrógeno de esta disolución acuosa es el pH. Matemáticamente se denomina valor pH al logaritmo del inverso de la concentración de iones hidrógeno expresada en gramos-iones/litro. Es decir:

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

Este valor en la práctica indica la acidez o la alcalinidad de las disoluciones acuosas. Los respectivos valores están comprendidos, en la llamada escala de pH, entre 0 y 14. Esta se considera de la siguiente manera:

- disoluciones ácidas: pH inferior a 7;
- disoluciones neutras: pH = 7;
- disoluciones alcalinas: pH superior a 7.

El pH en las disoluciones acuosas se mide por medio de indicadores coloreados, o mediante aparatos denominados pH-metros o peachímetros.

El pH en la solución de mojado debe estar comprendido entre los valores 4 y 7, incluso mejor entre 5 y 6, puesto que así se regula el equilibrio correcto entre las zonas impresoras de las planchas y las no impresoras, evitando el emulsionamiento de la tinta. Este valor adecuado del pH se debe a que el agua no suele estar en estado neutro. Al absorber anhídrido carbónico del aire, que es un elemento ácido, adquiere un valor de pH por debajo de 7.

El factor pH de las zonas no impresoras de las planchas offset es también decisivo para la correcta impresión. Por ello se realiza la operación, explicada anteriormente, de desensibilización que refuerza la hidrofília de estas zonas con elementos químicos adicionales.

b) Aditivos para el agua de mojado.

Una plancha graneada bien desensibilizada puede resistir una tirada corta o media con agua sola como solución de mojado cuando está en condiciones químicas normales. Esto se realiza aun con más facilidad si la superficie de la plancha está anodizada. Debido a que generalmente estas operaciones no son suficientes para el impresor, es necesario poner aditivos en el agua para lograr una buena humectación, y con ella una impresión limpia.

Estos aditivos dan lugar a soluciones de mojado que son formuladas para que ayuden a mantener la desensibilización y para que anulen los factores externos que puedan afectar a la hidrofília de las zonas no impresoras. Las principales clases de soluciones de mojado que actualmente existen en el mercado son las siguientes:

- Goma arábica. Ayuda a mantener el número de moléculas adheridas a la plancha. Pero la goma tiende perderse, además no cubre otros aspectos como las variaciones del pH por la acción del papel y la eliminación de sales perjudiciales.

- Solución tampón. Conserva el equilibrio ácido del agua entre unos límites determinados.

- Sales inorgánicas. Tienen unas características que ayudan al mantenimiento hidrófilo de la superficie de la plancha.

- Productos tensioactivos. Estos reducen el ángulo de contacto del agua con la superficie de la plancha, mejorando su extensión en películas finas.

Debido a la incompatibilidad química de estos componentes no pueden ser utilizados a la vez. Por lo tanto el impresor debe contemplar las características de su trabajo para la elección del producto adecuado.

Hasta aquí hemos analizado importantes aspectos materiales del offset industrial: la fotomecánica, las planchas, las tintas, y las soluciones de mojado. Con esto hemos tenido en cuenta aquellos pasos previos a la impresión offset, así como a los elementos básicos en la transferencia de la tinta. Nos resta aún describir el importante factor mecánico del método de impresión y la mantilla, es decir, el auténtico

lugar donde cuaja la imagen en forma de impreso por medio de su reporte.

2.1.5. La máquina.

En el capítulo anterior hemos hecho referencia a la evolución de las máquinas offset. Según esta evolución son realmente considerables los cambios sufridos por los sistemas mecánicos en la mejora de aspectos tales como calidad de reproducción, versatilidad, rapidez, y economía. De esta manera es como actualmente la tecnología, durante más de 200 años, ha ido poniendo a disposición del impresor unas máquinas cada vez más avanzadas hasta llegar a las que hoy se conocen, que pueden llegar a imprimir más de 50.000 hojas por hora. Pero conozcamos en que consiste principalmente la también llamada prensa offset.

a) Partes principales de la máquina offset.

Las principales partes de una máquina offset son:

- el zócalo;
- las bancadas;
- los cilindros;
- las baterías de mojado;
- el marcador;
- la alimentación y salida;
- el equipo eléctrico y los motores.

- El zócalo.

Es una estructura robusta realizada en fundición, o en perfilados de acero soldados, capaz de sostener el peso de toda la máquina. Es

tratado por grandes máquinas cepilladoras que dejan la superficie perfectamente plana. Esta estructura puede ser simple o compuesta. Es simple cuando tiene un sólo bloque, y compuesta cuando tiene varios. Los zócalos monobloque se utilizan en la mayoría de las grandes prensas bicolores.

Sobre el zócalo van colocadas, directa o indirectamente, todas las partes de la máquina. Primeramente las bancadas que sostienen los cilindros, y después el grupo de rodillos entintadores y mojadores.

- Las bancadas.

Junto con el zócalo forma el esqueleto de la máquina. Su solidez debe dar garantías de la ausencia de vibraciones, aún a grandes velocidades. También son realizadas en fundición, y presentan nervios de diversas inclinaciones. En ellas se encuentran los agujeros donde se alojan los ejes de los cilindros, las piezas oscilantes, y los demás mecanismos. La unión y la estabilidad de las bancadas se obtienen, en ambos lados, con fuertes barras llamadas tirantes. El planteamiento de la distribución varía según las máquinas, aunque éste se estudia supeditándolo al uso de cuatro o cinco rodillos dadores para tamaños medianos y grandes, reduciéndolos a tres cuando son tamaños pequeños. Además los rodillos dadores deben tener la misma velocidad periférica que el cilindro portaplancha, y no deben ser arrastrados por el mismo. Podrían producirse deslizamientos perjudiciales a la buena conservación de la plancha y al buen resultado de la impresión.

Debido a estas razones, toda la batería de rodillos recibe el movimiento de rotación de una corona dentada unida al cilindro portaplancha en el lado opuesto a la de mando o incluso en el mismo lado. El movimiento se trasmite por medio de uno o dos piñones dentados fijados a las bancadas, que acoplan una serie de engranajes de rodillos distribuidores metálicos de más diámetro. Los piñones del diámetro y los rodillos dadores están calculados para que su movimiento sea periódico, es decir, para que no retornen nunca a la posición primitiva.

- El equipo eléctrico y el grupo motor.

Los equipos eléctricos varía según la corriente utilizada: alterna o continua. Hoy en día se utiliza un motor trifásico colector, o los más

avanzados motores de corriente continua alimentados por una red trifásica mediante equipos electrónicos especiales.

El equipo eléctrico contiene:

- el motor principal;
- los motores del marcador y de la salida;
- los motores para acondicionamiento de los compresores;
- los pulsadores, la caja de mandos, etc.

El control de todos los interruptores de los distintos pulsadores con los respectivos fusibles, resistencias y relés, están en la caja de mandos. En las máquinas multicolores, los motores se gobiernan por medio de aparatos electrónicos que sincronizan sus velocidades.

El grupo motor es el que trasmite el movimiento a toda la máquina. El motor eléctrico es el órgano principal. Otros elementos son: la polea, el piñón de ataque y el conjunto de mecanismos para el embrague a fricción, el cual sólo se encuentra en las máquinas más antiguas.

- La batería de mojado.

Constituyen la serie de rodillos que tienen la función de hacer llegar una película de agua lo más uniforme posible a la superficie de la plancha. Junto con una cubeta para el agua constituyen el sistema de mojado. Las baterías de mojado están formadas por los rodillos de inmersión, los distribuidores, y los humectadores.

En cuanto a los sistemas de alimentación y salida tan sólo mencionar que existen avanzados y complicados dispositivos para todo tipo de máquinas. En relación a la alimentación decir que los más frecuentes sistemas son: alimentación por fricción, y alimentación por aspiración o succión.

Después de esta descripción general de los elementos básicos de la máquina offset sólo nos queda detallar la última forma y verdadero elemento protagonista de la impresión indirecta: la mantilla.

2.1.6. La mantilla.

La mantilla offset se encuentra recubriendo el cilindro intermedio del cuerpo impresor. Su función es, como sabemos, la de transmitir la imagen de tinta de la plancha al papel. Este elemento es el que permite una alta calidad en la impresión offset, puesto que presenta buenas propiedades para adaptarse a las superficies que imprime.

El antiguo caucho natural de las mantillas de las primeras prensas ha pasado a ser caucho sintético. Este tiene muchas más ventajas, entre ellas una vida más larga, y mejores condiciones de transferencia de la tinta. Las condiciones básicas que ha de cumplir una buena mantilla son:

- uniformidad en todos los puntos;
- dureza óptima para el tipo de trabajo a realizar;
- superficie afín a las tintas empleadas, es decir, que sea resistente a la acción de sus vehículos y a los disolventes de limpieza;
- constitución adecuada para que mantenga una cierta tensión en el cilindro portamantilla sin que se produzca un alargamiento ostensible;
- superficie uniforme, suave y no abrasiva.

Es importante para el impresor adquirir mantillas de alta calidad, puesto que significa un elemento clave para la calidad de impresión y la productividad deseadas.

La mantilla se compone por tres o cuatro capas de tejido. Entre éstas hay láminas finas de caucho adheridas íntimamente. En la parte superior se sitúan una serie de capas de caucho de distinto color y calidad según el fabricante, con un espesor del orden de 0,5 mm. El conjunto de ellas puede alcanzar entre 0,8 y 1,9 mm. Se emplea el algodón como tejido, pues es un material bastante resistente al alargamiento, consistente y flexible. La parte más delicada de fabricar de la mantilla es la superficie de caucho. Se realiza en varias capas, con una fina y uniforme composición que carezca de partículas extrañas. También se vulcaniza el caucho para que adquiera sus propiedades

características. Finalmente se rectifica mediante abrasión con tela de esmeril de grano muy fino para obtener la máxima uniformidad en su estructura. Este acabado será el más adecuado para la recepción de las tintas offset y su transmisión al papel.

Precisamente con este elemento, el papel, importante materia prima del proceso de impresión, finalizamos el conjunto de factores materiales que componen el offset industrial.

2.1.7. El papel offset.

Con respecto al papel habitualmente empleado en el offset, es nuestra intención la de señalar cuales son las condiciones mínimas que debe cumplir, así como las diferentes características que dan lugar a un determinado tipo. Aunque no es oportuno extenderse demasiado sobre el tema, si es importante su consideración en relación a su aprovechamiento artístico, ya que estos dos conceptos son fundamentales a la hora de la elección de un soporte definitivo para la imagen.

Para el impresor no sólo son importantes unas buenas condiciones del papel para evitar los problemas de impresión. También hay que tener en cuenta las condiciones ambientales del taller, así como el manejo apropiado de los pliegos. En cualquier caso el papel debe tener unas óptimas condiciones de calidad para la obtención de unos buenos resultados.

Es de conocimiento general que el papel, sea de buena calidad o no, está constituido por un conjunto de fibras de celulosa aglomeradas entre sí, formando una lámina de gran porosidad. En lo que respecta a los papeles offset, a pesar de que la celulosa puede tener una densidad doble, sigue siendo muy baja, entre 500 y 800 g/dm³. Esto significa que los espacios intermedios están llenos de aire, ocupando un volumen bastante considerable. Este volumen puede llegar a ser el 60 ó 70% del total. Contiene minerales. En proporciones más bajas componentes como talco y caolín. También una sustancia aglomerante, como el almidón, encolado interno que le confiere resistencia al agua. También se le aplica un encolado superficial que controle la absorción de tinta en la impresión, así como el desprendimiento de las fibras. Estos minerales son los que darán al papel las características de opacidad, planeidad, etc.

El elemento fundamental del papel, la celulosa, puede proceder de diferentes fuentes vegetales: madera, esparto, algodón, lino, yute, etc. Según el origen se obtendrán una serie de características de las fibras tales como longitud, resistencia, color, etc. En la fabricación de los papeles offset los acabados pueden variar considerablemente. Simplemente se puede alisar, o satinar, o dar un encolado superficial, etc. Los encolados se aplican desde bases de caseína, proteínas vegetales o almidón. En los papeles cuché las superficies se realizan con una capa de partículas minerales como el carbonato de calcio, bióxido de titanio, etc., que se aglomeran con un adhesivo.

Estos elementos dan al papel una serie de características físicas apropiadas para la impresión, que además confieren el aspecto funcional del impreso según los requisitos. Estas necesarias características son:

- dirección de la fibra, que generalmente suele ser paralela a la dirección de la máquina;
- densidad, que afecta a la dilatación y absorción del papel;
- encolado superficial, hace que el papel sea apto para la impresión;
- resistencia al arrancado, efecto del tiro de la tinta;
- corte correcto; para que no existan problemas de registro y alimentación;
- composición química adecuada, que no afecten a la mantilla, ni a la plancha;
- planeidad, para obtener una impresión uniforme y sin distorsiones;
- estabilidad dimensional, para que las variaciones frente a los cambios de humedad no sean excesivas;
- opacidad, especialmente importante cuando se va a imprimir por ambas caras.

Aunque, por sus características, la máquina offset puede imprimir sobre casi todos los tipos de papel, la industria offset precisa de estas condiciones especiales. Cuando el papel es adecuado la máquina imprimirá suavemente. Cuanto más carece de estas cualidades, más atención especial requiere el papel por parte del impresor. En muchos casos tendrá que aplicar su ingenio para adaptarlo por medio de trucos a las condiciones que desea.

Con esta descripción básica de los papeles offset terminamos nuestro análisis de los principios básicos y condicionantes técnicos de la impresión offset con fines reproductivos. Según ésta hemos contemplado como en el medio se dispone de una serie de pasos técnicos desde el original hasta la realización del impreso. Encontramos en ellos una variedad importante de soportes según las necesidades de trabajo. Entre ellos un medio realmente asequible, eficaz, y versátil, de producción de imágenes por medio del offset: la plancha presensibilizada. Por otro lado la tecnología también ha desarrollado las condiciones de la impresión por medio de una gran variedad de tintas específicas y soluciones de mojado adecuadas, que permiten la consecución de imágenes de gran calidad, detalle y buen contraste. A esto se añaden las mejoras de los elementos mecánicos, así como el excelente reporte de las mantillas actuales, que han permitido un gran avance en las condiciones de producción comercial.

Con todo esto es evidente la necesidad en el offset industrial por emplear la película fotográfica como medio de transferencia de la imagen a la plancha, así como la aplicación de la trama para la traducción del medio tono. Es lógico que el impresor disponga de los medios ofrecidos por la industria para hacer frente a los pedidos del cliente. Dado que sus fines son meramente reproductivos, las soluciones no van mucho más allá de las conocida cuatricomía o simples tramados. Es importante conocer, desde el punto de vista del artista, cual es la gama más amplia posible de tipos de imágenes que esta intención produce. De este modo podemos contrastar las otras posibles soluciones plásticas que el medio ofrece, para luego hacer frente a los recursos desde posturas creativas.

2.1.8. Soluciones tradicionales.

Hemos contemplado en el apartado anterior como las soluciones de imágenes habituales vienen prácticamente de la mano de la película fotográfica, o como generalmente se le conoce material LITH. Esta idea se confirma especialmente cuando se utilizan planchas presensibilizadas.

El aspecto final de la imagen en el impreso vendrá por tanto condicionada a las únicas variaciones que aportan, por un lado las características del original, y por otro los efectos causados por la manipulación fotográfica. Otros elementos son, aunque importantes, menos decisivos en este aspecto, como el tipo de tinta y papel empleados. Estas variaciones están sujetas a la diversificación y combinación de dos recursos realizados en la cámara:

- la exposición tramada;
- la exposición de línea.

A estos sistemas se une la versión tonal y cromática que de éstos se haga durante la aplicación de las tintas a las formas impresoras. Son, en definitiva, los efectos habituales que describimos a continuación.

- Posterización de línea.

Para la realización de este efecto se parte de un original de tono continuo. Se aplican exposiciones de línea, es decir sin la aplicación de la trama, con tiempos superiores a lo normal. De este modo se conseguirán, reproducidas en película, imágenes compactas de luces limpias y sombras sólidas, cuyas áreas serán de dimensiones variables según los tiempos aplicados.

- Posterización de tres tonos.

También partiendo de un original de tono continuo, y con película lith, se procede de la siguiente manera:

- se aplica una exposición normal tramada pero con una retícula "sólida", aproximadamente del 40%;

- se retira la trama anterior sin apagar el vacío de la cámara, y se expone de nuevo la película a modo de línea de aproximadamente del 20% del tiempo anterior, pasando a la plancha el resultado.

Con este sistema se obtiene también una imagen de luces limpias y sombras sólidas, pero con una resolución intermedia de grises tramados.

- Posterización de cuatro tonos.

En el caso de la posterización de cuatro tonos el procedimiento es similar. Lo describimos a continuación:

- se superpone a la película lith una trama densa del 70% y la exponemos durante un tiempo equivalente a los dos tercios del tiempo normal para su reproducción en trama;

- se reemplaza la trama anterior por otra también densa, pero del 20%, y con una inclinación del 30º con respecto a la anterior, y exponiéndola a un tercio del tiempo normal de trama.

- por último se aplica una exposición de línea normal, y se pasa a la plancha el resultado. Este tiempo será igual a la quinta parte de la suma de los dos anteriores.

El resultado será similar al anterior pero mucho más rico en tonos intermedios tramados.

- Posterización en color.

Cualquiera de las formas de posterización anteriores se puede realizar también en color. Los negativos se realizarán de la misma forma que en blanco y negro, con la diferencia de que cada color necesita un negativo aparte, en vez de exponer siempre en la misma película.

- Bitonos.

Los bitonos o duotonos, son impresiones dobles sobre un mismo pliego de papel. Este se realiza a partir de dos negativos en registro

tomados desde un mismo original. Son bitonos en blanco y negro cuando se imprimen en negro. Son en color cuando alguno de los dos negativos, o bien ambos, se imprimen en un valor distinto del negro. De las dos impresiones, una es para detalles generales y otra para los tonos medios. Se obtienen como resultado una gran riqueza en luces y sombras. Uno de los negativos ha de tener las sombras con el punto ligeramente abierto, y las luces correctas. El segundo, sin embargo cubrirá la zona que va desde las medias tintas hasta las sombras.

Para realizar bitonos en blanco y negro también se aplican diversas exposiciones en película lith. Uno de los negativos suele estar sin tramar, combinándose perfectamente con el segundo para dar los efectos deseados.

- Selección de color "posterizada".

El caso de la selección de color posterizada es similar a las posterizaciones anteriores pero partiendo de originales en color y trabajando con película lith pancromática. Es un efecto conocido en el offset de reproducción, aunque no se utiliza normalmente. A partir del original se obtienen las diversas películas mediante un filtraje especial similar al utilizado en la tricomía y cuatricomía, cuya imagen se transfiere a las planchas que, guardando el registro, se imprimen con los respectivos colores cian, magenta, y amarillo.

- Proceso de tono-línea.

El proceso de tono-línea consiste en obtener una película de línea cuya imagen es similar a un dibujo de trazos de los contornos del original de tono continuo. El proceso es el que sigue:

- se parte de un original de tono continuo, y se exponen cuatro negativos de línea con distintas exposiciones, registrando cada uno de ellos una zona de tonos de dicho original;

- se obtienen por contacto los positivos con las películas anteriores;

- se combinan de forma arbitraria los positivos con los negativos, dependiendo del efecto visual deseado;

- se hace un contacto con la combinación positivo-negativo elegida, pasándose luego a la plancha.

- Tricomía y cuatricomía.

Como ya hemos explicado en capítulos anteriores la tricomía y cuatricomía son los sistemas de reproducción de originales de color característicos del offset industrial. También hemos contemplado los efectos de imagen resultantes de la técnica como parte integrante del propio lenguaje del offset de reproducción, con gran influencia tanto en los avances técnicos de los procedimientos como en la interpretación artística del medio⁹⁴.

En este punto, después de conocer cuales son las soluciones habituales de imagen en el offset industrial, la manipulación fotomecánica de las imágenes de tono y línea, y su pasado a la plancha y aplicación del color, es necesario hacer frente al medio desde otra perspectiva. El offset, como procedimiento en continuo perfeccionamiento, realiza frecuentes cambios en los aspectos formales de sus elementos. Conocer el estado de la cuestión, y los posibles cambios del procedimiento, es algo que interesa al artista que desea obtener un resultado creativo desde las formas. También le concierne en gran medida saber que dominio adquirirá frente a otros procedimientos de reproducción mecánicos comerciales surgidos, y qué actividad tendrá en los próximos años la investigación técnica del offset. Estos aspectos son tratados en el siguiente apartado.

2.2. Progresión de la industria offset.

Los principales cambios técnicos producidos en el offset han tenido hasta ahora diferentes intenciones según las necesidades del momento. Durante las tres últimas décadas los esfuerzos por perfeccionar el procedimiento habían estado dirigidos a la mecanización de la encuadernación. Hasta entonces el desarrollo técnico principal estaba en la mecanización de las fases de impresión. Pero en los últimos años, con la ayuda de los avances electrónicos, ha habido un gran interés por mejorar las fases de preimpresión. Paralelamente se ha procurado establecer una buena relación entre calidad y producción, ya

que hasta entonces se potenciaba exclusivamente alguno de estos aspectos.

Estos últimos cambios han tenido que convivir, no sólo con los demás procedimientos habituales de impresión, sino también con algunos otros que buscan hueco en la oferta actual, de mano de las nuevas tecnologías. Entre ellos podemos citar la electrografía, la impresión inkjet, la impresión láser, y la impresión por iones. Ante el empuje de estas alternativas cabría la posibilidad de pensar en un posible desuso de la impresión offset. En cambio según los datos que se obtienen del crecimiento anual respecto al consumo de las formas específicas de las técnicas de reproducción mecánicas, la impresión offset sigue mostrándose como la más apropiada para cubrir las exigencias del mercado tanto en calidad de impresión y versatilidad, como en productividad. En cuanto a los nuevos medios de impresión, se han venido aplicando a los procesos de impresión propia, además de en las mencionadas fases de preimpresión.

Es así como durante las próximas décadas el offset seguirá siendo el proceso más utilizado. Aunque su progresión vendrá encaminada lógicamente a factores como fiabilidad de impresión, productividad, simplicidad, y reducción de desperdicios, se mantendrán constantes las formas habituales en el mercado, manteniendo siempre sus principios fundamentales litográficos. Este hecho es de especial interés para nosotros, concretamente en relación a la evolución de las planchas presensibilizadas, elemento fundamental en nuestra tesis.

La evolución técnica de las planchas presensibilizadas que los fabricantes tienen prevista en las próximas décadas está encaminada a optimizar al máximo su rendimiento, así como conseguir mejor calidad de imagen durante tirajes más largos. Las mejoras se realizarán según las siguientes directrices:

- obtención de una mayor latitud en el equilibrio agua-tinta;
- sensibilidad mayor para disponer de unos tiempos de exposición más cortos;
- consecución de un grano superficial más fino, pero conservando todas las propiedades esenciales de retención de agua durante la impresión;

- sistemas más sofisticados de anodizado para disponer de una superficie no imagen con mayor resistencia a la abrasión;
- utilización de prensas de insolación fiables que permitan una reproducción punto a punto en una amplia gama de circunstancias;
- mayor facilidad en la aplicación de técnicas de termo-endurecido para prolongar la vida de la plancha;
- automatización para un procesado total de línea, desde la exposición en forma continua hasta el termo-endurecido en horno de tipo continuo;
- obtención de nuevas formulaciones de los productos químicos para evitar el contenido de disolventes y con ello riesgos de contaminación⁹⁵.

Otras mejoras a nivel general se realizarán en otros aspectos del offset, como las condiciones de mecanización, control de calidad, y secado de las tintas, que contribuirán con las anteriores a mejorar las condiciones de accesibilidad de los factores materiales del offset, especialmente en sus matrices.

2.3. Las formas offset desde su rendimiento expresivo.

Desde el conocimiento de los factores materiales del offset, y habiendo conocido aquellos antecedentes del aprovechamiento artístico del medio, son realmente evidentes las posibilidades del procedimiento, y con ello el interés que nos suscita. No cabe duda que el procedimiento de reproducción mecánico presenta unas formas en su proceso de realización de la imagen, por medio de las cuales se puede obtener un valioso partido en su adaptación creativa. Es así como, a partir de los elementos intermedios del proceso offset y la impresión indirecta mecánica de imágenes realizadas en matrices litográficas, encontramos un potencial de especulación no reproductiva.

Estas posibilidades se fundamentan en las ventajas manifiestas en dos vertientes: desde el proceso de realización de la imagen, y desde la impresión. En el primer caso hacemos referencia a las manipulaciones posibles en el soporte matriz y elementos auxiliares, en el segundo en la

intervención activa durante el proceso de estampación. Dichas ventajas las indicamos a continuación a modo de resumen.

Las matrices citadas, que son evidentemente las planchas offset presensibilizadas positivas, ofrecen un rendimiento al artista a dos niveles: en el soporte y en la emulsión sensible. El soporte que presentan tiene una serie de prestaciones:

- constituye una plancha ligera, y adaptable a los cilindros portaplanchas de las máquinas rotativas;
- permite la formación de un grano que es apto para amplias gamas tonales y el anclaje correcto en las zonas imagen, especialmente con el anodizado de la superficie;
- son apropiadas para ser conservadas por si se desean reimprimir, conservándose perfectamente.

En cuanto al segundo elemento de las planchas presensibilizadas, la emulsión sensible, habíamos encontrado las siguientes cualidades:

- adquiere las características positivas de la fotografía en relación a su fidelidad, verosimilitud, y rapidez en la transferencia de las improntas, con una excelente capacidad de registro de los puntos;
- permite la realización de imágenes por medio de la intervención directa, sin la utilización de películas fotográficas;
- no necesitan un complicado equipo para la transferencia de imágenes;
- se realizan con gran rapidez, gracias a la fotosensibilidad de sus componentes;
- a lo anterior se suman aquellas ventajas de la realización de imágenes en soportes litográficos, como es la posibilidad de ejecutar un dibujo libre, sin esquema lineal alguno, ofreciendo un campo abierto a la resolución de estilos;
- también permite, por sus condiciones naturales, la aplicación de matrices bases no fotográficas para la realización de imágenes;

- presentan una gran resistencia al desgaste, por lo que toleran ediciones extraordinariamente largas.

La otra vertiente mencionada, la ejecución de la imagen impresa, adquiere, según lo descrito, los siguientes valores plásticos:

- no se invierte la imagen en la impresión, debido al fenómeno del reporte en el offset, por lo que dichas imágenes se pueden concebir sin tener en cuenta este aspecto;

- también por las características del medio, concretamente por las condiciones naturales de las mantillas offset, la imagen se puede imprimir sobre una gran cantidad de tipos de papel y diferentes soportes, desde los más bastos a los más finos;

- presenta gran cantidad de variantes técnicas que se prestan a la especulación artística del medio, tanto desde el múltiple como desde el monotipo;

- una de estas variantes está en la distinta aplicación del color por medio de la elección, distribución, y alteración de las tintas, partiendo incluso de una única plancha;

- las tintas offset presentan una excelente calidad y variedad, existiendo la posibilidad de combinarlas tanto por medio de transparencias como por material opaco, con distintos acabados y comportamientos según su elección en un amplio surtido;

- entre las ventajas de las tintas encontramos que muchas de ellas son de gran resistencia a la luz, por lo que las estampas pueden resistir condiciones ambientales poco comunes;

- las condiciones de mecanización no sólo ofrece la posibilidad del múltiple, también el beneficio de la rapidez de ejecución, permitiendo la variación de temas de unas impresiones a otras.

En definitiva creemos que estas propiedades que presentan los factores materiales del offset industrial pueden prestar un servicio óptimo desde la variación y adaptación de sus procedimientos, según las alternativas que presentamos en esta tesis.

CAPITULO III
EL OFFSET, UNA TÉCNICA AL SERVICIO DEL ARTISTA

3.1. Técnicas desde las planchas presensibilizadas.

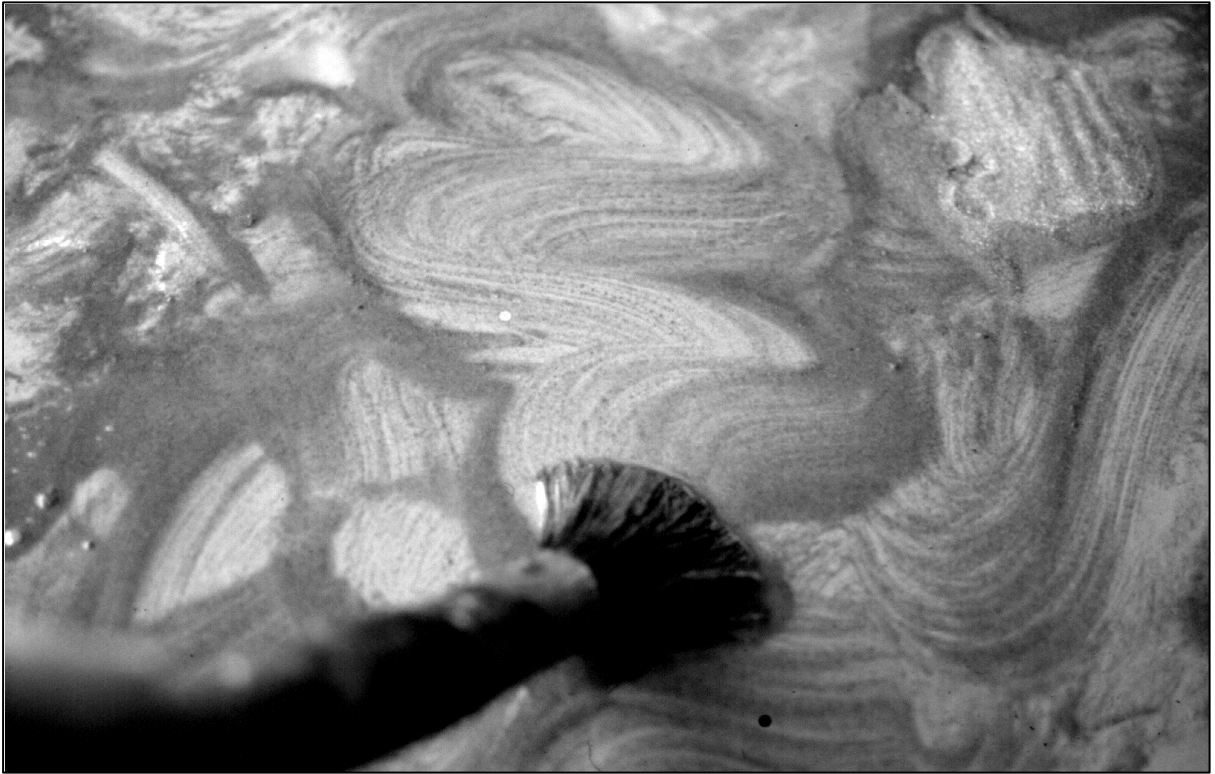
El offset, como ya hemos señalado, presenta en sus formas un material idóneo para la expresión gráfica a través de la creación de imágenes por medio de las planchas presensibilizadas. Para ello es necesario la intervención directa en los soportes, alterando el proceso habitual de obtención de las planchas. Es importante señalar que con el término "directo" nos referimos a la ausencia de elementos fotomecánicos, es decir, a la no utilización ni de cámaras ni de película fotográfica.

Desde el concepto indicado se generan una serie de recursos técnicos a partir de las tres fases principales, que son:

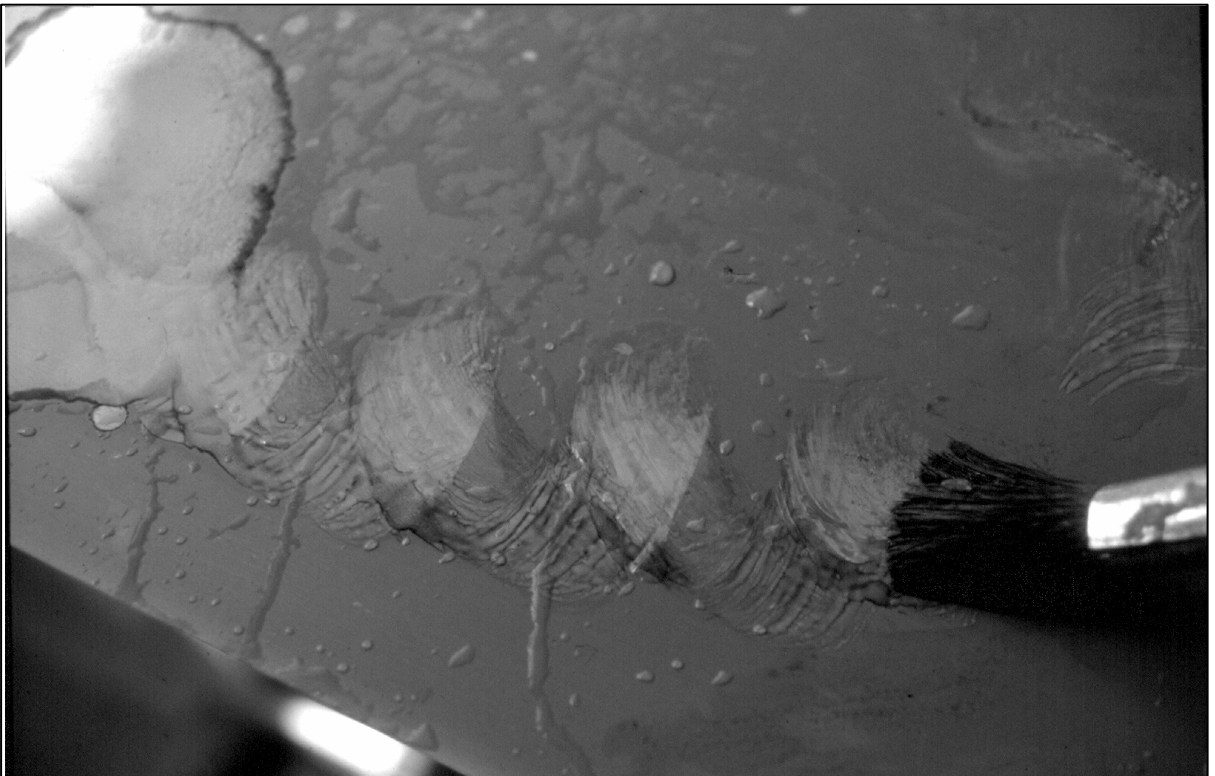
- confección matriz de la imagen;
- pasado de la plancha o insolado;
- revelado de la plancha.

Estos tres aspectos comprenden el fenómeno de la realización de imágenes en matrices fotolitográficas para su posterior impresión. En este sentido nuestra investigación se ha centrado en el desarrollo de unos procedimientos alternativos que cumplan una serie de requisitos que se deriven de las características naturales de las planchas presensibilizadas y sus ventajas. Dichos requisitos son:

- la reducción máxima de los pasos intermedios desde la concepción original de la imagen hasta el revelado de la plancha;
- la resolución óptima de imágenes de tono y línea sin los sistemáticos elementos auxiliares de tramado habituales;
- la adaptación de los recursos técnicos para hacer más asequibles al artista factores materiales y operativos;



Dibujando sobre plancha presensibilizada. Carborundo más barniz dammar.



Dibujando sobre plancha presensibilizada. Revelador directo.

- la diversificación de una pluralidad de estilos, basados en el medio, según las diferentes necesidades expresivas.

Según estas directrices hemos desarrollado estas técnicas, encontrando dos vertientes definidas en dos tipos de alternativas plásticas, al uso tradicional del offset, que describiremos en los siguientes apartados y en este orden:

- técnicas desde la intervención directa por medio de transparencias matrices;

- técnicas desde la intervención directa sin matrices intermedias.

3.1.1. Alternativas con matrices intermedias.

Gran parte del potencial artístico de las planchas presensibilizadas se desarrolla desde la transferencia, por insolado, de imágenes realizadas por medio de la expresión gráfica directa sobre soportes temporales transparentes. En este caso se sustituye la toma fotográfica del offset industrial por la intervención manual en transparencias adaptadas para tal fin. Nos referimos a éstas con el término de matrices para así diferenciarlas de otros elementos transparentes que son de un sólo uso. En su calidad o potencial de cumplir una función de cliché centramos el significado de la palabra, separándola de cualquier relación con el elemento plancha, de este modo se evitarían confusiones evidentes durante la lectura de los próximos apartados. Pero antes de entrar en el análisis de los diferentes materiales aptos para dicha intervención expliquemos el proceso a nivel general.

El proceso consiste, como ya hemos adelantado, en la realización de soportes temporales matrices por medio de la expresión directa con materiales opacos, o semiopacos, sobre las superficies de las transparencias, de tal manera que la impronta de la imagen reflejada pueda ser reportada, por contacto y exposición, a la plancha presensibilizada. Intervienen los siguientes elementos principales:

- el elemento gráfico o agente;
- el material opacificante;
- el elemento transparente o soporte temporal;

Los elementos gráficos son las diferentes técnicas de dibujo que el artista puede emplear para aplicación del material opaco sobre el soporte para expresarse gráficamente. En otras palabras, son el agente que transporta el material opacificante a la superficie de las transparencias durante la realización de la imagen original.

El material opacificante lo constituyen la carga y el medio. La combinación de estos dos elementos depositados en la superficie transparente alterarán en mayor o menor medida el trascurso hacia la plancha de los haces de luz, en el contacto, durante el insolado. Muchas veces los componentes están en disolución, por lo que se comportan visiblemente como una sola fase, donde carga es pigmento y medio es vehículo. Son aptos para el procedimiento una gran cantidad de materiales opacificantes: tintas, acuarela, tempera, pastel, betún de Judea, etc., y en diferentes medios: graso, acuoso, alcohólico, cetónico, etc. El comportamiento de estos componentes sobre el soporte, así como su opacidad, van a condicionar el aspecto gráfico de la impronta, y por tanto el de la imagen final.

Otro de los elementos fundamentales de las diferentes soluciones técnicas es el soporte transparente. Estos soportes han de cumplir unos requisitos básicos determinados como son:

- capacidad traslúcida de sus elementos constituyentes;
- resistencia a los cambios considerables de dimensiones por calor o absorción de líquidos;
- receptividad de las superficies a líquidos en diferentes medios.
- capacidad para generar un acabado granuloso en las superficies o en su estructura interna.

Debido a la importancia de este elemento en el conjunto de factores materiales de los procedimientos alternativos, es necesario atender a los diversos tipos de transparencias aptos para ser empleadas como soporte temporal de imágenes. En las próximas líneas atenderemos a estos aspectos, al mismo tiempo que conoceremos las características en base a su rendimiento técnico.

- Tipos de transparencias.

En la industria gráfica las transparencias suelen ser utilizadas para las operaciones de montaje. Estas toman el nombre de diapositivos fotolitográficos. Se pueden obtener de los materiales comprobados que se analizan a continuación.

a) el cristal.

El cristal es un elemento que ha estado relacionado con la obtención de planchas para reproducción, sobre todo hasta unos años atrás. Se obtiene fundiendo, a 1200-1500 oC, una mezcla de cuarzo, carbonato potásico, óxido de plomo y sal de bórax. La masa a unos 800 oC se puede extender sobre mesas planas y laminadas con rodillos metálicos para formar planchas⁹⁶. En su adaptación como soporte temporal de la imagen cumple unas funciones adecuadas para los procedimientos. La superficie del cristal puede ser tratada para la formación de grano, fundamento decisivo, como más adelante veremos, para el comportamiento gráfico de los materiales de dibujo. También es un buen receptor de estos materiales, pudiéndose trabajar con elementos en los diversos medios. Presenta los inconvenientes de su fragilidad y peso, por lo que su manejo debe de ser cuidadoso.

b) los derivados del papel.

Los derivados del papel pueden ser soportes temporales útiles y económicos para la creación de imágenes. Entre ellos podemos citar el papel vegetal, papel de seda, o el celofán. El papel vegetal es el que presenta más ventajas en este grupo por su estructura, especialmente para las técnicas en seco; los materiales húmedos tienden a deformar las dimensiones de un modo irregular, fenómeno que no resulta válido para determinados procedimientos. La humedad se introduce en las fibrillas y las cadenas de celulosa produciendo un aumento entre las distancias de las moléculas.

La celulosa es la principal materia prima de los papeles traslúcidos. Su fórmula es $(C_6H_{10}O_5)_n$, donde "n" representa el número de moléculas de glucosa que hay en el polímero, comprendidas entre 600 y 2500.

Los tipos de papel traslúcido se obtienen de una pasta refinada de celulosa que adquiere una transparencia imperfecta, cuya densidad está entre 0,10 y 0,15 gr/cc.

Terminamos la descripción de los derivados del papel indicando algunos productos especiales fabricados para la realización de diapositivos fotolitográficos: Papel Opal Contact, y Covert-A-Proof, estos últimos son papeles transparentes recubiertos de barita.

c) los ésteres de celulosa.

Los ésteres son compuestos que se obtienen de la reacción de un alcohol con un ácido. Podemos citar tres tipos: los nitratos de celulosa, acetatos de celulosa, y ésteres mixtos de celulosa o butiracetato de celulosa.

Para la obtención de los primeros se trata la celulosa con ácido nítrico, en presencia de ácido sulfúrico, produciéndose una esterificación de la celulosa mediante grupos nitratos.

Se forma entonces el algodón colodión, que tratado con alcohol y alcanfor da lugar al celuloide. La masa resultante es muy transparente, por lo que comprimida y laminada puede funcionar como soporte temporal de la imagen, aunque presente el inconveniente de su fácil combustión y poca estabilidad dimensional. Este material presenta algunas cualidades al ser tratado por los diversos disolventes: es disuelta en acetona, en alcohol se vuelve opaco, y en agua hirviendo adquiere una consistencia plástica.

En cuanto a los acetatos de celulosa, se obtienen esterificando la celulosa con ácido acético.

Este material se consigue laminar con la inclusión de sustancias plastificantes, como el ftalato de metilo, el acetato de butilo, etc., que lo ablandan y gelatinizan. Se pueden obtener acetatos de diferentes características. El diacetato es muy sensible a la humedad y soluble a la acetona, en cambio el triacetato es mucho más resistente y estable pudiéndose disolver sólo con cloroformo.

El último de los ésteres citados, el butiracetato de celulosa, se forma a partir del tratamiento de la celulosa con una mezcla de ácido

acético y ácido butírico, o bien con los correspondientes anhídridos. De esta manera se obtiene un material similar al acetato pero más estable, en sus dimensiones, ante la humedad.

d) los poliésteres.

También se pueden obtener soportes transparentes constituidos por poliésteres. Para ello es necesario esterificar y polimerizar los ácidos dibásicos con alcoholes polivalentes. Pueden ser utilizados alcoholes como el glicol etilénico, el di-trietilénico, el glicol propilénico, etc. Los ácidos pueden ser: málico, ftálico, adíptico, etc. Entre los poliésteres están el tereftalato de polietileno y los policarbonatos.

El tereftalato es un material muy utilizado para la fabricación de películas especiales de montaje. Tienen gran resistencia y su estabilidad es aceptable. Su obtención se realiza en diversas fases sucesivas. Se comienza por la esterificación del ácido tereftálico con alcohol metílico.

Posteriormente se calienta con glicol etilénico en presencia de catalizadores para lograr una mezcla de hidroxietileno y polímeros de bajo peso molecular.

Finalmente se completa la polimerización con cadenas largas de 40 a 50 grupos.

Otros tipos de poliéster, los policarbonatos, tienen como característica una gran estabilidad dimensional, incluso sometiendo el material a considerables variaciones de humedad y calor. Se obtienen con el tratamiento del difenilpropano con el fosgeno.

Se fabrican algunos soportes transparentes de poliéster destinados a las artes gráficas, entre ellos se encuentran las siguientes marcas: Bresfoil, Stabiphane T.G., Polyphan, y Folaprint. También, la casa 3M produce una hoja de poliéster especial recubierta de un estuco muy receptivo a la tinta, llamada Scochprint.

e) los polímeros vinílicos.

Estos elementos no presentan problemas de cambios de dimensión ante cambios higrotérmicos. Son polímeros vinílicos el poliestireno, los copolímeros a base de cloruro de polivinilo.

El poliestireno se obtiene de la polimerización del estileno. El estileno se logra a partir del benceno y el etileno. En presencia de catalizadores el etileno gaseoso combina con benceno, obteniéndose el etilbenceno, que se transforma en estireno por deshidrogenación.

El poliestireno presenta unas características apropiadas por su excelente transparencia y gran estabilidad dimensional. Es soluble a la bencina, en sus homólogos, y en tetracloruro de carbono.

En cuanto a los copolímeros a base de cloruro de polivinilo, hay que señalar que son los que presentan mejores condiciones respecto a sus características de resistencia y estabilidad ante el calor y la humedad. Por este motivo es la más utilizada en la industria. Para su producción se combinan el ácido clorhídrico y el acetileno.

La polimerización de las moléculas constituyentes da lugar a las macromoléculas de cloruro de polivinilo.

Este material se presenta en el mercado bajo diferentes nombres comerciales: Astralón, Astrafoil, Folatrans, Sicoprint, etc. Su espesor suele ser de 0,2 a 0,5 mm., y pueden encontrarse bajo diferentes acabados de brillo y color.

Una vez considerados aquellos tipos y propiedades de materiales transparentes, o traslúcidos, que pueden ser hábiles para su adaptación como soportes temporales, contemplemos otro de sus aspectos fundamentales para la resolución de imágenes, concretamente en la resolución del medio tono. Nos referimos al acabado de las superficies, es decir: el grano.

- El grano en los soportes transparentes.

El grano condiciona decisivamente la disposición de las partículas del material opacificante, según el comportamiento físico de sus componentes. Este fenómeno ofrece una alternativa importante en la propiedad de algunas transparencias que presentan en alguna de sus caras una superficie granulada. Podemos encontrar en el mercado algunas transparencias, entre las citadas con anterioridad, que ya

presentan esta condición. En cualquier caso es posible acondicionar aquellas otras, que se adquieran con un acabado liso, por medio de un graneado manual, aunque la excepción está en los cristales y los derivados del papel. La operación se realiza del siguiente modo:

- se sitúa la superficie transparente horizontalmente en un lugar donde se disponga de agua corriente;

- se humedece la transparencia y se vierte sobre ella carborundo fino;

- se le aplica la acción de un levigador de dimensiones no excesivas, girando en movimientos continuos por toda la superficie de tal modo que el carborundo, con el agua, realice una función abrasiva;

- se repite la operación hasta que se forme una superficie de grano fino y homogéneo; aclarando finalmente la transparencia con agua.

En el caso de los cristales la operación para la generación de grano es diferente. Aunque podría efectuarse de la manera anterior, no resulta demasiado práctica, puesto que la dureza del material no permite una acción abrasiva en un período de tiempo razonable. Por ello es necesario acudir a otros sistemas, como son:

- acción química del fluorhídrico;

- acción física del chorro de arena.

Entre ambos, el que presenta mayores ventajas es el segundo. Ofrece menos peligrosidad en la operación de graneado, confiriendo, además, un grano muy adecuado para la funcionalidad de las matrices transparentes. Se efectúa el graneado por medio de máquinas especiales que expulsan arena a gran presión sobre las superficies, dándoles un aspecto uniformemente irregular, donde las dimensiones del grano del material tratado depende del grosor del grano de la arena. Estos cristales de superficie irregular se pueden adquirir también en el mercado con el nombre de cristal esmerilado.

- Confección de la imagen matriz.

En este punto, una vez considerados los elementos principales del procedimiento, es necesario hacer una descripción del proceso técnico,

desde la concepción original de la imagen hasta el pasado de la plancha. El desarrollo de los procesos será explicado teniendo en cuenta los aspectos más generales de las técnicas de realización de matrices transparentes, así como las variables que afectan a la resolución de imágenes en el medio. De este modo podremos afrontar las diversas variantes, según la elección y utilización de los factores materiales específicos, y sus resultados plásticos concretos.

La imagen original se concibe teniendo en cuenta su resolución formal, considerando las posibilidades posteriores de especulación en la combinación con otras improntas y la elección del color. No es posible separar las condiciones técnicas en la realización de las matrices con las de impresión. Ciertamente esta relación en los procedimientos va a enriquecer el potencial expresivo del medio que, en sus combinaciones, multiplicará en gran número los recursos al servicio del artista. Para hacernos una idea global de los mismos será necesario recorrer paso a paso los procesos que presentamos.

El primer paso en la realización de la imagen es la distribución del material opacificante sobre la superficie de las transparencias, por medio de la expresión gráfica y directa del artista. La adquisición de los elementos gráficos utilizados no presentan gran dificultad ya que pueden ser empleados aquellos que son habituales en las diversas disciplinas artísticas, estos son: pincel, barras, esponja, dedos, lápiz, pluma, rotulador, spray, rodillo, tiralíneas, puntas, plumillas, etc. Es necesario tener en cuenta las condiciones del material que se deposita en el soporte en cuanto a los factores de:

- opacidad del material;
- distribución de la mancha.

El factor opacidad condiciona la capacidad del material de traducción punto por punto de la imagen a la plancha en la exposición. Debido a las características de la luz, y la sensibilidad de las emulsiones de las planchas, es importante la resolución cromática del opacificante. Los valores que más oposición presentan al paso de la luz ultravioleta son aquellos que se encuentran en la zona opuesta al azul en el círculo cromático y que además adquieren un índice de saturación considerablemente alto. Esto quiere decir que se obtendrán mejores resultados cuando se dibuje con materiales como los que siguen: sanguina, tierras, ocre, sienas, rojo puzzoli, etc. También es posible

utilizar el negro, aunque el rendimiento es menor que los anteriores sobre todo en los valores de tonos medio y alto. Por el contrario otros colores como los azules y verdes, tendrán gran dificultad para dar resultados óptimos.

Estas consideraciones sobre la calidad opaca en la exposición indican que es necesario evitar aquellos opacificantes que manifiestan una transparencia a los niveles de: transparencia aparente, es decir aquella que es apreciable por el ojo humano, y transparencia efectiva, que viene dada por la condición del material por dejar pasar con facilidad los haces de luz ultravioleta durante el insolado. Generalmente, cuando hablemos de transparencia nos referiremos a este último concepto.

El factor de la distribución de la mancha depende de la disposición de las partículas del opacificante en el soporte. Cuando el material se deposita sobre las superficies de las transparencias es condicionado por las características de los elementos que entran en juego, que son:

- carácter gráfico de agente;
- acabado de la superficie del soporte temporal.
- variación de las densidades en las áreas de la mancha durante el depósito y secado del opacificante;

El carácter gráfico es, evidentemente, aquel que dispone del material sobre los soportes según las propiedades físicas del agente y su recorrido, determinando la impronta de la imagen original. El opacificante al entrar en contacto con el soporte encontrará, en primera instancia, los pequeños obstáculos que son los diversos relieves del graneado de la transparencia, según su acabado superficial. Este primer contacto es especialmente significativo cuando el material no es fluido, es decir, en el caso de la utilización de barras o lápices en seco. Es entonces cuando el material se acumula en las zonas frontales y superiores del relieve, quedando en una posición estática, densa y compacta, hasta la operación de insolado. Por el contrario, cuando se trata de material fluido, el comportamiento es diferente. En este caso las partículas están sometidas, desde la operación del dibujo hasta el secado, a una serie de movimientos que no cederán hasta su asentamiento definitivo. Generalmente los materiales fluidos tienden a variar su densidad durante esta operación, dando lugar a diferentes texturizaciones, dependiendo de las características de la carga, del

medio, y de las proporciones realizadas. De este modo las áreas de material opaco que adquieran una densidad mayor tendrán la tendencia de cubrir la superficie graneada, mientras que en otras zonas más distendidas formarán depósitos entre los relieves del graneado. Además del grano, otro factor condiciona el asentamiento de las partículas. Nos referimos a las relaciones de tensión superficial entre los fluidos opacos y las transparencias. Esto afecta a la receptividad de los soportes, y por lo tanto a la distribución de los fluidos sobre las superficies. El fenómeno referido entre elementos líquidos y sólido recibe el nombre de mojado, que describimos a continuación.

Las fuerzas de cohesión de las moléculas de un líquido hacen que estas permanezcan unidas a una cierta distancia constante entre ellas. Mientras tanto las moléculas de la superficie sólo experimentan atracciones hacia el interior, produciendo la contracción de una sutilísima capa superficial a modo de película elástica, que constriñe y cierra el líquido sobre sí mismo. El elemento sólido o transparencia también posee una tensión superficial a modo de energía libre o energía potencial, proveniente de las masas interiores. Cuando el fluido entra en contacto con el soporte se crea una nueva tensión interfacial debido a las diferentes fuerzas de cohesión. Si la energía potencial de la transparencia es superior a las fuerzas de cohesión del fluido opacificante, las gotas del líquido se curvarán hacia el exterior tendiendo a la adquisición de formas esféricas. Si por el contrario la energía potencial es menor, la forma de las gotas será más plana. Esto quiere decir que, en el primer caso, el líquido opacificante se extenderá con dificultad, y en el segundo, que las aguadas tendrán propensión a expandirse a lo largo de las superficies.

El fenómeno del mojado es facilitado por el graneado de las transparencias, que producen el aumento en grado considerable de la adherencia de los líquidos opacificantes: las gotas tienden a ser recogidas en los huecos del graneado, siendo rodeadas por las pequeñísimas paredes entre los relieves.

Por el contrario algunos materiales son especialmente opuestos a la distensión de los fluidos en su superficie. Es el caso de muchas transparencias de material plástico, que presentan una elevada energía libre en las superficies, y por lo tanto un gran rechazo al mojado.

Llegados a este punto, tras el cual hemos desarrollado los aspectos básicos de la confección de la imagen original, atenderemos a la transferencia de la imagen al soporte plancha. La condición del

graneado de las transparencias nos permitirán ofrecer una resolución de los valores de tono continuo cumpliendo una función de retícula alternativa al tramado tradicional del offset industrial. Es así como se ofrece la traducción de grises de un modo directo y autográfico en el offset original.

- La transferencia a la plancha.

En líneas anteriores se ha descrito como se distribuye el opacificante sobre el relieve de las transparencias. Esta condición de tridimensionalidad de las partículas, a lo largo de la estructura superficial de las matrices realizadas, cumplirá el papel de trama durante la operación de insolado. Analizaremos a continuación el procedimiento.

Una vez realizada la imagen original directamente sobre la superficie de la transparencia, y fijado el opacificante de tal modo que permanezca estable durante el procedimiento posterior, se realiza el contacto sobre la plancha presensibilizada. Para ello se dispone previamente de los siguientes medios técnicos:

- Un laboratorio o habitación oscura cuya la iluminación pueda tornarse de color amarillo;

- Una máquina insoladora o dispositivo dispuesto para tales efectos;

- Una cubeta grande o mesa de revelado junto a un lugar donde se disponga de agua corriente.

En las ocasiones que no se disponga de máquina insoladora, es posible fabricar una caja que la sustituya con las características que explico a continuación. Debe ser resistente, y comprender dos partes que puedan cerrarse a modo de maleta. Una de las partes se reserva para la instalación eléctrica, donde se sitúan una serie de neones paralelos entre sí, a una distancia mínima de diez centímetros de la segunda parte. La iluminación debe provenir, preferentemente de la parte superior pues, como observaremos más adelante, esta disposición permite un abanico más amplio de procedimientos. En la segunda parte estará situada la zona de contacto que consistirá en un cristal, de grosor suficiente para hacer las funciones de presión de la plancha con la transparencia, y una cama al fondo que, por otro lado, la amortigüe.

Para realizar la operación de contacto la plancha presensibilizada debe manipularse bajo la protección de la luz amarilla, teniendo la precaución de rayarla con algún objeto, ni doblar, ni golpear, las esquinas. En el caso de que la fuente de luz sea superior, los elementos se disponen en la insoladora en el siguiente orden:

- primeramente se sitúa cama homogénea, no muy gruesa, como, por ejemplo, una o varias planchas de espuma de poliuretano de 1 a 5 cms;

- sobre ésta se acomoda la plancha con la emulsión hacia arriba, procurando que no sobresalga ninguna zona bajo la cama;

- luego, sobre la plancha, se coloca la transparencia matriz con la imagen hacia abajo, de tal manera que las partículas del opacificante mantengan mayor contacto posible con la emulsión⁹⁷.

Una vez cerrado el conjunto en la máquina, a una presión suficiente, de tal modo que exista un contacto homogéneo⁹⁸, se realizará la exposición.

No existen tiempos constantes de exposición en todas las ocasiones, ya que la resolución de la imagen depende de diversos factores, como son la intensidad de la luz, su distancia hasta la plancha, transparencia del soporte matriz, y calidad y densidad de la mancha opacificante. Para establecer los tiempos adecuados para cada imagen es preciso realizar una prueba de insolado previo. Se realizará exponiendo varias veces la emulsión, sin mover el contacto, cubriendo sucesivamente el cristal de presión sobre las zonas imagen con un elemento opaco, por ejemplo una cartulina negra, en intervalos de 30 segundos aproximadamente. De este modo se podrá valorar, tras el revelado, cual de las exposiciones es la más correcta para la mejor reproducción posible de los tonos.

En cualquier caso aún se puede mejorar la calidad tonal de la imagen por medio de una exposición extra a la emulsión fotosensible, de un 10 % del tiempo total, una vez retirada la transparencia. De esta manera se refuerza la resolución de aquellos puntos de la imagen que de otra manera no generarían tonos intermedios. Explicaremos este aspecto de un modo más detallado en próximas líneas, después de atender al revelado de la plancha.

La operación de revelado, que se realiza después de la exposición, es igual al revelado habitual en el offset de reproducción. En cualquier caso expondremos aquí más detalladamente los pasos a seguir para conseguir una buena transferencia de las improntas desde el soporte matriz. Estos son como siguen:

- manteniendo activa la luz amarilla, se coloca la plancha en la cubeta o mesa de revelado con la emulsión hacia arriba;

- se prepara la solución reveladora según las indicaciones del fabricante;

- se vierte con un tampón el revelador sobre la plancha de tal manera que caiga la emulsión según la inclinación de la mesa de revelado;

- se repite la operación hasta la disolución total de la emulsión en las zonas no imagen;

- también es posible aplicar poco a poco el revelador con una bayeta o esponja empapada en revelador; de este modo se podrá controlar en todo momento la acción del revelador;

- se lava la plancha por los dos lados con abundante agua;

- se entinta y engoma.

De esta manera se reproduce la impronta de la imagen original en la plancha, estando ya lista para la impresión. Dicha impronta estará constituida por una composición de diferentes intensidades de tono, dependiendo de la resolución de la técnica empleada. Esta capacidad de reproducción de tonos del procedimiento, en la aplicación de matrices transparentes como soportes temporales, viene dada por la incidencia de la luz en la emulsión fotosensible de la plancha en su recorrido por las citadas matrices. Es de este modo como la estructura de grano cumple la función de trama. En detalle, es decir, según la reproducción "punto por punto", la acción de los rayos de luz es como describimos a continuación.

Durante la exposición los rayos de luz encuentran un obstáculo en las partículas opacificantes cercanas a la emulsión. El impedimento será mayor en aquellas zonas donde haya más altura del material en su grosor. Generalmente el material no es opaco al 100%, presentando

una relativa transparencia efectiva. Por lo tanto, mientras más extensos sean los tiempos de exposición, la luz irá ganando cada vez más terreno a través de las zonas más densas del material, logrando cambiar en progresión la estructura molecular de la emulsión. Por otro lado los difusos haces de luz tienden a la apertura en las zonas donde no encuentra oposición suficiente, sensibilizando también, cada vez más, y en los sucesivos tiempos, las áreas de la emulsión donde existe un mayor grado de sombra generada. La emulsión sensible presentaría una resolución de línea si no fuera por el efecto reticular del grano del soporte temporal. Sin embargo, la estructura irregular de la superficie de la matriz transparente traduce la imagen en manera de puntos, constituidos por el material lipófilo, que llamaremos zonas reserva, y que no es afectado completamente por la luz, permaneciendo sobre el soporte plancha después del revelado. Con el procedimiento la resolución de tonos medios es mejorada por el efecto de desenfoque del punto. Es decir, el punto representado en la emulsión tiene como característica un contorno poco definido. Esto es debido a que el contacto de la transparencia matriz con la plancha nunca es completo, ya que varían las distancias a lo largo de la superficie de contacto. El conjunto de puntos se reproduce, entonces, de un modo óptimo sobre el soporte definitivo en la impresión, dando un aspecto visual de mayor uniformidad en la variación de tonos de la imagen.

Por otro lado, la operación de aplicación del opacificante debe realizarse en unas determinadas condiciones. En los casos de las técnicas en medio húmedo, un exceso de material puede formar una película de grosor no adecuado para la resolución de tonos. Una resolución saturada del opacificante presenta una gran dificultad para su traducción en punto: sería necesario dar tiempos de exposición prolongados que resolverían los tonos más densos, pero que destruirían los más suaves y medianos. Esto quiere decir que el procedimiento no tiene una resolución de grises tan extensa como visualmente se puede apreciar en un dibujo original. Por lo tanto, la imagen debe confeccionarse en capas muy diluidas, para así poder dar tiempos más cortos, traduciendo la imagen original en un recorrido de correcto de grises, pero más contrastado.

La calidad tonal puede aún mejorarse, según habíamos mencionado con anterioridad, por medio de una exposición extra de aproximadamente un 10% del tiempo total. Sucede que, con esta manipulación, por medio de la sensibilización de la totalidad de la emulsión previamente afectada, realizamos una operación de barrido. Generalmente existen zonas donde permanecen sutilísimas capas de

material lipófilo anclado en el soporte de la plancha. Aunque visualmente simulen zonas no imagen, durante la impresión serán cubiertas de tinta y por lo tanto reproducidas. Producirán así un mayor ennegrecimiento de los grafismos. El barrido reduce el grosor general de las zonas reserva, eliminando las capas más finas, y abriendo el punto en las zonas más densas. La exposición, al mantener un carácter de brevedad, no afectará demasiado a los tonos más sutiles de la imagen. En el caso de las técnicas en seco no es necesario el barrido ya que el opacificante se acumula en la parte superior del grano, traduciéndose de un modo mecánico los tonos en diferentes densidades de puntos durante la aplicación. Gracias al fuerte carácter opaco de estos puntos serán reportados con claridad a la emulsión sensible. a) Técnicas en medio seco.

Las técnicas en medio seco dan un excelente resultado en la resolución de línea modulada, especialmente en aquellas que se emplean elementos gráficos en forma de barra o lápiz. El grano de las transparencias permite una descripción en detalle y valoración tonal no habitual en otros medios de impresión. Se obtienen los mejores resultados con la utilización de barras o lápices grasos, como el grafito, ceras, material litográfico, etc. que tienen un óptimo comportamiento por la calidad opaca del material aplicado y su perfecta adaptación a la superficie.

Otro elemento gráfico, el collage, resulta indicado para la realización de superficies texturadas, y la resolución de mancha, aunque dependiendo más de las características de su propia estructura que del graneado del soporte.

Entre las técnicas en medio seco destacamos el efecto opacificante del humo provocado por el gas de un mechero, que provoca una resolución de mancha desenfocada e intensa.

b) Técnicas en medio acuoso.

Las técnicas en medio acuoso encuentran en las superficies graneadas transparentes un amplio campo de resolución plástica tanto de línea como de mancha. Generalmente, pueden tener una buena traducción del medio tono en las aguadas, como la acuarela y la tinta litográfica, y en algunos casos una firme solución de mancha caligráfica en los opacificantes más densos como el acrílico. La excepción está en los opacificantes de carga sólida incorporada que, aunque su resolución

de grises es alta, tienen limitada su actuación expresiva por la poca fluidez de las mezclas. Los opacificantes de carga no soluble, como el carborundo, tendrán un mejor rendimiento en posteriores procedimientos.

c) Técnicas en medio alcohólico.

El medio alcohólico proporciona unos resultados muy similares al acuoso, con la diferencia de la estructura de las aguadas realizadas: más abiertas y con tendencias a formar rebordes en la mancha. Permite la incorporación de opacificantes de amplio registro expresivo, como son la laca de bombillas y la sangre de drago.

d) técnicas en medio cetónico.

Las técnicas en medio cetónico no se diferencian sustancialmente de las de medio alcohólico. El recorrido de las aguadas es mucho más corto, y su reborde y abertura más señalizada. No se presta, por tanto, a condiciones de "dripping", ya que el secado de los opacificantes es mucho más rápido que en otros medios.

e) técnicas en medio graso.

Los disolventes grasos proporcionan al opacificante un buen abanico de recursos en todas las condiciones de línea, mancha, y por tanto "dripping". Las aguadas dan una resolución en detalle de diferentes características según el opacificante, especialmente con el óleo, acuarela, tinta litográfica, betún de Judea, y tintas offset, disueltos en esencia de trementina o regenerador de cauchos. Tienen además una gran capacidad para la aplicación de huellas y reportes.

f) técnicas en medio mixto.

Las disoluciones de al menos dos fases tienen una diferenciación concreta en la capacidad para generar diferentes texturizaciones por el natural rechazo entre ellas, que se suma a las cualidades de mancha caligráfica de los diferentes medios.

La descripción de los diferentes recursos de expresión, en los medios en que actúan los diversos elementos gráficos sobre el soporte

transparente, cierra este apartado de alternativas de intervención con matrices intermedias. Durante el desarrollo del mismo, hemos descrito los principios básicos de los procedimientos en su capacidad para realizar imágenes directas sobre soportes y transferirlos a la plancha presensibilizada por medio de la capacidad fotosensible de su emulsión. Las técnicas han sido verificadas y valoradas en la mayor amplitud según su rendimiento plástico. Estos pasos serán también repetidos en el otro grupo de alternativas que presentamos a continuación.

3.1.2. Procedimientos sin matrices intermedias.

Desde los recursos planteados de realización de transparencias matrices para la transferencia de imágenes a la plancha presensibilizada, surge un segundo grupo de técnicas. Nacen con la idea de simplificar los recursos anteriores, de tal modo que el artista se pueda beneficiar de otras ventajas tales como:

- reporte de una imagen no invertida al soporte definitivo.
- mayor fidelidad de la imagen original por medio de un contacto más íntimo entre el opacificante y la emulsión;
- mayor acercamiento a la filosofía de estas técnicas, en el rendimiento expresivo del medio por la intervención gráfica directa de las planchas presensibilizadas;

El proceso consiste en la realización de imágenes por medio de la intervención directa en la plancha presensibilizada, eliminando el elemento de la matriz transparente. Dicha intervención no sólo se entiende desde la aplicación de opacificantes en la superficie sensible. Cualquier medio de selección de áreas lipófilas resulta válido para la configuración de imágenes de tono y línea. Con esto nos referimos a dos posibilidades diferentes de alterar la capa sensible de las planchas por medio de la acción directa, sin necesidad de realizar operaciones de exposición:

- elementos de acción química;
- elementos de acción física.

Nos referiremos a los primeros con el término "decapante". Pueden ser todas aquellas que tengan como característica su capacidad para descomponer la estructura molecular del compuesto diazoico, como son los correctores de planchas offset, alcoholes; algunas soluciones ácidas, revelador de planchas, acetona, etc. Otras técnicas que entrarían también en el grupo son aquellas que resultan de la aplicación directa de material lipófilo sobre planchas a las que se ha eliminado la emulsión sensible. En lo que respecta a los elementos de acción física, su función consiste en la acción mecánica sobre la emulsión, con la intención de levantarla o rasparla. Estos elementos pueden ser todo tipo de puntas, lijas, cuchillas, etc. Nos referiremos a ellos con el nombre de "rascadores".

Según la acción de todos estos agentes sobre la emulsión sensible se pueden diferenciar dos grandes bloques:

- Técnicas sustractivas;
- Técnicas aditivas.

- Técnicas sustractivas.

Este primer conjunto agrupa las técnicas que configuran la imagen a través de la disolución de la emulsión sensible en las zonas destinadas a ser los contragrafismos en el impreso. Estos son la mayor parte de los procedimientos, que se caracterizan por su capacidad para la traducción de los tonos desde la imagen original. En todos los casos la imagen se realiza aplicando directamente el opacificante, decapante, o rascador, sobre la emulsión sensible a través de los elementos gráficos escogidos. En cuanto a la aplicación de los opacificantes, plantean una dificultad añadida por el propio carácter del soporte: la emulsión sensible presenta una elevada tensión superficial, por lo que, en principio, evitaría el mojado en los casos que se utilizasen opacificantes en medio acuoso.

En las ocasiones que no se desea este efecto de rechazo, durante la confección de la imagen, es posible corregir estas condiciones por medio de la alteración de la tensión superficial de los opacificantes. La

modificación se consigue por medio de aditivos de mojado que habitualmente se encuentran en el taller del impresor offset. Frecuentemente es necesario sustituir el medio, incluyendo la carga en la sustancia aditiva no disuelta, puesto que de este modo el opacificante se distribuirá con naturalidad sobre la emulsión.

Otra característica de las técnicas de intervención directa sin soportes temporales intermedios, es la necesidad de emplear otros métodos que sustituyan la retícula irregular de las planas superficiales de las transparencias. De otra manera no sería posible traducir los tonos continuos de la imagen original a los tonos discontinuos del soporte definitivo. Para ello los elementos que intervienen en los procesos deben tener alguna de las siguientes características:

- el elemento gráfico transfiere imágenes con estructura generada de grano o tono discontinuo;

- opacificante constituido por una carga opaca, no soluble, en un medio transparente;

- opacificante constituido por una carga extra transparente;

- opacificante mixto constituido por dos o más fases de diferente tensión superficial o dispersas;

- opacificante constituido por un elemento traslúcido de carácter tridimensional con estructura irregular generada.

Estas condiciones de los elementos, conjuntamente con la acción de los decapantes y rascadores, derivan en los procedimientos cuyos principios básicos describimos a continuación.

a) Técnicas sustractivas por acción decapante.

Nos hemos referido con anterioridad a la capacidad de ciertas sustancias de realizar imágenes sustractivas, por medio de alteración directa de la emulsión de la plancha presensibilizada. Son muchos los productos con posibilidad de realizar funciones decapantes, entre ellos están:

- disolventes en general: alcoholes, acetona, disolventes universales, etc.;

- reveladores de planchas;

- correctores de planchas.

La utilización de estos materiales resulta muy similar en todas las ocasiones. El procedimiento se realiza con gran rapidez debido a la ausencia de elementos intermedios y de insolado de la plancha. Por lo tanto no es preciso realizar la imagen bajo condiciones de luz amarilla. Es posible, incluso trabajar la emulsión una vez colocada la plancha en la máquina de pruebas, o durante la impresión. El procedimiento general es como explicamos a continuación.

La imagen se realiza directamente con el elemento gráfico, en modo negativo, es decir, las zonas donde se disponga el decapante serán representadas por los contragrafismos en el impreso. Puede ser utilizado cualquier elemento gráfico que tenga la capacidad de transmitir sustancias líquidas: pincel, brocha, paño, aerógrafo, etc. Es necesario controlar la acción del decapante: instantes después de aplicarlo se neutraliza la acción pasando una esponja empapada de agua, permitiendo la permanencia de restos de emulsión anclados entre el anodizado de la plancha, que producirán contornos más o menos fundidos, así como determinadas valoraciones de grises.

b) Técnicas sustractivas por acción de rascadores.

El carácter mecánico de los agentes hace que este procedimiento se diferencie especialmente de los demás. Según éstos no es necesario aplicar sustancias que descompongan la emulsión sensible. Cualquier objeto punzante, abrasivo, o afilado, puede actuar físicamente sobre ella, rompiendo los enlaces de su estructura molecular, y dejando al descubierto las zonas hidrófilas de la plancha. La resolución de las imágenes adquieren, de este modo, una excelente resolución de línea. También es posible controlar gamas de tonos intermedios, según la fuerza con que se insista con el rascador sobre la superficie: la zona que está inmediatamente debajo del desensibilizado y anodizado de la plancha tiene la capacidad de retener tinta después de las primeras pruebas en la máquina, produciendo zonas de tonos medios en las líneas. Las líneas también adquieren diferentes intensidades cuando el rascador deja, a su paso, finísimos restos de emulsión. Estos tonos

intermedios se controlan mejor con la utilización de lijas y ruletas, dependiendo del énfasis con que se incida sobre la emulsión.

Una vez realizada la imagen es necesario eliminar las posibles rebabas que el rascador haya formado en la superficie de la plancha. Mantillas y rodillos pueden ser dañados por los restos de metal, sobre todo aquellos que tienen una consistencia blanda. Si el rascador se utiliza con suavidad no existirá ningún problema. Si por el contrario la presión ejercida es considerable, se puede evitar el problema pasando, por toda la superficie, un estropajo sin presionar demasiado, de tal manera que el grosor de las zonas reservadas no sea afectado.

c) Transferencia de imágenes con estructura generada de tono discontinuo.

La primera categoría recoge las técnicas de realización de imágenes por medio de elementos gráficos que de algún modo distribuyan el opacificante sobre el soporte a modo de estructura de punto: aerógrafos, pulverizadores, sprays, etc., o desde una impronta texturizada por medio de objetos: tejidos, vegetales, huellas manuales, etc. El procedimiento general se efectúa de la siguiente manera:

- se realiza la imagen bajo condiciones de luz amarilla utilizando como soporte la misma plancha presensibilizada;

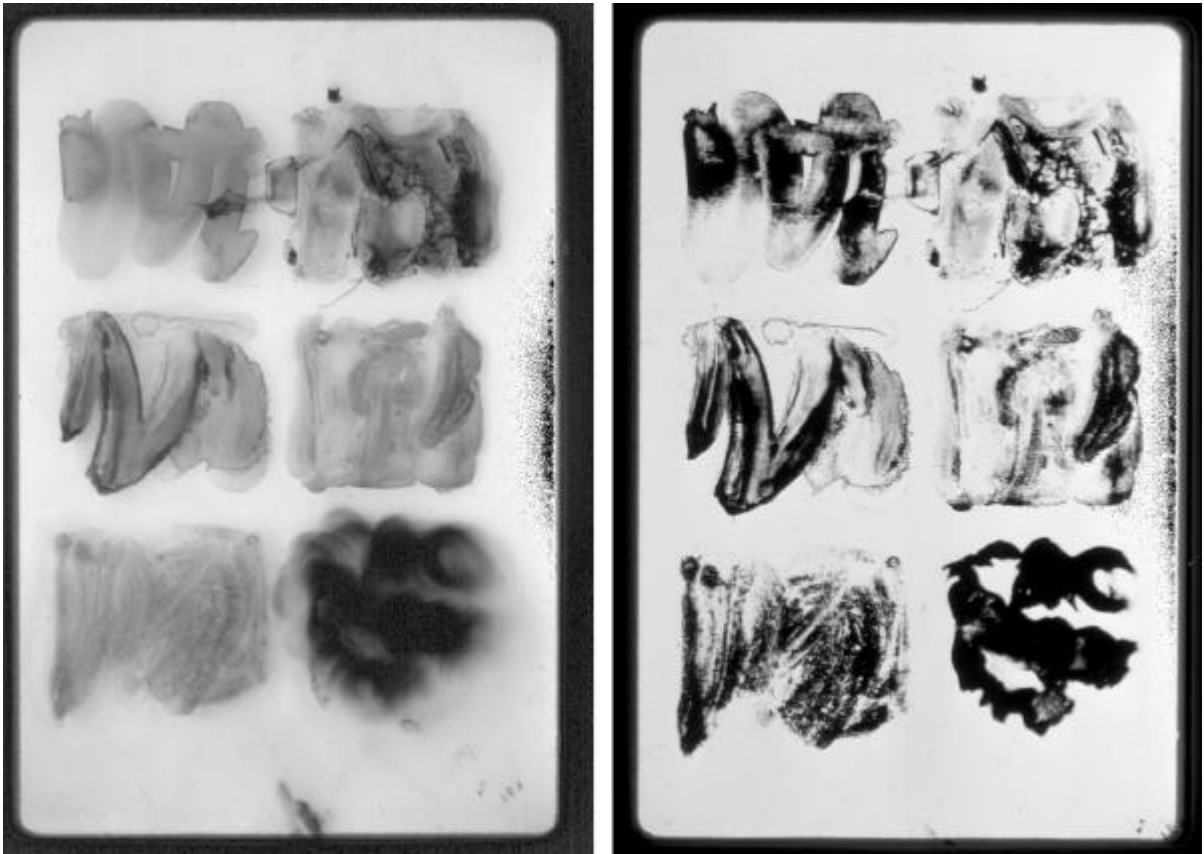
- no es necesario abrir la insoladora; se dispone la plancha en la máquina, cara a la fuente de luz, y sobre el cristal, de tal modo que la superficie de contacto no presente ninguna presión;

- se le aplica un tiempo ajustado para obtener un buen registro del punto o mancha;

- en una cubeta adaptada para tal fin, se elimina todo rastro de opacificante en la plancha, disolviendo con la sustancia adecuada, o sencillamente, en el caso de que exista, retirando el elemento tridimensional;

- la plancha se revela completamente o por partes;

- se entinta, y engoma, del modo habitual;



Verificación de técnicas diversas sobre cristal esmerilado y prueba de impresión.

Puesto que el procedimiento no precisa matriz intermedia, es necesaria la luz amarilla durante la confección de la imagen. Es importante que esta adquiera una intensidad considerablemente alta, de este modo se impedirían problemas de visión durante el trabajo, y por lo tanto de apreciación de las condiciones tonales correctas. Un defecto de luz podría cansar en exceso la vista, y además producir imágenes engañosas.

El opacificante debe estar constituido por un material de buena calidad opaca, de esta manera la imagen no presentará una variación de tonos a la diferente saturación de la disolución, sino a las diferentes densidades del entramado de su estructura. Tampoco debe estar constituido por sustancias decapantes que alteren la emulsión. En cambio, si son muy adecuados ciertos productos grasos. Suelen ser muy opacos y no precisan de aditivos de mojado, puesto que tienen un buen comportamiento sobre la emulsión. Entre ellos están las tintas grasas, el óleo, esmaltes grasos, pinturas al aceite. Con estos materiales existirían dos claros impedimentos, que se presentarían a la hora de levantar la imagen original y revelar la plancha:

- los disolventes habituales pueden dañar la emulsión sensible destruyendo las improntas transmitidas;

- una vez disuelto el opacificante no es posible aclarar con agua la plancha, puesto que la emulsión, al tener un carácter lipófilo, sigue reteniendo material graso que dificulta el correcto revelado.

Hemos tratado de encontrar los disolventes adecuados entre aquellos que el fabricante de productos offset pone a disposición del impresor para facilitar los procesos de impresión, puesto que son estos los que podrían estar más a mano en el taller donde el artista realizaría su trabajo. Una amplia gama nos ha permitido adaptar a dos de ellos para nuestras necesidades, es decir, para el levantado de imágenes originales realizadas directamente sobre la emulsión sensible. Estos son:

- Limpiadores y activadores para planchas offset.

- Limpiadores suaves de mantillas y rodillos miscibles en agua.

Los primeros son detergentes desarrollados, entre otras funciones, para limpiar las planchas de tinta en los momentos que se precise durante la impresión. Disuelven limpiamente materiales grasos de resistencia similar a las tintas offset, pudiéndose aclarar posteriormente con agua, quedando la plancha despejada. En nuestro caso resulta muy útil para disolver opacificantes no demasiado persistentes, como las tintas grasas y óleos. También es adecuado para otros materiales que no han secado por completo⁹⁹. Podemos encontrar una gran variedad de limpiadores en el mercado; todos ellos son útiles puesto que desengrasan sin dañar la emulsión.

En cuanto al segundo grupo de productos, los limpiadores miscibles en agua, señalaremos que son quizás lo más efectivos para el levantado de imágenes, tanto débiles como persistentes. Disuelven con facilidad los esmaltes sintéticos, pinturas al aceite, etc. En cualquier caso es necesario realizar primeramente algunas pruebas, antes de elegir el limpiador adecuado, ya que la mayoría de los limpiadores y regeneradores de mantillas y rodillos no son miscibles en agua y afectan a la emulsión. Nosotros hemos encontrado un producto muy eficaz en un derivado del petróleo que se encuentra en el mercado con el nombre de "Xtrawash". Es un disolvente de gran versatilidad que puede tomarse

para el uso generalizado en las técnicas de aplicación directa del opacificante sobre las emulsiones.

Para terminar con la descripción general las técnicas de transferencia de imágenes con estructura generada de tono discontinuo, indicaremos otra condición inherente del procedimiento, la exclusión de la operación de contacto. El opacificante queda adherido a la emulsión de un modo natural, por lo que no es necesario ni presión, ni vacío, en la máquina insoladora. Por esta condición la exposición presenta una mayor seguridad, puesto que no existe desenfoque del punto, ni tampoco una significativa selección de áreas por tiempos: la imagen se transfiere paralelamente de tono discontinuo a tono discontinuo.

c) Imágenes originales constituidas por opacificantes de carga opaca insoluble en medio transparente.

La incorporación de una carga opaca e insoluble en un vehículo transparente, es uno de los métodos más eficaces para la obtención de valoración de tonos, produciendo imágenes de excelente definición y registro. Para la realización del procedimiento se elabora un opacificante cuya función explicamos a continuación.

En una disolución muy densa de goma arábica se agrega una cantidad variable de carborundo, según la intensidad de los tonos que se deseen reproducir. Otra manera de realizar la mezcla, si se desea mejorar el mojado del material, consiste en añadir la carga en una combinación de goma arábica preparada y solución de mojado al 50%. El producto elaborado será distribuido por la superficie de la emulsión sensible de tal modo que cada pequeña fracción del carborundo transfiera su impronta durante la exposición. La imagen resultante en la plancha estará compuesta por pequeños y numerosos puntos que le van a conferir un aspecto valorado de grises.

La definición del punto depende de las características de la carga. El carborundo fino tiende a quedar suspendido en la goma arábica, produciendo en la imagen un aspecto más difuso y delicado, debido a la distancia entre el grano y la emulsión. Por el contrario el carborundo grueso se hunde hasta tomar contacto con la plancha, permitiendo la traducción de unos puntos más bastos pero de gran definición. Una solución intermedia sería la combinación de varios grosores, que provocaría un amplio y detallado recorrido de grises en la imagen resultante.

Una vez realizada la imagen original, la plancha se expone, revela, entinta, y engoma, de un modo idéntico al procedimiento anterior.

d) Imágenes originales constituidas por opacificantes con carga extra transparente.

El cambio de papeles de los ingredientes del opacificante en el procedimiento anterior, da unos resultados de gran calidad tonal, similar al producido por la aplicación de soportes transparentes graneados. En este caso podemos considerar que el medio es el habitual opacificante fluido, utilizado en los procedimientos con matriz transparente, al cual se le ha añadido un tercer componente constituido por un material de grano fino, transparente, e insoluble. Este nuevo componente, la carga extra, cumple una función similar a la del graneado en las superficies transparentes, confiriendo una fina estructura irregular al opacificante distribuido sobre la superficie sensible.

El nuevo material se realiza mezclando un material transparente pulverizado con un opacificante con las características de los mencionados en los grupos anteriores, es decir, con una buena capacidad opaca y de mojado. También el diluyente, empleado para generar las diferentes densidades sobre la plancha, debe tener esa capacidad de mojado, además de ser un agente inofensivo para la capa sensible.

Un opacificante ideal sería el realizado por una mezcla al 50% de harina de cuarzo₁₀₀ y óleo. Con el material obtenido se realizaría la imagen original directamente sobre la emulsión, disolviéndolo con Xtrawash, o en su defecto con esencia de trementina. Las aguadas realizadas por las diferentes proporciones de opacificante y diluyente no deben tener una excesiva saturación, de tal modo que los tiempos de exposición puedan ser cortos al límite, evitando así que los tonos más sutiles no desaparezcan en beneficio de los más densos en la reproducción de las improntas.

Este procedimiento tiene la capacidad de reproducir un gran recorrido de tonos gracias a un finísimo entramado de partículas transparentes. El opacificante, por su carácter líquido, se acumula en diferentes proporciones entre los granos del cuarzo, cuya irregularidad es traducida en forma de puntos a la plancha durante el insolado.

También en este procedimiento las operaciones siguientes a la confección de la imagen original son idénticas a las de los anteriores.

e) Imágenes constituidas por opacificantes de fases mixtas.

Cuando se combinan dos opacificantes de medio diferente, es decir de distinta tensión superficial, pueden constituir un material no miscible cuyo comportamiento irregular sobre la superficie sensible puede ser un recurso válido para la reproducción de tonos en la imagen.

El principio elemental del procedimiento es el natural rechazo de los dos componentes. La combinación se realiza de la siguiente manera:

- 1ª fase: fluido líquido, y saturado, de medio graso, cuya tensión superficial sea igual o mayor a la de la emulsión sensible;
- 2ª fase: fluido líquido, disuelto en concentración baja, de medio acuoso sin aditivos de mojado, es decir, cuya tensión superficial sea menor a la de la primera fase y la emulsión sensible.

El material resultante, al ser aplicado con fluidez sobre la superficie, utilizando un pincel o brocha, formará pequeñas acumulaciones de diferente densidad. La fase acuosa tomara una disposición de gotas de dimensión variable, que serán rodeadas por la fase grasa. El aspecto texturado del opacificante sobre la capa sensible de la plancha será traducido fielmente por medio su exposición a la luz.

El procedimiento se perfecciona de un modo importante con el empleo de un opacificante ajustado para la resolución fiel, extensa, y detallada, de los tonos modulados de la imagen original. El material al que nos referimos se obtiene según la siguiente composición específica:

- 40% de tinta offset de opacidad efectiva;
- 50% de limpiador-activador de planchas offset;
- 10% de agua como diluyente.

Este opacificante tiene la propiedad de generar un finísimo tamizado de partículas dispersas que es reproducido fielmente en la plancha mediante el insolado. Las partículas corresponden a la tinta offset descompuesta por el limpiador-activador de planchas, que se

distribuyen según sean dispuestas por el pincel, o brocha, y alrededor de las pequeñas y variadas gotas de agua que se asientan sobre la superficie.

Una vez realizada la exposición, no es necesario levantar la imagen, tan solo se aclara con agua, por lo que la plancha puede ser revelada, entintada, y engomada, del mismo modo que los procedimientos anteriores del grupo.

f) Imágenes constituidas por opacificantes traslúcidos tridimensionales.

Los procedimientos de intervención directa de las planchas presensibilizadas recogen la posibilidad del collage en el offset. Toda clase de objetos pueden ser depositados sobre la emulsión, y proyectar su impronta en la emulsión sensible, según el comportamiento de los haces de luz durante el insolado. La resolución de las sombras representadas en la superficie de la plancha dependerán, por lo tanto, de la opacidad o transparencia de dichos objetos.

En los casos en los que los elementos tridimensionales tengan una estructura irregular, y una naturaleza traslúcida, pueden ser representados según las condiciones físicas que presenten. De esta manera las imágenes resultantes pueden adquirir un carácter de tono discontinuo modulado con las siguientes características:

- resolución de contornos; los perfiles de los elementos del collage son reproducidos en forma de líneas continuas;

- resolución de texturas; la irregularidad de las estructuras es transmitida a la imagen resultante;

- efectos de desenfoque; depende de la distancia de los puntos de los elementos tridimensionales a la emulsión sensible; las zonas más separadas van perdiendo definición, dando a las imágenes un aspecto de desenfoque fotográfico.

Los resultados en este tipo de imágenes puede ser reforzados, con la intención de conseguir un mayor contraste y definición de sus elementos constituyentes. Para ello se debe aplicar un opacificante muy diluido, ya sea empapando, cubriendo, o patinando, las superficies de los elementos tridimensionales. Se conseguirá de este modo potenciar

el carácter de las irregularidades superficiales y transmitirlos con mayor claridad y seguridad a la capa sensible, donde estará representada la imagen tras las operaciones habituales de revelado, entintado y engomado.

Una vez llegados a este punto, después de la descripción de las técnicas sustractivas, y los procedimientos para la obtención de valoración de tonos, haremos hincapié en el desarrollo de una técnica que se deriva de todas las anteriores, y que se ofrece como alternativa a los otros métodos de traducción de los tonos continuos de las imágenes originales. La presentamos como un procedimiento más de intervención directa de las planchas sin matrices transparentes intermedias. Nos referiremos a ella con el nombre de "técnica del cuarzo".

g) Técnica del cuarzo.

Es un procedimiento cuyos elementos principales son básicamente los mismos que integran a los de realización de imágenes por medio de matrices transparentes. En realidad es un procedimiento de aplicación directa sobre la emulsión sensible. La diferencia principal es que sustituimos esta matriz transparente por una preparación transparente desechable y de un sólo uso por cada imagen original. Se realiza del siguiente modo:

- se dispone la plancha presensibilizada bajo condiciones de luz amarilla;

- se aplica, con una brocha, una capa fina de barniz dammar, procurando que ésta quede lo más homogénea posible, es decir, sin marcas y de igual grosor por toda la superficie;

- antes del secado del barniz, se tamiza sobre éste una cantidad de harina de cuarzo, de tal manera que la suficiente sea retenida por absorción, y la restante desechada al invertir la plancha y dejarla caer fuera;

- una vez seco el barniz, la plancha está lista para la realización de la imagen original.

La imagen se realiza del mismo modo que si se tratara de una transparencia matriz. Por lo tanto el opacificante ha de tener unas

características idénticas a los utilizados en aquellas técnicas con soportes intermedios transparentes, pero teniendo en cuenta otros aspectos en la utilización de fluidos como son el mojado y la posible disolución accidental del barniz. Estos se salvan de la siguiente manera:

- los opacificantes en medio acuoso han de estar realizados por la carga y una solución de mojado, así no serán rechazados por el barniz,.

- evitar cualquier componente que sea un agente agresivo a la preparación, tales como aguarrás, alcohol, acetona, etc.

Después de haber realizado la imagen la plancha se expone, se insola del modo habitual en las técnicas sustractivas. Después de la exposición se realizan las siguientes operaciones:

- se coloca la plancha en la cubeta o mesa de revelado;

- se disuelve la preparación con el producto Xtrawash o similar, eliminando de ella todo resto posible sobre la plancha;

- se aclara con agua la plancha;

- se revela, entinta, y engoma la plancha de la manera usual.

El resultado será producto de lo ocurrido durante el paso de la luz hasta la emulsión. La superficie granulosa de la preparación, hace que el opacificante se distribuya irregularmente sobre la superficie, del mismo modo que el soporte transparente. Los tonos continuos serán traducidos a discontinuos, pero con unas diferencias que distinguen a la técnica del cuarzo como un procedimiento con unas claras ventajas frente a las técnicas con matriz transparente. Estas son:

- fidelidad de la imagen, mejorando en detalle y finura del punto;

- imagen original no invertida en el impreso;

Las ventajas de fidelidad y calidad del punto son debidas a que el opacificante está en una distancia más adecuada a la emulsión, así como a la definición del grano que presenta la harina de cuarzo. La capa de preparación permite que el contacto sea más estrecho: al contrario de las transparencias los fluidos depositados en los huecos se mantienen cercanos a la emulsión en la exposición, puesto que no hay que invertir el material transparente que sujeta la imagen original. Los

opacificantes sólidos forman puntos más definidos, pero también más bastos, mientras que en las transparencias matrices son más difusos y finos. Todo ello es debido a una forma del punto más definida y cortante en el cuarzo, que configura un superficie granulada que demarca muy claramente los pasos entre punto y punto. A todo esto se añade la mayor transparencia de la preparación frente a las transparencias con grano, permitiendo la exposición en tiempos más cortos, y con ello la mejor definición.

Otra importante ventaja es que la imagen resultante en la plancha, realizada por la técnica del cuarzo, al igual que todas las técnicas aditivas de este apartado, no invierte la imagen original en el impreso, por lo que las improntas reflejadas en la plancha serán transmitidas con el mismo sentido que fueron concebidas.

3.1.3. Relación de pruebas.

Las técnicas de intervención directa tienen su fundamento práctico en las imágenes de verificación desarrolladas según la metodología de nuestra tesis. En este punto del análisis de los procedimientos es necesario presentar la relación de este conjunto de pruebas practicadas, de este modo se podrán hacer las referencias oportunas a las condiciones técnicas y potencial expresivo del medio, según las indicaciones realizadas en los apartados anteriores. Las imágenes de verificación son recogidas en la siguiente tabla, según la evolución del trabajo, e indicando todos aquellos aspectos importantes en la definición de cada una de ellas. Se resumen en los parámetros de **guía¹, carga, medio, aplicación, elemento gráfico, soporte, y tiempos de exposición.**

Los medios empleados para la realización de las imágenes e impresión de las mismas son los siguientes:

- **Planchas positivas:** Ozasol P5S (50x530-30). Grueso:30.

-**Insoladora:** Caja de 12 neones de 35W cada y 125 cms de largo, cada 10 cms, y a 40 cms de distancia de las planchas.

¹Es importante destacar las indicaciones de la guía, necesarias para relacionar las imágenes con sus principios técnicos y su rendimiento plástico. Al principio de cada prueba se observa un número y una letra. El primer dato es la localización en tomo de imágenes, el segundo es el grupo de recursos al que pertenece.

- **Prensa plana de offset**, DUFA IV. STEINMESSE AND STOLLBERG. Fábrica de maquinaria de Nürnberg.

- **Papel**: CARTULINA ESTUCADA 1/C AG.CARD. 750X1050 mm. 270 grs. Resma de 100 hojas. Ref. 652207277.

- **Rodillo** de pruebas offset. Caucho.

- **Goma**: Conservador G-2 especial para planchas presensibilizadas micrograneadas anodizadas y polimetálicas. Global print S.A.

- **Goma especial para preparar y guardar planchas**: Prepa-gum, Kopimask S.A.

- **Tintas**: negro termogloss 99999.

- **Limpiador offset y activador** para todo tipo de planchas offset de aluminio: Alu-activo.

- **Aditivo de mojadores** tipo universal para soluciones acuosas y alcohólicas, con efecto antialgas y mohos: Mojalith-c, Kopimask S.A.

- **Limpiador-regenerador de mantillas y rodillos**: Limp-6, Kopimask S.A.

RELACION DE IMAGENES DE VERIFICACION							
GUIA		CARGA	MEDIO	APLICACION	ELEMENTO GRÁFICO	SOPORTE	TIEMPOS minutos
1	B	acuarela	acuoso	aguada + huella	pincel	crystal esmerilado	3
2	B	acuarela	acuoso	aguada	pincel	crystal esmerilado	3
3	B	acuarela	acuoso	aguada + huella	pincel	crystal esmerilado	7
4	B	acuarela	acuoso	aguada	pincel	crystal esmerilado	7
5	C	laca de bombillas	alcohólico	directo	pincel	crystal esmerilado invertido	5
6	B	acrílico	acuoso	negativo	pincel	crystal esmerilado	5
7	C	laca de bombillas	alcohólico	aguada	pincel	crystal esmerilado invertido	5
8	B	acrílico	acuoso	manera negra	punta	crystal esmerilado	5
9	D	laca de bombillas	cetónico	aguada	pincel	crystal esmerilado invertido	5
10	B	acrílico	acuoso	humo y manera negra	punta	crystal esmerilado	5
11	L	-	-	mecánico	ruleta	emulsión	-
12	L	ácido	acuoso	mecánico	pincel	emulsión	-
13	L	-	-	mecánico	punta	emulsión	-
14	L	-	-	mecánico	punta	emulsión	-
15	L	ácido	acuoso	directo	pincel	emulsión	-
16	L	ácido	acuoso	directo	pincel	emulsión	-
17	B	acrílico	acuoso	lavado	pincel	crystal	5
18	E	óleo	graso	huella	esponja	crystal	5
19	B	acrílico	acuoso	dripping	pincel	crystal	5
20	E	óleo	graso	huella	pañó	crystal	5
21	E	óleo	graso	trazo	pincel	crystal	5
22	C	laca imagen	alcohólico	directo	pincel	emulsión	-
23	B	harina de cuarzo + goma arábica	acuoso	aguada	pincel	acetato	5
24	D	acuarela	cetónico	trazo	pincel	acetato	5
25	B	carborundo + goma arábica	acuoso	trazo	pincel	acetato	5
26	B	acuarela	acuoso	aguada	pincel	acetato	5
27	B	tinta litográfica	acuoso	aguada	pincel	acetato	5
28	C	acuarela	alcohólico	aguada	pincel	acetato	5
29	G	tridimensionales	-	superpuestos	-	emulsión	5
30	B	pastel	acuoso	aguada y difuminado	dedo	crystal esmerilado	3
31	B	acuarela	acuoso	fundido	dedo	crystal esmerilado	3
32	B	acuarela	acuoso	trazo	pincel	crystal esmerilado	3
33	B	acuarela	acuoso	huella	pañó	crystal esmerilado	3
34	B	acuarela	acuoso	aguada	pincel	crystal esmerilado	3
35	B	acuarela	acuoso	negativo	pincel	crystal esmerilado	3
36	B	polvo de betún + goma arábica	acuoso	aguada	pincel	acetato graneado	7
37	B	sangre de drago + goma arábica	acuoso	aguada	pincel	acetato graneado	7
38	D	betún de Judea	cetónico	aguada	pincel	acetato graneado	7
39	D	sangre de drago	cetónico	aguada	pincel	acetato graneado	7
40	B	polvo de betún	acuoso	trazo	pincel	acetato	7

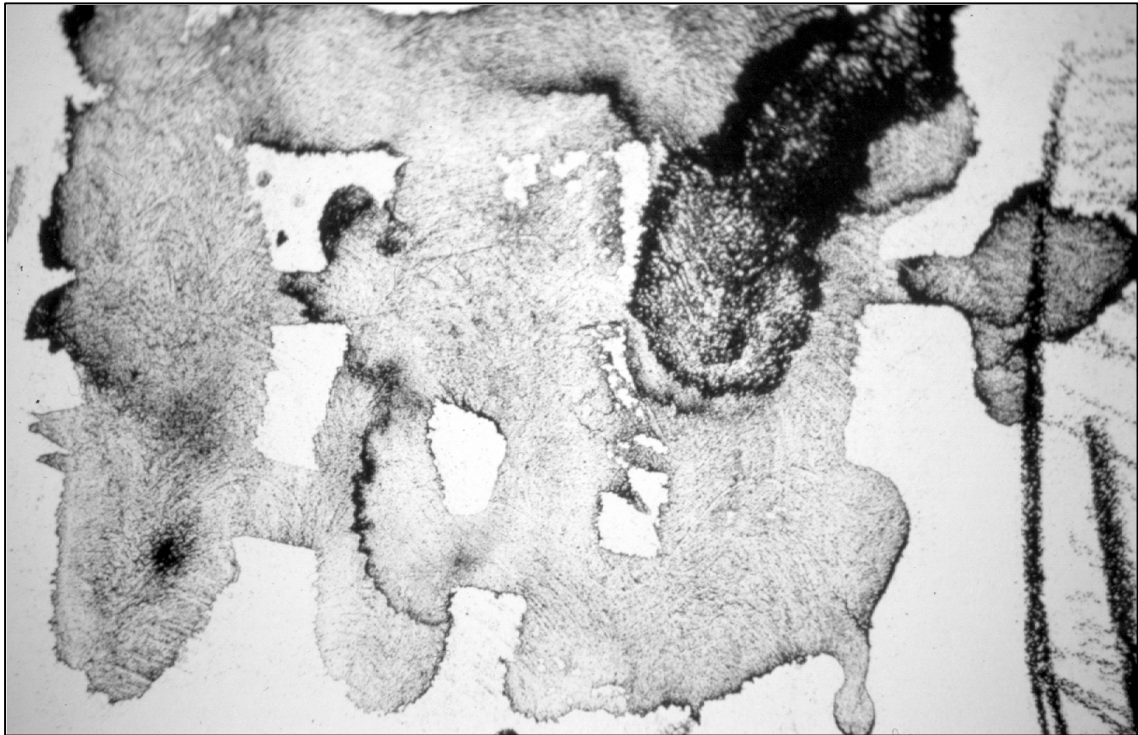
						graneado	
41	B	sangre de drago	acuoso	aguada	pincel	acetato graneado	7
42	E	litográfica	-	trazo	barra	papel vegetal	3
43	E	litográfico	-	negativo	lápiz +punta	papel vegetal	3
44	A	pastel	-	línea	pincel	papel vegetal	3
45	E	grafito	graso	línea	pincel	papel vegetal	3
46	E	litográfico duro	graso	línea	pincel	papel vegetal	3
47	E	litográfico blando	graso	línea	pincel	papel vegetal	3
48	E	betún de Judea	graso	huella	pañó	crystal esmerilado	3
49	E	betún de Judea	graso	fundido	dedo	crystal esmerilado	3
50	E	betún de Judea	graso	aguada	pincel	crystal esmerilado	3
51	E	betún de Judea	graso	trazo largo	pincel	crystal esmerilado	3
52	E	betún de Judea	graso	trazo corto	pincel	crystal esmerilado	3
53	E	betún de Judea	graso	aguada	pincel	crystal esmerilado	3
54	E	betún de Judea	graso	huella	pañó	crystal esmerilado	8
55	E	betún de Judea	graso	fundido	dedo	crystal esmerilado	8
56	E	betún de Judea	graso	aguada	pincel	crystal esmerilado	8
57	E	betún de Judea	graso	trazo largo	pincel	crystal esmerilado	8
58	E	betún de Judea	graso	trazo corto	pincel	crystal esmerilado	8
59	E	betún de Judea	graso	aguada	pincel	crystal esmerilado	8
60	I	carborundo fino + goma arábica	acuoso	trazo	pincel	emulsión	5
61	L	harina de cuarzo	cetónico	trazo	pincel	emulsión	5
62	H	carborundo fino	acuoso	trazo	pincel	emulsión	5
63	I	carborundo fino + aguarrás	graso	aguada	pincel	emulsión	5
64	H	carborundo fino + goma arábica	acuoso	aguada	pincel	emulsión	5
65	L	carborundo fino + solución de mojado	acuoso	aguada	pincel	emulsión	5
66	F	acrílico	acuoso +graso	aguada	pincel	crystal esmerilado	5
67	C	laca de bombillas	alcohol	línea	pluma	crystal esmerilado	5
68	A	letraset®	-	transferido	-	crystal esmerilado	5
69	E	tinta offset	graso	reporte	rodillo	crystal esmerilado	5
70	B	acrílico	acuoso	reserva	pincel	crystal esmerilado	5
71	E	tinta offset	graso	huella	mano	crystal esmerilado	5
72	B	acrílico	acuoso	pulverizado	aeró-grafo	crystal esmerilado	3
73	B	acrílico	acuoso	línea modulada	pincel	crystal esmerilado	3
74	B	acrílico	acuoso	punteado	pincel	crystal esmerilado	3
75	B	acrílico	acuoso	espátula	espátula	crystal esmerilado	3
76	A	grafito	-	degradados	lápiz	crystal esmerilado	3
77	B	acrílico	acuoso	veladuras	dedo	crystal esmerilado	3
78	E	tinta offset	graso	reporte	papel	crystal esmerilado	3
79	B	acrílico	acuoso	huella	pañó	crystal esmerilado	3

80	B	acrílico	acuoso	huella	tejido	crystal esmerilado	3
81	F	esmalte	acuoso + graso	aguada	pincel	crystal esmerilado	3
82	F	laca de bombillas	alcohólico + acuoso	sustracción	pincel	crystal esmerilado	3
83	F	acrílico + laca de bombillas	acuoso + alcohólico	aguada	pincel	crystal esmerilado	3
84	C	laca de bombillas	alcohólico	pulverizado	aeró-grafo	crystal esmerilado	3
85	A	celofán	-	collage	tijeras	crystal esmerilado	3
86	B	acrílico	acuoso	dripping	pincel	crystal esmerilado	3
87	A	tramas letraset®	-	transferido	tramas	crystal esmerilado	3
88	B	acrílico	acuoso	textura de trazo	pincel	crystal esmerilado	3
89	B	acrílico	acuoso	directo	punta	crystal esmerilado	3
90	L	regenerador + revelador	mixto	negativo	pincel	emulsión	-
91	K	laca correctora	alcohólico	línea	rotu-lador	soporte plancha	-
92	K	laca correctora	alcohólico	línea	rotu-lador	soporte plancha	-
93	L	regenerador + revelador	mixto	directo	pincel	emulsión	-
94	L	regenerador + revelador	mixto	directo	pincel	emulsión	-
95	L	regenerador + revelador	mixto	directo	pincel	emulsión	-
96	E	óleo	graso	prueba de color	dedo	crystal esmerilado	-
97	C	laca de bombillas	alcohólico	aguada	pincel	acetato	4
98	B	témpera	acuoso	aguada	pincel	acetato	4
99	B	acrílico	acuoso	aguada	pincel	acetato	4
100	E	óleo	graso	aguada	pincel	acetato	4
101	C	tinta	alcohólico	línea	rotu-lador	acetato	4
102	A	grafito + litográfica	-	línea	barra	acetato	4
103	C	laca de bombillas	alcohólico	aguada	pincel	crystal esmerilado	4
104	B	témpera	acuoso	aguada	pincel	crystal esmerilado	4
105	B	acrílico	acuoso	aguada	pincel	crystal esmerilado	4
106	C	óleo	graso	aguada	pincel	crystal esmerilado	4
107	C	tinta	alcohólico	línea	rotu-lador	crystal esmerilado	4
108	E	grafito + litográfica	-	línea	barra	crystal esmerilado	4
109	C	laca de bombillas	alcohólico	aguada	pincel	poliéster granuloso	4
110	B	témpera	acuoso	aguada	pincel	poliéster granuloso	4
111	B	acrílico	acuoso	aguada	pincel	poliéster granuloso	4
112	E	óleo	graso	aguada	pincel	poliéster granuloso	4
113	C	tinta	alcohólico	línea	rotu-lador	poliéster granuloso	4
114	E	grafito + litográfica	-	línea	barra	poliéster granuloso	4
115	C	laca de bombillas	alcohólico	aguada	pincel	papel vegetal	4
116	B	témpera	acuoso	aguada	pincel	papel vegetal	4
117	B	acrílico	acuoso	aguada	pincel	papel vegetal	4
118	E	óleo	graso	aguada	pincel	papel vegetal	4
119	C	tinta	alcohólico	línea	rotu-lador	papel vegetal	4
120	A	grafito + litográfica	-	línea	barra	papel vegetal	4
115'	B	laca de bombillas	alcohólico	aguada	pincel	p.v.c. en relieve	4
116'	B	témpera	acuoso	aguada	pincel	p.v.c. en relieve	4

117'	B	acrílico	acuoso	aguada	pincel	p.v.c. en relieve	4
118'	E	óleo	graso	aguada	pincel	p.v.c. en relieve	4
119'	C	tinta	alcohólico	línea	rotu-lador	p.v.c. en relieve	4
120'	A	grafito + litográfica	-	línea	barra	p.v.c. en relieve	4
121	C	laca de bombillas	alcohólico	línea	pincel	poliéster granuloso	4
122	B	acrílico	acuoso	línea	pincel	poliéster granuloso	4
123	C	laca de bombillas	alcohólico	línea	pluma	poliéster granuloso	4
124	C	laca de bombillas	alcohólico	línea	punta	poliéster granuloso	4
125	C	laca de bombillas	alcohólico	línea	pincel	poliéster granuloso	4
126	C	laca de bombillas	alcohólico	línea	pluma	poliéster granuloso	4
127	A	litográfico	-	línea	lápiz	poliéster granuloso	4
128	A	litográfica	-	línea	barra	poliéster granuloso	4
129	C	laca de bombillas	alcohólico	línea	pincel	poliéster granuloso	4
130	C	laca de bombillas	alcohólico	línea	pluma	poliéster granuloso	4
131	A	litográfica	-	línea	barra	poliéster granuloso	4
132	A	pastel	-	línea	barra	poliéster granuloso	4
133	A	sanguina	-	línea	barra	poliéster granuloso	4
134	A	grafito	-	línea	barra	poliéster granuloso	4
135	A	tinta	alcohol	línea	rotu-lador	poliéster granuloso	4
136	A	litográfico	-	línea	lápiz	poliéster granuloso	4
137	C	laca de bombillas	alcohol	línea	pincel	poliéster granuloso	4
138	C	laca de bombillas	alcohol	línea	pluma	poliéster granuloso	4
139	B	tinta	acuoso	línea	tira-líneas	poliéster granuloso	4
140	B	tinta	acuoso	línea	tira-líneas	poliéster granuloso	4
141	B	tinta	acuoso	línea	tira-líneas	poliéster granuloso	4
142	B	tinta	acuoso	línea	tira-líneas	poliéster granuloso	4
143	C	tinta	alcohol	línea	rotu-lador	poliéster granuloso	4
144	C	acrílico	alcohol	negativo	punta	poliéster granuloso	4
145	A	humo	-	fuego	mechero	crystal esmerilado	3,45
146	E	óleo	graso	aguada	pincel	crystal esmerilado	3,45
147	B	acuarela	acuoso	aguada	pincel	crystal esmerilado	3,45
148	D	laca de bombillas	cetónico	aguada	pincel	crystal esmerilado	3,45
149	B	acrílico	acuoso	aguada	pincel	crystal esmerilado	3,45
150	B	témpera	acuoso	aguada	pincel	crystal esmerilado	3,45
151	A	humo	-	fuego	mechero	crystal esmerilado	3,5
152	E	óleo	graso	aguada	pincel	crystal esmerilado	3,5
153	B	acuarela	acuoso	aguada	pincel	crystal esmerilado	3,5
154	D	laca de bombillas	cetónico	aguada	pincel	crystal	3,5

						esmerilado	
155	B	acrílico	acuoso	aguada	pincel	crystal esmerilado	3,5
156	B	témpera	acuoso	aguada	pincel	crystal esmerilado	3,5
157	A	humo	-	fuego	mechero	crystal esmerilado	3,55
158	E	óleo	graso	aguada	pincel	crystal esmerilado	3,55
159	B	acuarela	acuoso	aguada	pincel	crystal esmerilado	3,55
160	D	laca de bombillas	cetónico	aguada	pincel	crystal esmerilado	3,55
161	B	acrílico	acuoso	aguada	pincel	crystal esmerilado	3,55
162	B	témpera	acuoso	aguada	pincel	crystal esmerilado	3,55
163	B	acuarela	acuoso	aguada	pincel	crystal esmerilado	3,35
164	B	laca de bombillas	acuoso	aguada	pincel	crystal esmerilado	3,35
165	D	acrílico	cetónico	aguada	pincel	crystal esmerilado	3,35
166	B	óleo	graso	aguada	pincel	crystal esmerilado	3,35
167	A	humo	graso	fuego	mechero	crystal esmerilado	3,35
168	B	témpera	acuoso	aguada	mechero	crystal esmerilado	3,35
169	B	acuarela	acuoso	aguada	pincel	crystal esmerilado	3,30+5"
170	B	acrílico	acuoso	aguada	pincel	crystal esmerilado	3,30+5"
171	D	laca de bombillas	cetónico	aguada	pincel	crystal esmerilado	3,30+5"
172	E	óleo	graso	aguada	pincel	crystal esmerilado	3,30+5"
173	A	humo	humo	fuego	mechero	crystal esmerilado	3,30+5"
174	B	témpera	acuoso	aguada	mechero	crystal esmerilado	3,30+5"
175	L	laca imagen	alcohólico	directo	pincel	soporte plancha	-
176	H	témpera	acuoso	directo	pincel	emulsión	3,10
177	L	acetona	cetónico	directo	pincel	emulsión	-
178	K	laca de bombillas	alcohólico	directo	pincel	soporte plancha	-
179	H	témpera + carborundo	acuoso	directo	pincel	emulsión	3,10
180	H	carborundo+ solución de mojado	acuoso	directo	pincel	emulsión	3,10
181	H	témpera + solución de mojado + cuarzo	acuoso	directo	pincel	emulsión	3,10
182	I	barniz dammar + limpiador	graso	directo	pincel	emulsión	3,10
183	I	óleo + cuarzo	graso	directo	pincel	emulsión	3,10
184	I	óleo	graso	directo	dedo	emulsión	3,10
185	I	óleo	graso	directo	pincel	emulsión	3,10
186	I	carborundo + barniz dammar	graso	directo	pincel	emulsión	3,10
187	L	acetona	cetónico	directo	pañó	emulsión expuesta	-
188	L	acetona	cetónico	directo	pincel	emulsión expuesta	-
189	L	acetona	cetónico	directo	pañó	emulsión expuesta	-
190	L	revelador	acuoso	directo	pincel	emulsión expuesta	-
191	L	revelador	acuoso	directo	pañó	emulsión expuesta	-
192	L	alcohol	alcohólico	directo	pincel	emulsión expuesta	-
193	G	grafito	-	directo	barra	plancha al cuarzo	3

194	G	solución de mojado + acuarela	acuoso	directo	pincel	plancha al cuarzo	3
195	G	sanguina	-	directo	lápiz	plancha al cuarzo	3
196	H	tinta litográfica	acuoso	directo	pincel	plancha al cuarzo	3
197	G	litográfico	-	directo	lápiz	plancha al cuarzo	3
198	H	solución de mojado + acuarela	acuoso	directo	pincel	plancha al cuarzo	3
199	I	carborundo fino + barniz dammar	graso	directo	pincel	emulsión	3,30
200	H	p.v.c. + témpera	acuoso	directo	collage	emulsión	3,30
201	G	acetato + humo	-	directo	collage	emulsión	3,30
202	J	barniz dammar + limpiador	mixto	directo	pincel	emulsión	3,30
203	J	tinta offset + limpiador	mixto	directo	pincel	emulsión	3,30
204	J	tinta offset + limpiador + barniz dammar	mixto	directo	pincel	emulsión	3,30
205	I	óleo	graso	directo	pincel	emulsión	3,10
206	J	tinta offset + limpiador	mixto	directo	pincel	emulsión	3,10
208	G	papel vegetal	-	directo	collage	emulsión	3,10
207	I	óleo	graso	directo	pincel	emulsión	3,10
209	I	óleo	graso	directo	mano	emulsión	3,10
210	H	papel vegetal	acuoso	directo	collage	emulsión	3,10
211	B	témpera	acuoso	enfocado y desenfocado	pincel	tres cristales esmerilado	3,45
212	F	tinta offset + limpiador	mixto	enfocado y desenfocado	pincel	tres cristales esmerilado	3,45
213	B	témpera	acuoso	enfocado y desenfocado	pincel	tres cristales esmerilado	3,45
214	F	tinta offset + limpiador	mixto	enfocado y desenfocado	pincel	tres cristales esmerilado	3,45
215	B	témpera	acuoso	enfocado y desenfocado	pincel	tres cristales esmerilado	3,45
216	B	témpera	acuoso	enfocado y desenfocado	pincel	tres cristales esmerilado	3,45



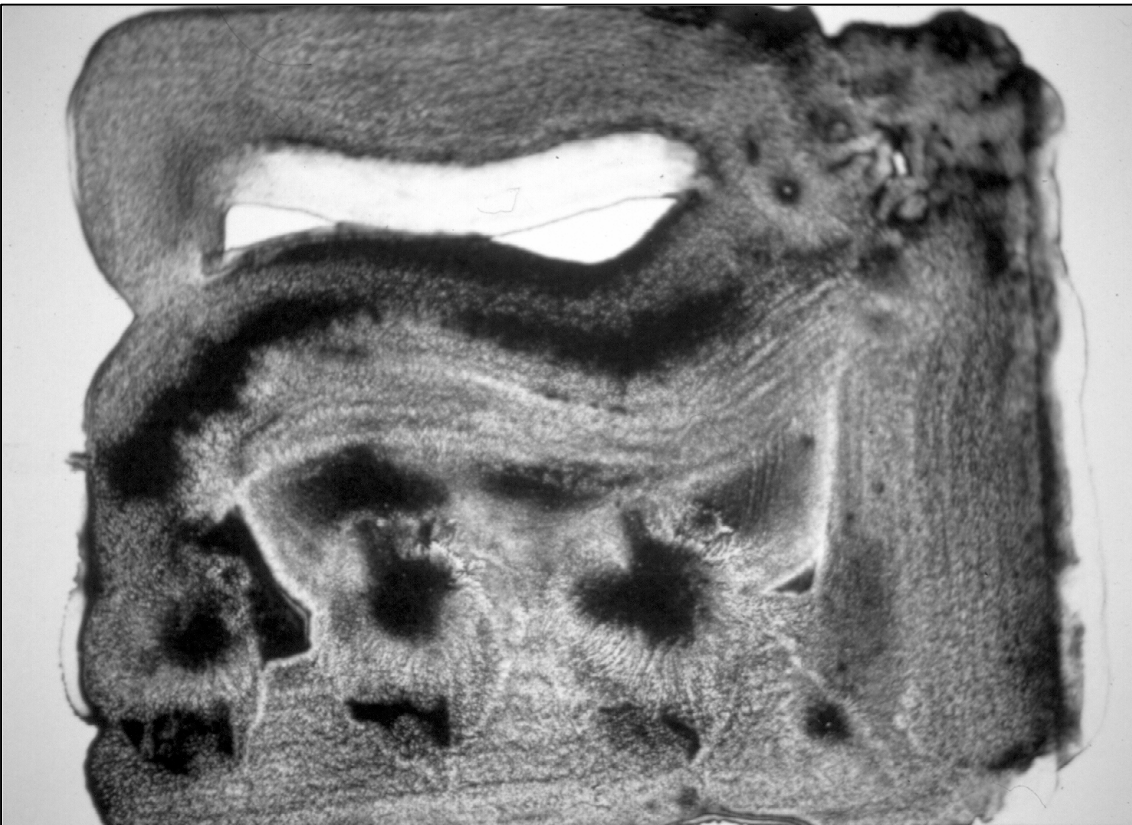
Solución de mojado más acuarela. Plancha al cuarzo. Impresión.



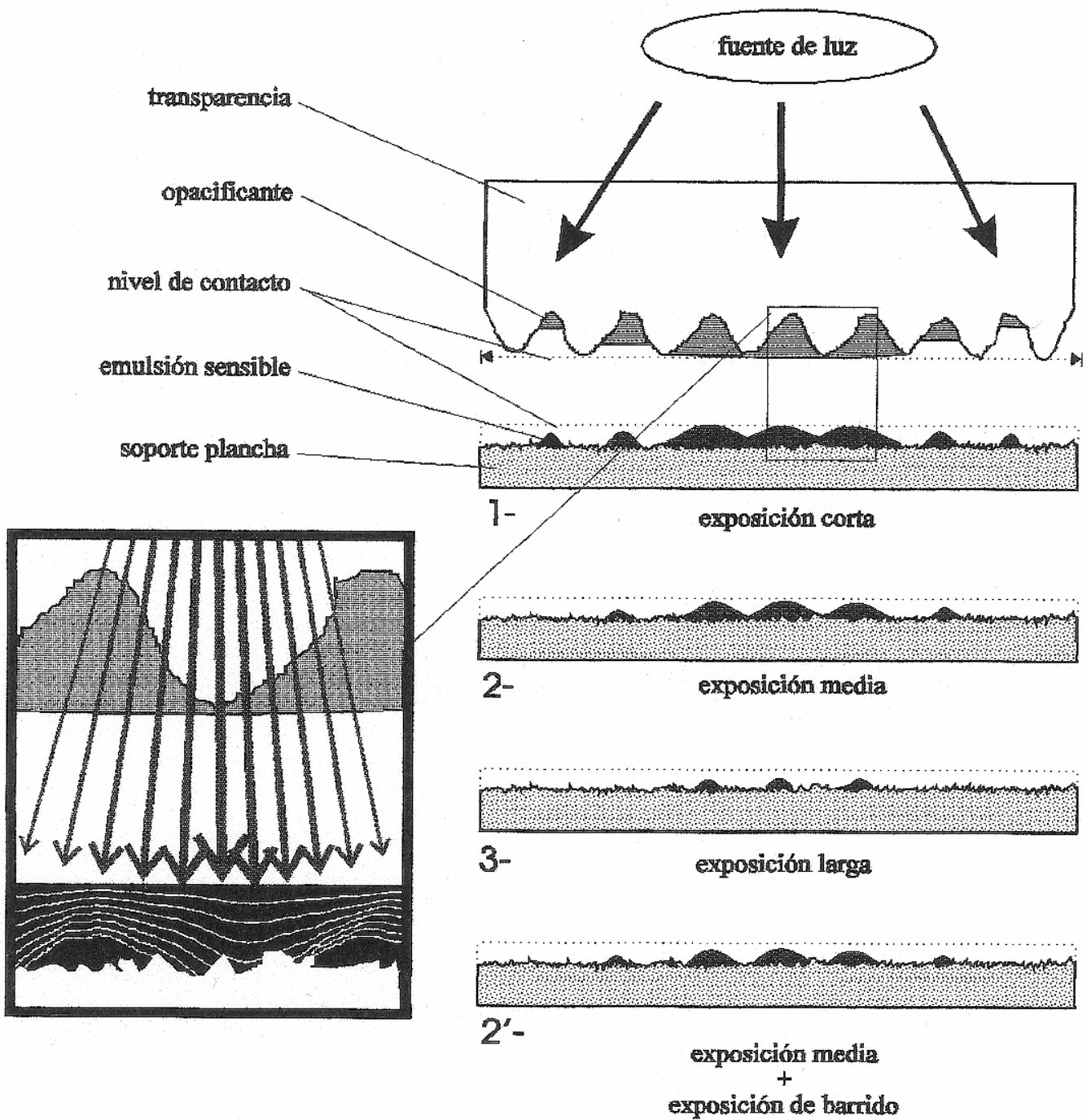
Óleo sin matriz intermedia. Impresión.



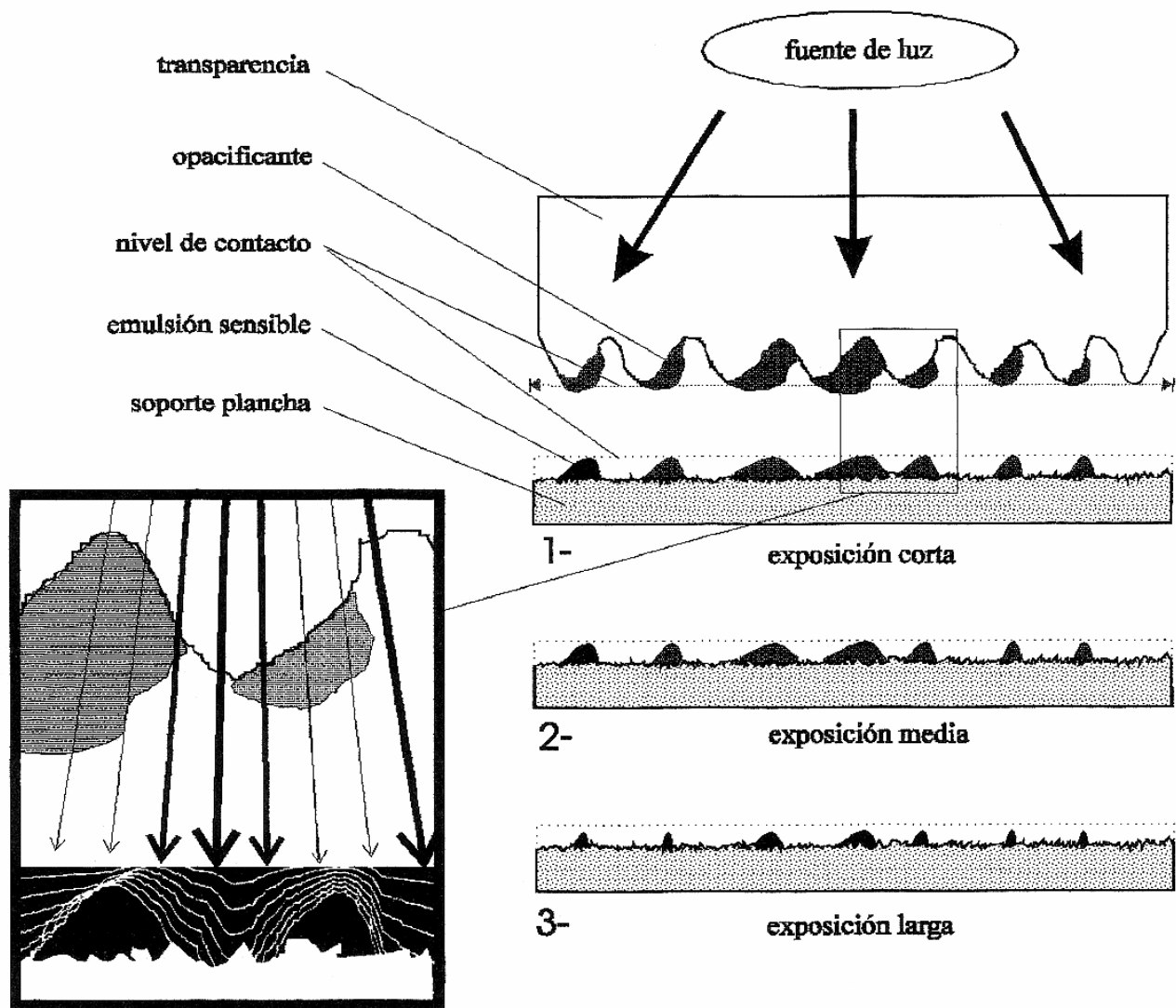
Tinta offset más limpiador. Enfocado y desenfocado. Impresión.



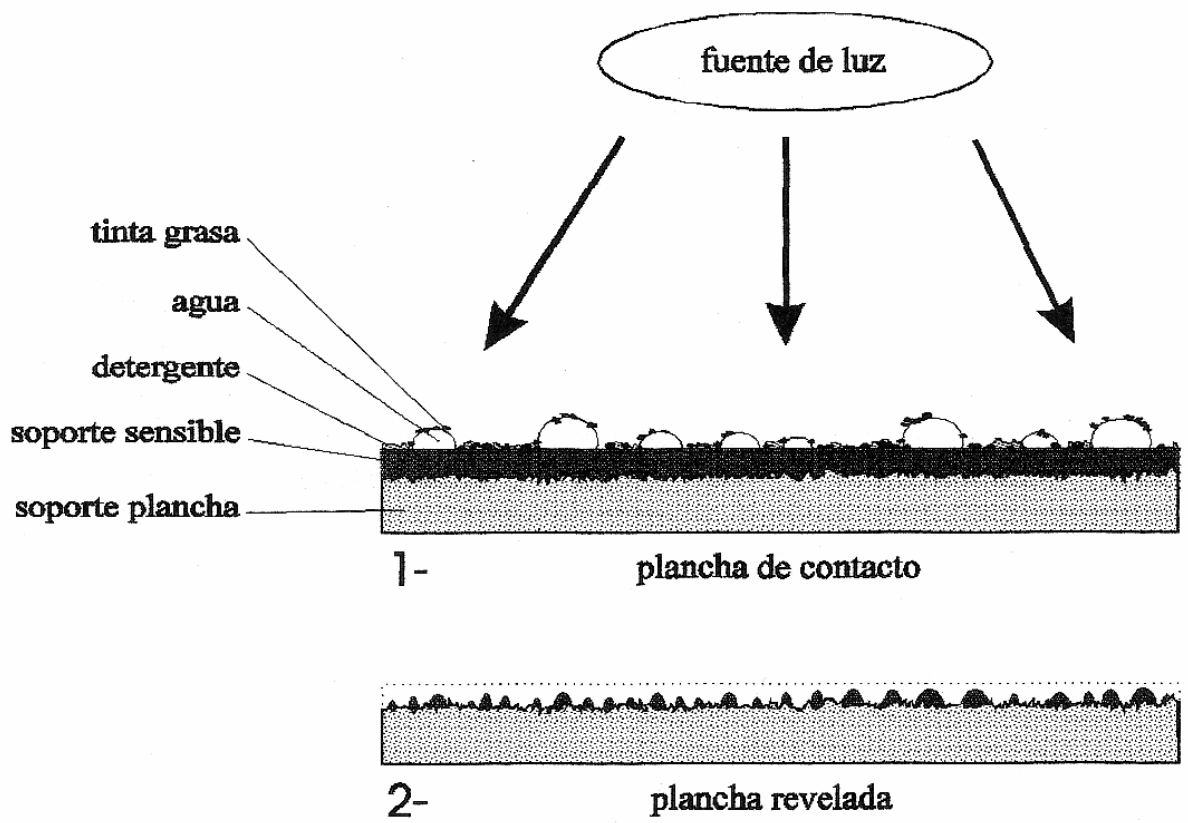
Carborundo fino más aguarrás. Impresión.

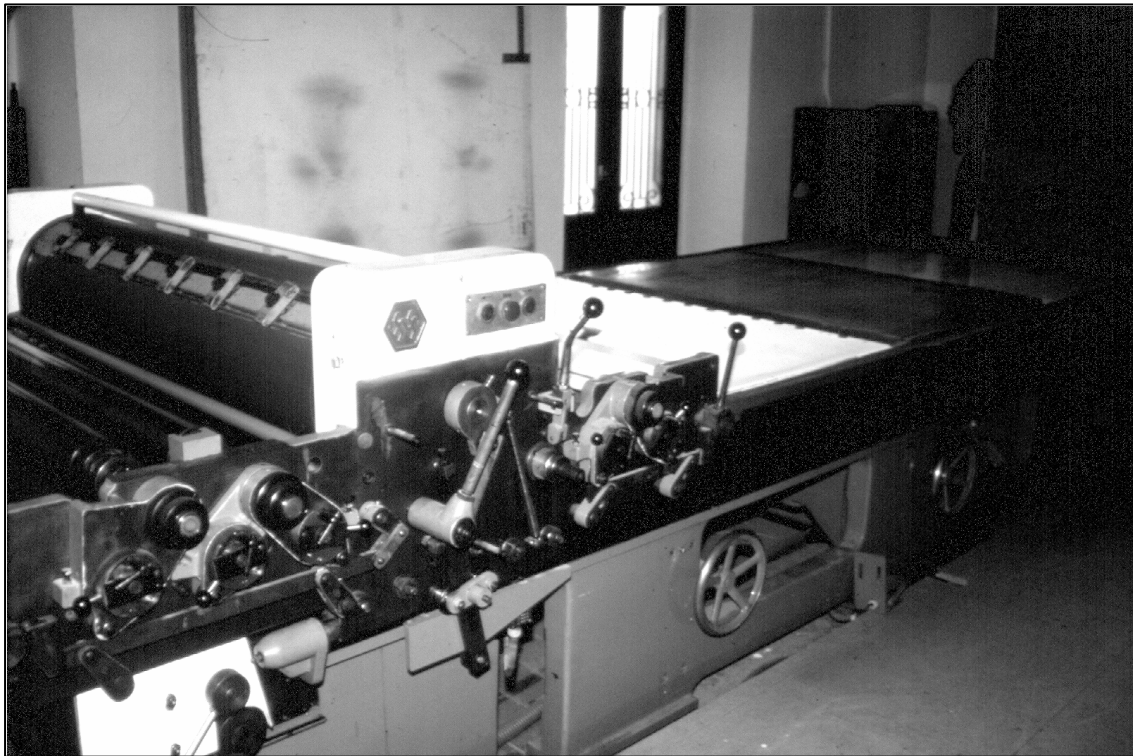


Técnicas con opacificantes fluidos en soporte matriz intermedio.



Técnicas con opacificantes solidos en soporte matriz intermedio.





Máquina de Pruebas offset, modelo Dufa IV, Steinmesse and Stollberg.

3.2. Alternativas desde la impresión.

Los resultados expresivos de los recursos técnicos propuestos desde la intervención de las planchas vienen a completarse definitivamente con el reporte de la imagen al soporte definitivo. Si con la realización de las planchas el artista dispone de una serie de recursos gráficos diferentes según sus necesidades expresivas, durante la impresión tiene la posibilidad de aplicar el color, enriqueciendo y complementando las formas trazadas previamente. Es la máquina offset, lógicamente, la verdadera protagonista de los valores cromáticos obtenidos en las estampas, cubriendo este segundo aspecto de las alternativas planteadas por la especulación del medio.

Es necesario señalar que no es posible separar en dos grupos independientes aquellos procedimientos que constituyen la intervención directa de las planchas de los que nacen de la impresión de las formas

obtenidas, aunque nosotros, por motivos de método, los atendamos en diferentes apartados. Ambos aspectos están estrechamente asociados, del mismo modo que no es factible concebir la imagen con forma y color separados. Por esto observaremos como los recursos planteados a continuación dependerán en gran medida de aquellos procedimientos intermedios, siendo imprescindible, en muchas ocasiones, intervenir directamente sobre las planchas durante el proceso de impresión.

Las características propias de la máquina offset la convierten en un sistema de múltiples variables que, aunque han sido desarrolladas para una reproducción comercial y estándar, permiten al artista especular con ellas por medio de la mediación activa durante la impresión y superposición de las improntas en los soportes definitivos. Este es el principio de la especulación del medio como método fundamental para la realización de imágenes a través de la impresión offset. El elemento que más se aproxima a este concepto es la máquina de pruebas offset, que cumple las condiciones necesarias para la realización de las estampas originales, facilitando una mejor calidad. Las ventajas que presentan son causadas por dos factores fundamentales:

- velocidad de impresión;
- situación horizontal de las matrices.

Una velocidad de impresión moderada permite la parada, observación, e intervención en cada momento de la tirada. De este modo es posible controlar, modificar y ajustar, tanto las zonas imagen de las planchas, como las variables del sistema. También permite insistir realizando múltiples pasadas sobre el soporte definitivo, obteniendo mayores cuerpos de tinta que los habituales en las rotativas. Por otro lado, al disponer de una máquina de pruebas donde las mesas son horizontales, facilita el trabajo del artista sobre las planchas, tanto en las técnicas aditivas como sustractivas. Pero quizás el mayor rendimiento esté en su facultad de facilitar la entintación a mano por medio de un rodillo de pruebas que, dejando inactivos los dispositivos de mojado y entintado de la máquina, contribuye de un modo considerable a facilitar las ventajas referidas.

Puesto que el offset original encuentra en la máquina de pruebas una herramienta adecuada para el desarrollo de los recursos plásticos en la impresión, nuestro trabajo ha sido concebido y realizado desde

este elemento. Para ello hemos procurado adaptar las condiciones de los otros elementos afines que intervienen en el proceso de realización de las estampas. Es del modo que relatamos a continuación, como se inicia el trabajo en el taller cuando el artista se dispone a realizar la impresión.

- Pasos previos.

Antes de comenzar el trabajo, es importante el acondicionamiento del taller y la puesta a punto de la máquina. Un taller de impresión offset original no debe cumplir tantos requisitos como el industrial. Las condiciones de humedad y temperatura son más tolerables, puesto que generalmente no existen apilación de impresos, y el mojado de la plancha puede ajustarse según los factores ambientales. Sí es importante la buena ventilación del habitáculo para evitar la acumulación de gases emitidos por los disolventes que podrían resultar dañinos para la salud de los operarios del taller. La máquina debe de estar situada de tal modo que las personas que intervienen puedan moverse con soltura alrededor de ella, pudiendo intervenir en cualquier momento de la impresión. También se procurarán los siguientes medios:

- una superficie extra o tintero, que posibilite la mezcla, extensión, y recogida de la tinta para su aplicación a la plancha; deben estar pulidas y tener un grosor mínimo de 1 cm, pudiendo ser utilizados varios materiales: vidrio, mármol, piedra, etc.

- un lugar reservado para la recogida manual y desecho de la solución de mojado;

- un rodillo de pruebas offset, cuyo diámetro y longitud sean suficientes para entintar, a lo largo, o a lo ancho, la totalidad de las áreas imagen de la plancha;

- varias esponjas vegetales para aplicar la solución de mojado a la plancha.

- estantes oblicuos para el depósito de pruebas, de tal modo que puedan ser observadas, valoradas, y comparadas, en cada momento de la impresión;

Estos elementos deben estar dispuestos de tal modo que faciliten el trabajo del impresor para lograr el menor esfuerzo posible en la

entintación, mojado, y ubicación del papel. Hay que tener en cuenta que una repetición de pequeños movimientos rutinarios suponen a la larga un agotamiento físico del impresor. Por ello se procurará que los medios estén a mano, reduciendo la distancia entre ellos. En este sentido, existen algunos recursos que facilitan la impresión. Es muy útil situar, en una zona libre del interior del zócalo, una tabla a la que se ha efectuado dos orificios de tales dimensiones que puedan introducirse y sujetarse en ellos dos cubos. Uno de ellos se reserva para contener la solución de mojado, y el otro para el desecho de líquidos. Otro dispositivo que resta un considerable esfuerzo físico sería disponer de dos barras metálicas a modo de ganchos colgantes y fijos desde el techo, situados a una distancia adecuada de la mesa portaplancha, de tal modo que pueda sujetar el rodillo de pruebas por los mangos mientras se realizan otras operaciones sin tener que dirigirse al tintero. También en algunos casos se puede reservar, si la estructura de la máquina lo permite, una zona libre en el interior del zócalo para la adaptación de una mesa de mármol u otro material similar, que hará un excelente papel de mesa de entintado adicional.

Todos estos recursos son muy interesantes para los casos de entintación a mano, pero generalmente las máquinas de pruebas tienen sistemas de entintación y mojado mecánicos. Estos elementos pueden ser aprovechados para realizar tiradas largas y homogéneas, es decir aquellas en las que la idea está definida desde el principio y se repite en cada estampa. En caso contrario sería una labor costosa la preparación de las tintas y su posterior limpieza, suponiendo además un derroche innecesario de material.

Otras operaciones previas a la impresión son las de engrasado y ajuste de la máquina. El engrasado completo es una condición necesaria para el correcto funcionamiento mecánico de los elementos de la máquina. Por otro lado es necesario ajustar los niveles y alturas de las mesas, procurando que el rodillo aplique una presión justa tanto a las planchas como al papel. Un exceso o defecto de presión, así como un desnivel de la mesas, provocaría serias deficiencias en la impresión. La mantilla es otro elemento que debe estar correctamente colocado y tenso, ya que cualquier irregularidad originaría una reducción de la calidad de la impresión. Estas condiciones se pueden comprobar por el siguiente procedimiento:

- se coloca en el portaplancha una matriz del mismo grosor a la que se desea imprimir;

- en la otra mesa un papel de la misma calidad y grosor al de la tirada posterior;

- se extiende una cantidad mínima de tinta en la mesa de entintado;

- se utiliza el dedo, cuatro veces, a modo de tampón, recogiendo unas cantidades de tinta, que serán depositadas en una fina película en los cuatro extremos de la plancha;

- ya que las cuatro manchas responderán tanto del nivel de las mesas como del correcto registro, realizaremos con algún objeto puntiagudo sendas cruces.

- se pone en marcha la máquina, y se van aumentando las presiones desde el mínimo, y nivelando las formas, después de una serie de pasadas, hasta que las cuatro manchas sean reproducidas en el papel con la misma nitidez, intensidad y forma que en la plancha.

- se marcan los niveles de presión de las mesas con idea de recordarlos si son cambiados.

Si existe la certeza de que la puesta a punto de la máquina es correcta, se pueden comenzar las operaciones de preparación del papel, preparación de la tinta, colocación de la plancha, registro, y correcciones finales.

Es aconsejable cortar y preparar el papel necesario para la impresión antes de manipular las tintas. Esto permitirá trabajar de un modo más limpio a la hora de distribuir las hojas durante la impresión. El papel para offset original no requiere un acondicionamiento especial si el fabricante lo ha realizado para tal fin. Sin embargo es necesario preparar muchos de aquellos papeles que no han sido realizados para la impresión offset, concretamente los papeles de grabado de gramaje alto. Para evitar el riesgo de cambios de dimensión del papel y los consecuentes fallos de registro de las tintas, se deberán pasar las hojas por la máquina del modo que explico a continuación:

- Se aumenta considerablemente la presión de la mesa del papel;

- se sitúa en ella, sujeto por las pinzas habituales;

- se realizan de 2 a 5 pasadas en cada pliego, según el gramaje, en el mismo sentido que se situará más tarde el papel en la impresión;

De este modo las dimensiones del papel quedarán estables, permitiendo un registro fiable en las estampas.

Otro factor a tener en cuenta en el acondicionamiento del papel es la frecuente irregularidad de los bordes de los pliegos. Esta puede dificultar un asentamiento adecuado en las piezas de registro en la máquina, y por lo tanto la pérdida de referencia para las sucesivas impresiones. Para corregir este efecto sencillamente se cortará un filo recto en los bordes de la esquina que entran en contacto con la pieza principal de registro o ángulo. De este modo no habrán desplazamientos del papel, puesto que los bordes adquieren una mayor resistencia a ceder por empuje de las piezas.

Una vez preparado el papel, y dispuesto en un lugar de acceso rápido, se prepararán y acondicionarán las tintas. El autor decidirá las mezclas oportunas para la impresión de sus estampas. Una vez abiertos los botes se eliminarán las posibles capas de tinta seca: algunas partículas podrían formar parte del tintero e intervenir negativamente en la impresión. Las primeras mezclas se realizarán con una espátula en pequeñas cantidades, pues generalmente el volumen total de tinta suele ir aumentando imprevisiblemente hasta encontrar las proporciones que configuren el color deseado. Estas cantidades han de realizarse desde un cálculo aproximado según el número de copias y extensión de las áreas imagen de las planchas. No es posible saber previamente las proporciones exactas para cada caso, por lo que se debe confiar en la experiencia adquirida por el impresor después de numerosos trabajos.

La mezcla preparada debe aún acondicionarse para el offset original, puesto que la mayor parte de las tintas offset presentan un tiro mínimo, apropiado para las altas velocidades de las máquinas rotativas. El tiro se comprueba levantando con la espátula una porción de tinta de la mezcla. Según la fluidez del hilo, formado entre la porción de tinta de la espátula y la de la mesa, observaremos las condiciones para la impresión: tanto en un exceso de fluidez, como en un defecto, pueden haber problemas de irregularidad y arrancado en las superficies impresas. También en esta ocasión la cualidad mencionada de la tinta se distingue según la experiencia del impresor, que sabrá reconocer en su aspecto el estado más apropiado para su utilización. De un modo general es adecuada la tinta cuando al realizar la comprobación tiene

una consistencia suficiente para no caer con facilidad, nuevamente, en la mesa.

El acondicionamiento de las tintas se lleva a cabo por medio de alguno de los siguientes aditivos:

- Magnesio carbonato;
- Pomadas suavizantes.

El magnesio está compuesto por un 40 ó 43% de MgO, y un 85 ó 90% de MgCO₃. Cumple la función de aumentar el tiro de la tinta sin alterar las características cromáticas, dándole más cuerpo y solidez. En cambio los suavizantes corrigen el tiro, dándole propiedades opuestas a las aportadas por el magnesio.

En la mayoría de los casos es necesario añadir magnesio a las tintas, sobre todo a las que presentan poca densidad de pigmento opaco en su composición, especialmente las lacas y los azules. Otras tintas, como los blancos opacos no suelen necesitar aditivos.

Una vez que disponemos de la tinta en las condiciones adecuadas, se distribuye en el tintero. Para ello recogemos con la espátula la cantidad de tinta necesaria para depositarla y estirla en el tintero, alcanzando el ancho del rodillo de pruebas. El impresor experto reconocerá esta medida en el aspecto y sonido mostrados por la tinta al ser extendidas por el rodillo. De un modo general indicaremos que cuando hay un exceso de tinta las pegajosas superficies separadas entre el rodillo y el tintero emiten un sonido característico que denominamos "chillar". Por otro lado se advertirá que no se ha alcanzado el mínimo de tinta conveniente hasta que su cuerpo forme en la superficie del tintero un aspecto de grano fino constituidos por los inapreciables hilos de tinta formados y recuperados en la mesa y el rodillo.

Se podrán distinguir los fallos de exceso de tinta cuando al entintar la plancha las áreas de puntos se cerrarán, perdiendo la imagen su calidad en los tonos medios. Cuando ocurre lo contrario, o sea, se entinta la plancha con un rodillo escasamente cargado, la imagen impresa perderá contraste. En cualquier caso, las cantidades de tinta distribuidas pueden ser considerablemente mayores a las del offset industrial habitual, puesto que un aumento de los cuerpos no perjudica a

la calidad de la impresión, si puede, sin embargo, resultar ser un condición ventajosa en el aspecto final de la estampa.

La tinta deberá ser extendida uniformemente en el área de actuación del rodillo, procurando eliminar cualquier irregularidad en la superficie, tales como partículas de tinta seca, fibras, etc. La operación de extendido se realiza por medio del pasado insistente del rodillo sobre la mesa entintada, teniendo en cuenta que es necesario variar el contacto entre los puntos coincidentes de ambos elementos. Las porciones de tinta son recogidas primero de la mesa y depositadas otra vez por el rodillo de pruebas, de tal modo que se irán compensando e igualando las proporciones, confiriendo esta acción un aspecto homogéneo al tintero. Cuando la tinta regresa a su sitio de origen en la mesa, el extendido no podrá realizarse correctamente, por lo que debe alterarse el orden de distribución desplazando y girando el rodillo oportunamente.

Una vez realizadas las operaciones de preparación de las tintas, se ubicará la plancha en la máquina y se preparará el registro del papel, por medio del cual se harán coincidir las formas impresas sucesivamente. Es en esta ocasión cuando debe tenerse en cuenta el formato de la estampa y su presentación, es decir, si se desean márgenes y se realizará "a sangre". En el primer caso, se debe procurar mantener en la plancha al menos un borde fino libre de emulsión, sobre todo en aquellas que las zonas imagen cubren ampliamente los bordes: las zonas de mojado alrededor de la matriz facilitan la regularidad de la impresión, especialmente en las de tintas planas. Por ello es preciso, tener en cuenta este aspecto durante la realización de la plancha, o eliminar estas franjas exteriores por medio de un corrector negativo de planchas. Otro sistema consiste en situar, debajo de la plancha a imprimir, otra plancha de dimensiones superiores a la que se ha eliminado la emulsión. Este elemento auxiliar cumple las funciones de las zonas corregidas, al mismo tiempo que puede mantener más limpios los márgenes del papel por lo que resulta muy aconsejable su utilización. También puede emplearse para adecuar el formato de la estampa una máscara de papel de grosor fino y resistente o patrón de formato, que, situadas y fijadas en la mesa portapliegos, hará reservas de margen sobre las hojas impresas. En este caso la desventaja está en su rápido deterioro ocasionado por el tiro de la tinta durante las continuas pasadas, sobre todo en impresiones de tintas planas y extensas.

Estos procedimientos son útiles para conseguir estampas con márgenes limpios y definidos. Cuando se desee presentar a sangre las

pruebas, el impresor sencillamente cortará el papel en dimensiones menores a la imagen en la plancha, antes o después de la impresión. Por otro lado, no sólo pueden modificarse las dimensiones del papel, también es posible el corte de las planchas. Cuando se realice esta operación hay que tener cuidados extremos, puesto que cualquier irregularidad en los bordes de la plancha puede significar serios daños para la mantilla. Este problema no existirá si se emplea una guillotina de rueda, que deja un corte recto e inofensivo para el caucho. Sin embargo, si se decide cortar por medio de cuchilla, es imprescindible lijar cuidadosamente todos los bordes de la plancha.

Teniendo en cuenta estas condiciones de formato, se ubica la plancha en la mesa portaplanchas sujetándola firmemente por medio de la pinza acondicionada para tal fin, procurando dejar libre la zona de elementos extraños. Cualquier partícula puede afectar al fino soporte de la plancha, formando pequeños bultos si están debajo, y dañando los rodillos y mantillas si están sobre ella o en la mesa. Además, si éstos son restos de goma, hay que tener en cuenta que puede pasar disuelta al papel y afectar en la limpieza de la emulsión. Por ello es necesario limpiar estas zonas, eliminando al mismo tiempo, si existe, la tinta de preparación de las planchas. Para ello se aplica un limpiador-activador de planchas offset por toda la superficie de la plancha aclarando, posteriormente, todas las zonas de la mesa con abundante agua.

Finalmente se realizarán las correcciones finales necesarias por medio de alguno de los siguientes productos para planchas presensibilizadas positivas:

- "lacas imagen", material que cumple la función de añadir zonas lipófilas;

- correctores, decapante que descompone la emulsión sensible preparando las superficies, constituyéndolas en zonas no impresoras.

Es así, después de todas estas operaciones de preparación del papel, preparación de la tinta, colocación de la plancha, registro, y correcciones finales, como la plancha estará en condiciones de ser impresa.

- La impresión.

La impresión en la máquina de pruebas se caracteriza, como habíamos señalado anteriormente, por el control continuo del impresor. El papel ha de ser puesto en la mesa, y retirado, de modo manual. Además, los trabajos de offset originales requieren generalmente la entintación a mano, por lo que el mojado debe tener también la misma condición. En el caso contrario la mecanización limitaría la intervención del artista, y sus acciones se centrarían al mantenimiento de la impresión, es decir manipulación del papel, condiciones del mojado, y tinta. Pero nuestro máximo interés está en la entintación manual e impresión lenta de las estampas, operaciones de las que haremos una explicación generalizada en las siguientes líneas.

En primer lugar es necesario tener a punto la solución de mojado. Los fabricantes de productos offset ponen a disposición del impresor productos que también facilitan considerablemente la impresión en el offset original. Estos aditivos para sistemas convencionales al agua suelen tener otros efectos como evitar la formación de algas y mohos. También adquieren frecuentemente un tamponado de un margen considerable de neutralización de efectos externos, procurando impresiones nítidas en las que la calidad del papel y de la tinta puedan causar problemas de abrasión, además de la alteración del pH. La preparación por medio de estos aditivos se realizará según las indicaciones del fabricante y las condiciones del agua utilizada.

Una vez preparada la solución de mojado se pondrá en funcionamiento la máquina y se realizarán las primeras pruebas según las siguientes operaciones generales:

- se aplica la solución de mojado a la plancha, procurando mantener un mínimo de humedad hasta el final del siguiente paso;
- se recoge tinta en el tintero por medio del rodillo de pruebas y se van entintando poco a poco las zonas impresoras de la plancha de un modo uniforme y sin marcas;
- sin cargar aún la plancha de tinta se realizan las primeras pasadas de la máquina, colocando y retirando los papeles;
- poco a poco se irá aumentando el nivel de tinta en la plancha y la mantilla, imprimiendo varios papeles, hasta que el rodillo reporte la imagen el papel con un contraste adecuado a la definición de la imagen matriz;

- una vez alcanzado este nivel se realizarán la entintación adecuada para cada plancha, procurando realizar el menor número posible de pasadas en cada papel;

Después de realizadas las pruebas, y si se desea imprimir otro color, es necesario aplicar el limpiador de planchas. El otro elemento que hay que limpiar cada vez que se realizan cambios es la mantilla, operación que se repetirá cada vez que se modifiquen los siguientes elementos:

- la presión de la mesa de la plancha;
- la presión de la mesa del papel;
- la posición del papel;
- la posición de la plancha;
- las zonas impresoras de la plancha;
- características de la tinta.

También existen otros factores que fuerzan a la eliminación de la imagen del caucho, como son aquellos que se derivan de los siguientes fenómenos o situaciones:

- acumulación de agua en la mantilla.
- acumulación de tinta en la mantilla.
- suciedad (tinta seca del bote) en la mantilla.
- la finalización del trabajo.

El impresor deberá tener en cuenta estos factores puesto es de gran importancia mantener dispuestos los elementos en la impresión de nuevas formas, pudiendo realizar así los cambios formales y cromáticos que se deseen en las estampas, en la combinación de una serie planchas o imágenes matrices. La superposición de las formas impresas, según este criterio, precisa de un sistema adecuado para poder hacer coincidir estas modificaciones en las estampas, aspecto este al que atendemos a continuación.

- Métodos especiales de referencia y registro.

Durante el proceso de realización de la estampa se necesitan algunas referencias que indiquen el registro preciso de las imágenes en superposición. La exigencia de estas referencias aumenta en aquellas planchas, constituyentes de una sola serie de estampas, que fueron ideadas sin tener en cuenta la coincidencia exacta de las formas. Esto ocurre con mayor frecuencia cuando se emplean procedimientos de intervención directa de las planchas sin matrices transparentes intermedias. Otras realizadas por medio de los procedimientos pertenecientes al grupo restante, es decir, las que configuran las técnicas de intervención por medio de soportes matrices transparentes, permiten la posibilidad de realización de un registro previo por medio de la superposición de dichas transparencias durante el trazado de las imágenes originales. Más tarde, en la máquina, será posible modificar y ajustar la posición de las piezas de registro de la máquina para hacer coincidir las impresiones. Sin embargo, en el primer grupo, resulta más complicado aplicar el registro previo de una segunda plancha, por lo que es necesario recurrir a otros sistemas de aplicación. Estos métodos especiales de registro tienen como fundamento el transporte de improntas a un soporte alterno. Son principalmente dos procedimientos que, aunque similares, presentan ventajas diferentes. Estos son:

- transmisión de imagen base a un elemento auxiliar traslúcido.
- transmisión de imagen base a la matriz definitiva.

El primero consiste en la preparación de la siguiente plancha por medio de la realización de una matriz intermedia a la que se transmite la impronta de la imagen base. El elemento puede estar constituido por cualquier hoja traslúcida de dimensiones suficientes, como son los acetatos, poliésteres, papeles vegetales, etc. Esta matriz auxiliar cumplirá la función de referencia deseada. La ventaja principal que presenta el procedimiento consiste en la obtención de una matriz que puede ser utilizada para la realización de posteriores planchas. Pero además de cumplir un papel de patrón para la superposición de las nuevas formas de la estampa, tiene una condición más importante. Nos referimos a que el artista puede mantener y archivar cualquier imagen que se esté imprimiendo, pudiendo reportar la imagen de nuevo en

cualquier ocasión que lo precise por medio de la exposición en insoladora de dicha matriz en una plancha presensibilizada virgen. Los clichés obtenidos deben cumplir dos condiciones básicas:

- la transparencia efectiva del soporte;
- y la opacidad efectiva de tinta offset empleada.

El segundo procedimiento mencionado es similar al anterior. La diferencia está en que se elimina el elemento auxiliar para transmitir la impronta directamente sobre la plancha siguiente a utilizar. El procedimiento se efectúa según los siguientes pasos:

- una vez terminada la tinta de las estampas, se realiza una impresión, esta vez sin entintar la plancha, sobre un pliego del papel habitual;

- se extrae la plancha de la mesa portaplancha y se coloca en su lugar la plancha que se desea trabajar a continuación;

- manteniendo los restos de tinta correspondientes a la imagen conservada aún en la mantilla, se realiza una nueva pasada de la máquina;

- al entrar en contacto la mantilla con la plancha, le transmite la huella de la imagen base, que podrá ser utilizada con referencia clara y de registro preciso del trabajo posterior.

El principal provecho de este procedimiento radica en que facilita la improvisación en la realización de imágenes por medio de la intervención directa de la plancha sin moverla ni extraerla de la propia máquina. Resulta ventajoso tanto en las técnicas sustractivas, para las cuales la siguiente plancha debe presentar emulsión, como en las aditivas, concretamente en aquellas de aplicación de material lipófilo sobre el soporte plancha.

Otra posibilidad está en la variante del método anterior que consiste en realizar directamente sobre la plancha una nueva imagen sobre la imagen base, y reportarla a la plancha siguiente. De este modo se podrá obtener una referencia concreta de la situación del trazado que se desea superponer a continuación.

Todos estos métodos presentados son procedimientos útiles para la referencia de la imagen base en la sucesión de tintas en la estampa, pero aún podemos indicar un sistema general de registro de las formas impresas que aporta una cualidad de ajuste y precisión final a los anteriores. Es en realidad una derivación del citado por transmisión de imagen base a un elemento auxiliar traslúcido. En este caso también se imprime el elemento auxiliar transparente, pero su utilización es diferente. Veamos cuales son los pasos a seguir según el sistema:

- una vez terminada la tinta de las estampas, se prepara la siguiente, y se fija una transparencia de suficientes dimensiones en la mesa del papel, fijándola con cinta adhesiva al borde donde están situadas las piezas de registro y por debajo de éstas;

- se imprime sobre la transparencia la nueva matriz;

- se coloca, justo bajo la transparencia, una de la pruebas anteriores, haciéndola coincidir exactamente con la imagen impresa en el soporte auxiliar fijado;

- se ajustan las piezas del registro según la nueva posición del papel.

Mientras se realiza el registro de las formas, la imagen base se aprecia claramente bajo el nuevo trazado, efecto facilitado por la capacidad transparente del elemento auxiliar, que procura una mayor coincidencia de las tintas sucesivas. En cualquier caso el desplazamiento inicial entre la formas no puede ser excesivo, puesto que las piezas de registro tienen un movimiento limitado. Esto significa que debe haber una previsión, al menos aproximada, por medio de alguno de los procedimientos anteriores, el cual será elegido según las necesidades de cada trabajo.

La lista de efectos que, de un modo general, son originados por la deficiencia de estos factores, la indicamos a continuación de un modo escueto:

La totalidad de los recursos de impresión generados por la intervención directa del artista en el proceso de elaboración de la estampa, desde la realización de la imagen original hasta la consecución de la imagen impresa, adquieren su verdadera dimensión

con la incorporación del color. La combinación y el juego de las diversas variables del medio, durante la actuación en la máquina, aportan un amplio espectro de respuestas a las diversas necesidades expresivas del artista. Si con la realización de planchas, por medio de la intervención directa, es posible un extenso desarrollo de las posibilidades gráficas de las técnicas, con la impresión de estas matrices se enriquecen en gran medida las cualidades gráficas del medio. Esta serie de recursos significativos en la impresión offset conforman una serie de grupos generales que están relacionados estrechamente entre sí. Los describimos en el próximo apartado.

- Recursos de impresión.

Los recursos de impresión que presentamos nacen de la especulación desde las diferentes variables en el empleo del color. Unos tienen su fundamento en las propias cualidades de las tintas, otros en la organización y selección de áreas en las sucesivas tintas, o en la manipulación de los mecanismos de entintado. Cada uno de los que describimos a continuación tiene algún interés en cuanto a los valores expresivos que presenta, tanto por sí mismos como por la combinación de varios de ellos. En aquellas ocasiones que el artista haya escogido el medio offset como lenguaje apropiado para la creación de una imagen determinada, puede encontrar un amplio abanico de posibilidades en respuesta a sus necesidades concretas. Estos son los grupos más significativos.

a) Posterización por tintas transparentes.

Una imagen original realizada en una matriz transparente permite la realización de una sucesión determinada de planchas de tal manera que la combinación de éstas, por medio de la cualidad transparente de las tintas, procura una mayor espectro tonal y cromático que los habituales. Los pasos para la realización de este método de posterización son como explico a continuación:

- se realiza una imagen original de tono continuo en una matriz transparente graneada según las técnicas descritas;

- se realizan varias planchas desde el mismo soporte transparente, con sucesivos y diferentes tiempos de exposición, de tal modo que se obtengan en las emulsiones diferentes selecciones de área;

- estas planchas serán impresas superponiendo las formas representadas, y utilizando tintas a las que se les ha incorporado una cierta cantidad de laca transparente.

El procedimiento confiere a la estampa unas imágenes de gran profundidad y unidad al mismo tiempo, puesto que las tintas transparentes hacen que los cambios de valores tonales sean continuos, es decir, no existen los cambios escalonados típicos de otras posterizaciones. Por otro lado las gamas de tintas aplicadas pueden estar en una sola dominante con la intención dar una solución de clarooscuro coherente, o por el contrario dar una solución más irregular, sacando partido a los nuevos valores cromáticos resultantes de la mezcla de las diferentes capas de tinta.

b) Posterización por tintas planas y opacas.

En el caso de que la impresión se realice con tintas planas y opacas, los resultados son diferentes. Los valores de las estampas son más definidos y concretos, por lo que la imagen es constituida por la mezcla óptica de los grafismos de cada impresión según la elección de las tintas.

c) Posterización desde el reporte de los opacificantes.

Otra posterización con destacado interés es la posibilidad de posterización directa la imagen desde los soportes transparentes, cuando aún no ha secado el opacificante. Se realiza según estas indicaciones:

- se traza la imagen original según las técnicas descritas, en el soporte transparente habitual, con un opacificante fluido;

- según las diferentes fases de secado del opacificante, esta primera matriz se debe poner en contacto con otra, y la segunda con una tercera, de tal manera que la imagen se reporte, cada vez en menor área, en las sucesivos soportes;

- se seleccionan las matrices que se consideren más apropiadas para cada caso, y se realiza una plancha por cada una de ellas;

- se imprimen en superposición, en el orden y valor cromático que se desee.

Las imágenes resultantes dan una posterización diferente a las hasta ahora descritas. La sucesión de imágenes originales tienen cualidades más irregulares, y con un comportamiento plástico más diverso, puesto que al posterizarlas por contacto intervienen muchas más variables. La selección de áreas no depende de unos tiempos de exposición, sino de otros aspectos como la presión ejercida, la calidad del opacificante, especialmente el tiempo y las condiciones de secado, el número y elección de los contactos, etc.

Otra característica en las imágenes realizadas según este procedimiento es la posibilidad de conferir formas con aspecto desenfocado. Teniendo en cuenta que los contactos se ofrecen la posibilidad de alternar imágenes del derecho y del revés, la exposición que se realice con las que están invertidas tendrán una solución menos definida. Esto es debido a que el opacificante se sitúa a una cierta distancia de la emulsión, provocando así el efecto de desenfocado. Estas formas aportan a la imagen final sensaciones de profundidad no habituales en las posterizaciones.

d) Posterización sustractiva.

La posterización sustractiva consiste en la sucesiva realización de planchas por medio de las técnicas de intervención sustractivas. El proceso es similar al utilizado en otros procedimientos de reproducción gráfica, como en el linóleo se realiza la llamada técnica de Picasso. Las estampas se confeccionan desde la impresión sucesivas de planchas, a las cuales se les reducen las áreas lipófilas, cada vez en mayor grado.

e) Bitono por engrasado.

Encontramos en este procedimiento una solución válida para aumentar la calidad tonal de aquellas imágenes realizadas por intervención directa, a modo de aguadas. Consiste en una posterización

de dos tintas realizada sin modificar la emulsión, y con una sola plancha.

Generalmente existen zonas de la plancha que, después de su exposición y revelado correctos, aún presentan pequeñas zonas lipófilas que no retienen la tinta durante una entintación ortodoxa. Estas zonas pueden tener un buen partido una vez impresa la plancha del modo habitual. Para ello se superpone una segunda tinta a la estampa según estas indicaciones:

- trabajando en la misma plancha, se prepara una tinta transparente;

- se entinta la matriz aplicando de modo habitual la solución de mojado, pero sin dejar de pasar el rodillo de pruebas, en períodos cortos, hasta que la humedad se evapore por completo;

- se detiene la entintación cuando la plancha esté a punto de engrasarse por completo;

- aplicamos entonces solución de mojado, pasando la esponja con suavidad;

- parte de la tinta, que está en la zonas más hidrófilas de la plancha, se levantará y acumulará en las más lipófilas;

- se imprime la plancha una vez que la tinta se mantenga estable.

Esta segunda tinta superpuesta aporta a la imagen un carácter de bitono, puesto que se incorpora por su transparencia enriqueciendo los matices iniciales. También puede realizarse el bitono con dos tintas opacas invirtiendo el orden de impresión, pero aquí la segunda tinta no es un apoyo tan válido para el aumento de tonos en la estampa, pues presentaría un aspecto plano.

f) Bitono por reducción del mojado.

En algunas ocasiones, especialmente en la impresión de imágenes de tintas planas, puede emplearse un recurso similar para incorporar un segundo tono. Este sistema de posterización es ideal para producir, con una sola plancha y una sola tinta, una sensación de volumen en las formas negativas de una imagen de línea inicial.

Durante el mojado, la humedad se empieza a evaporar por las zonas más cercanas a la emulsión, y termina de secarse en las partes centrales de los contragrafismos. Este efecto puede ser aprovechado para engrasar una parte de las zonas hidrófilas, dejando que una fina capa de tinta empiece a cubrirlas. Insistiendo con el rodillo, hasta justo el inicio del engrasado, se obtiene un medio tono adicional, transparente y con apariencia granulosa y contornos difuminados.

g) Fundidos.

El fundido o iris, es una opción de entintado retomada del offset industrial y otros procedimientos de reproducción gráficos como la serigrafía. Consiste en distribuir en el tintero dos o más bandas de color, cuyos contornos son fundidos por la acción del pasado continuo del rodillo. La entintación regular de la plancha, siempre en el mismo sentido, hace que se adquieran estampas con extensos valores cromáticos en impresiones de una sola tinta. Las posibilidades de color de este recurso de impresión lo convierten en un óptimo sistema de aplicación del color, tanto por sí mismo como en combinación con otros, pues son perfectamente aptos para la realización de imágenes perfectamente seriables.

h) Acuarelados.

La capacidad de las tintas offset en la impresión de formas transparentes ofrece grandes posibilidades expresivas. Una de ellas está en la ejecución de superficies acuareladas. Este efecto pictórico se consigue por la confección de planchas de intervención directa aditivas. Un trazado de las zonas lipófilas por medio de una "laca imagen", tiene un comportamiento irregular a la hora de su impresión. Las pequeñas diferencias de grosor en su aplicación hacen que la mantilla distribuya la tinta transparente con sutiles y caprichosas modulaciones de tono similares a finas aguadas.

i) Neones.

Otro de los recursos de impresión está en la posibilidad de utilización de las tintas "neón", también llamadas "fluorescentes". Las tintas aparecen en el mercado para la impresión de colores llamativos y

de gran intensidad. Rescatados para el offset original, el artista puede sacar un partido plástico a la sensación lumínica que producen estas tintas en las estampas, confiriéndoles un color con un aspecto diferente al habitual.

j) Metalizados.

Las tintas metalizadas, dorados y bronces, son otro producto rescatado del offset industrial, y que se incorpora al conjunto de posibilidades plásticas de la impresión offset.

k) Encolados.

Los encolados en las estampas offset ofrecen la posibilidad de enriquecer el aspecto superficial de los grafismos. Para su realización se incorpora a la impresión reciente una capa de alguna carga de grano muy fino, como por ejemplo carborundo, sílice, harina de cuarzo, pigmento, etc. Se vierte sobre la estampa, de tal modo que la tinta fresca absorbe el material, desechando el sobrante por la caída originada por su propio peso. El elemento añadido cambia el aspecto original de la impresión según el carácter de la carga: metálico, brillante, aterciopelado, etc.

l) Piel de Naranja.

Existen otras formas de modificación del aspecto superficial de las superficies impresas. Una de ellas está en el forzado del tiro de la tinta. Para conseguirlo es necesario endurecer la tinta durante la preparación por medio de la incorporación de una cantidad de magnesio muy superior a la habitual. De esta manera la impresión adquiere una apariencia irregular, característica, por las diferentes acumulaciones de tinta que el exceso de tiro genera en la superficie del papel.

m) Entintación blanda.

El efecto contrario lo produce la reducción máxima del tiro. Los resultados expresivos de las imágenes impresas cambian si se aumenta la capacidad de fluidez de la tinta. Para obtener el efecto de entintación blanda es necesario incorporar cantidades superiores a las habituales

de aditivos grasos, tales como pomadas suavizantes o aceite de linaza. En esta ocasión las diferentes impresiones mantienen ligeras variables que no impiden que sean un recurso óptimo, muy adecuado para la creación de fondos con resolución pictórica.

n) Policromía libre.

La policromía libre es el recurso más generalizado de los descritos en este apartado. Consiste en la interpretación libre de la cuatricomía habitual de reproducción pero dejando a un lado los rígidos patrones del offset industrial. El gran potencial expresivo del procedimiento se adquiere con la impresión y combinación de planchas realizadas por medio de las técnicas descritas con capacidad para generar imágenes de tono discontinuo. La superposición de las diferentes tintas se hará según el libre albedrío, y con un número ilimitado de tintas, de tal modo que los diversos tonos y valores cromáticos de la estampa estén definidos por la mezcla óptica de los puntos constituyentes de la imagen.

ñ) Veladuras.

Encontramos en las veladuras unos de los recursos más ventajosos entre los disponibles para el artista. Estas permiten la creación de imágenes de un modo directo, de riqueza cromática y sin la necesidad de realizar un gran número de planchas. Los resultados expresivos de la incorporación de veladuras en las estampas son diferentes según la cualidad transparente de las tintas y su combinación. Las características de cada forma transparente impresa se distinguirán en cada caso por su mezcla visual con las áreas superpuestas. Podemos distinguir, de un modo especial, aquellas veladuras, con blanco cubriente agregado, sobre fondo oscuro, que por su aspecto "lechoso" y traslúcido se diferencia de las restantes.

o) Impresión sobre-refrigerada.

Algunas máquinas de pruebas presentan un equipo de refrigeración para favorecer las condiciones de mojado, logrando así una impresión de mayor seguridad. Cuando se disminuye en exceso la temperatura de la plancha ocurre lo que sería un defecto en el offset de reproducción: las zonas interiores de las áreas lipófilas de la plancha no

imprimen. El efecto resulta ser un interesante recurso gráfico en la formación de imágenes negativas. Esta condición se hace especialmente apreciable en las planchas realizadas con aerógrafos o sprays, en las cuales se definen los contornos a modo de línea de puntos, mientras que los interiores del trazo no retienen la tinta.

Un importante tema es el de la tirada. Ya hemos señalado con anterioridad que las estampas realizadas en una máquina de pruebas no están sujetas a una edición homogénea y de alta velocidad. Las técnicas alternativas del offset original tienen un claro beneficio para el artista en la capacidad de mantener las tiradas en unas condiciones ajustadas a sus necesidades expresivas. Las múltiples variables que hemos ordenado en los apartados precedentes ofrecen la posibilidad de realizar series personalizadas que pueden situarse entre dos extremos:

- el cuasi-monotipo;
- y la edición homogénea.

Las estampas que se aproximan al primer concepto adquieren un carácter diferenciado dentro de la misma tirada, aunque se mantengan algunas constantes. Un poco más alejado del cuasi-monotipo están las variaciones de color, tanto en la cualidad como en el orden. Por otro lado los cambios en la forma pueden tener una condición unicista o múltiple, según se prolongue la impresión de la matriz, o se reproduzca la intención en clichés transparentes.

En general, en la variación de temas de una misma tirada, el offset original adquiere un gran potencial en el aprendizaje y perfeccionamiento en el proceso de realización de las imágenes. Este valioso aspecto didáctico surge con la voluntad del artista o el alumno de ajustar las diversas imágenes, lo que conlleva a un esfuerzo de imaginación técnica de una categoría no habitual en los procedimientos de imagen única. El autor se enriquece no sólo para el conocimiento del propio medio, sino también para la práctica de cualquier otra disciplina artística, gracias a la rapidez en la realización de imágenes sucesivas en un gran abanico de posibilidades, y en el trabajo de controlar y llevar a buen término las estampas.

Por otro lado las ediciones homogéneas adquieren una gran utilidad en aquellos casos que la idea esté predeterminada. Hemos contemplado, con anterioridad, como cualquier imagen ajustada puede llevarse a una matriz y ser conservada para cualquier trabajo posterior.

Las condiciones de mecanización favorecen en gran medida al artista en la estampación, dado que se van a mantener constantes las cualidades en la impresión de los sucesivos pliegos. Para ello se puede acudir tanto a una máquina de pruebas como a una rotativa, aunque en esta última existan algunas desventajas en el cuerpo limitado de la tinta e imposibilidad de realizar algunos procedimientos derivados de la impresión irregular de las formas.

En relación a esta última cuestión, encontramos un campo abierto en la realización de libros de artista personalizados, los cuales pueden ser realizados desde una visión separada de la función reproductiva, y en el aprovechamiento del propio lenguaje del medio. Esta implicación del artista en el mundo del libro enriquece sobremanera el entorno gráfico habitual en la edición de imágenes realizadas por medio de la intervención directa en las formas.

Sea cual sea la intencionalidad, unicista o múltiple, encontramos en el offset original un procedimiento con unas características técnicas que origina un tipo determinado de imágenes. Este modelo es reconocido en la realización de estampas de amplia resolución, tanto en la expresión gráfica libre como en su interpretación cromática en la impresión, también en unas imágenes que se sitúan cercanas a la litografía, pero beneficiadas por una serie de ventajas técnicas, y enriquecidas por las cualidades de registro y detalle de los productos fotosensibles. Esto significa para el medio una gran versatilidad plástica en su lenguaje, gracias al desarrollo de estilos permitidos esa condición natural del offset en la transmisión de una impronta plana en un soporte también plano.

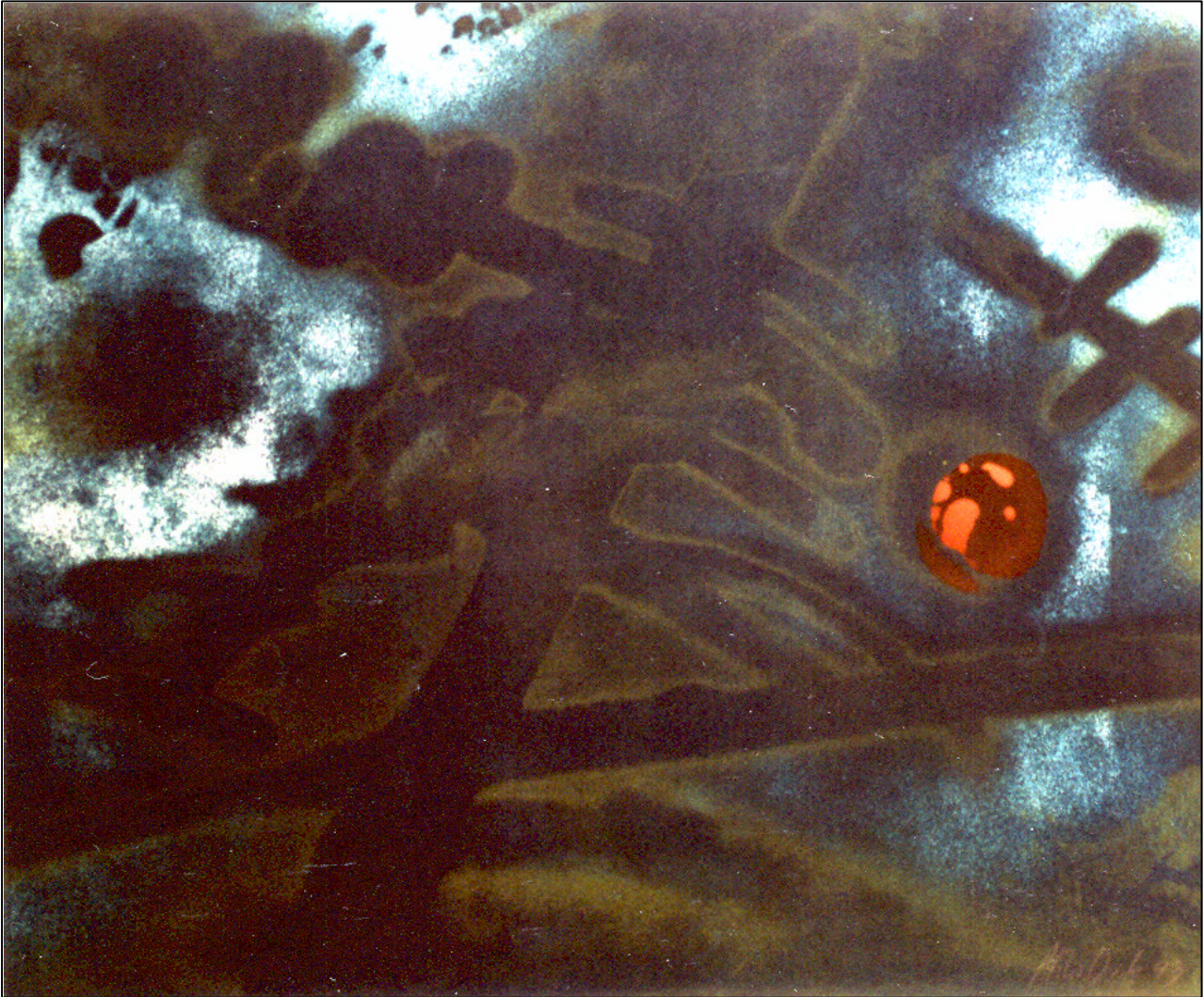
3.3. Últimas consideraciones.

Partiendo del análisis precedente se ha realizado una serie de imágenes de creación que se fundamenta en los principios defendidos en los apartados precedentes. Hemos seleccionado seis estampas significativas de este trabajo, las cuales han sido estructuradas según un esquema que define los procedimientos empleados. Las imágenes pretenden ser un extracto representativo de las diferentes soluciones técnicas practicadas como respuesta a unas necesidades expresivas concretas. Las mostramos seguidamente.



LUST.	TINTAS	TECNICAS		
		INTERVENCION DE PLANCHAS	IMPRESION	
	1 ^a	OPACIFICANTE CON CARGA OPACA EN MEDIO TRANSPARENTE	DENSA	SEPIA
<u>1/11</u>	2 ^a	FONDO	FUNDIDO TRANSPARENTE	NARANJA-NEON Y AZUL
FACTORES MATERIALES				
PLANCHA	Ozasol P5S (73 x 65 cms)			
PAPEL	TINTORETTO, de la casa FREDIGONI, crema, 72 x 101 cms, 250 grs.			
DIMENSIONES DE LA OBRA	61,5 X 60 cms.			

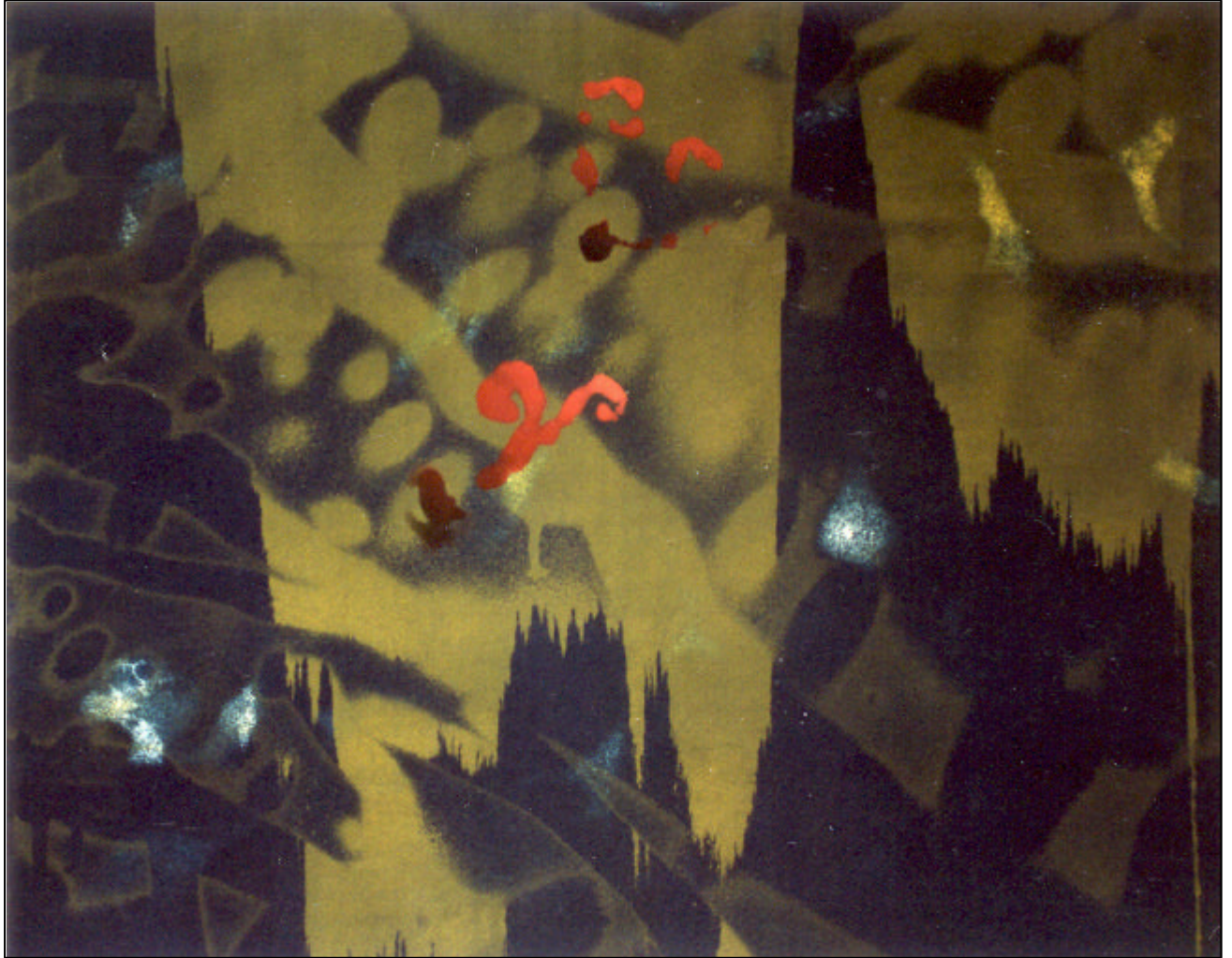
En este primer ejemplo, los procedimientos fueron ajustados para la consecución de un tipo de imagen definida. Se procuró lograr un paisaje cuya vista aérea definiera espacios profundos de nubes y mar. Para ello se realizó una primera plancha según la técnica de aplicación de opacificantes con carga opaca en medio transparente. Con esto se logró obtener una imagen con finos degradados cuya resolución gráfica se aproximaba a una idea romántica del paisaje muy adecuada al concepto que la obra pretendía. Una segunda impresión irisada se realizó con la intención de conferir a la estampa un tono de actualidad que rozara los límites una iconografía que tuviera visos de ironía, por su relación con imágenes decorativas muy populares. Según esto, la transparencia de colores fundidos reflejaría una luz de atardecer, completando así la idea de rizar el rizo, iniciada ya con la incorporación de elementos decorativos concretos en un medio natural.



ILUST.	TINTAS	TECNICAS		
		INTERVENCION DE PLANCHAS		IMPRESION
	1ª	SPRAY (REVELADO POR ZONAS)	DENSA	AZUL COBALTO
P/A I	2ª	POSTERIZACION SUSTRACTIVA 1ª	DENSA, SOBRE-REFRIGERADA	OCRE
	3ª	ADITIVA, LACA IMAGEN	FUNDIDO OPACO	ROSADO Y ROJO
	4ª	ADITIVA, LACA IMAGEN	TRANSPARENTE	ROJO
FACTORES MATERIALES				
PLANCHA		Ozasol P5S (73 x 65 cms)		
PAPEL		TINTORETTO, de la casa FREDIGONI, crema, 72 x 101 cms, 250 grs.		
DIMENSIONES DE LA OBRA		69 x 60,5 cms.		

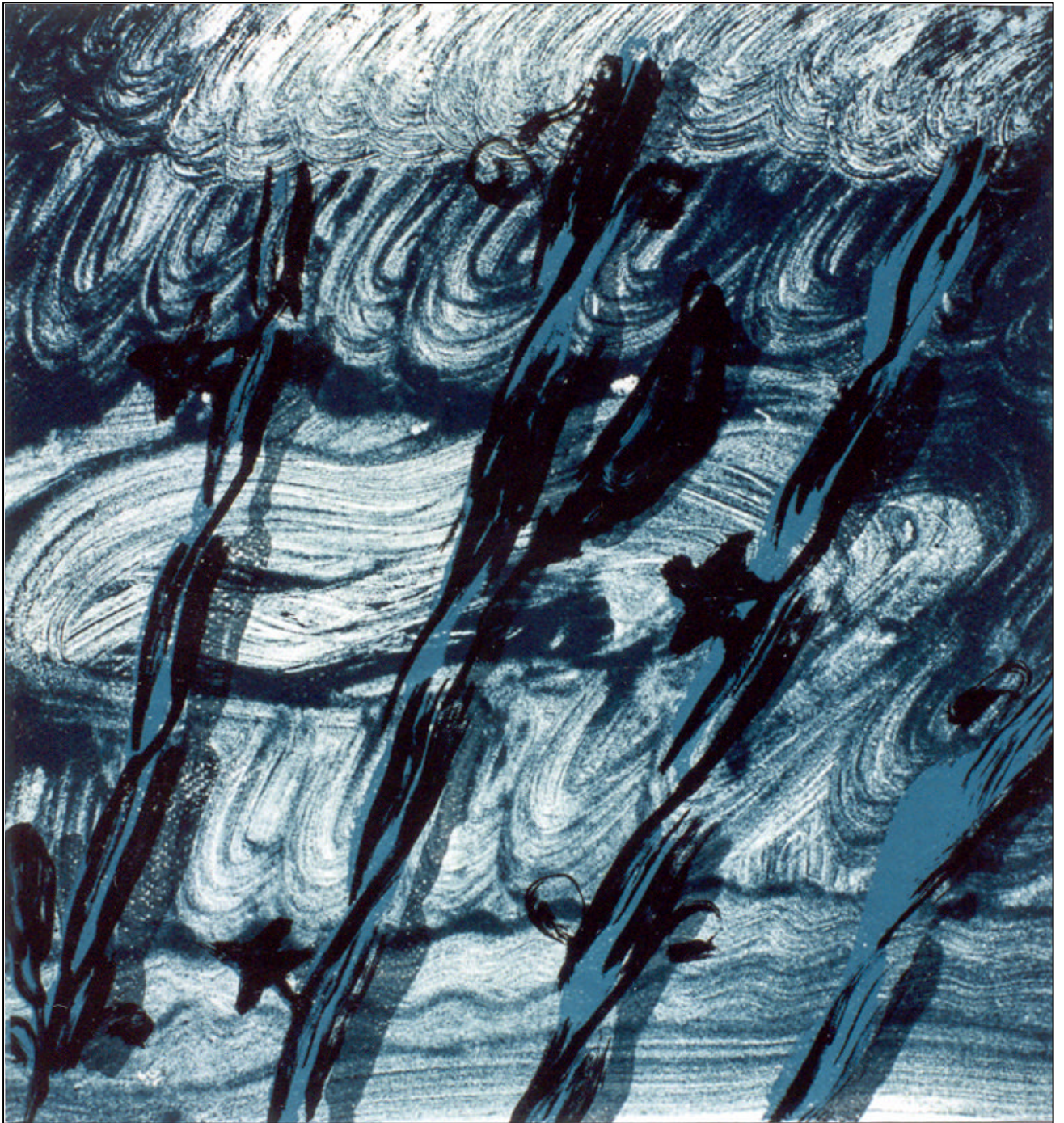
Esta estampa guarda una relación con la siguiente imagen presentada. Presentaría una idea de artefacto, mientras que la segunda estaría conectada con lo natural. Para la consecución de esta primera estampa se empleó un elemento gráfico que guardara relación con un tipo de expresión característico de nuestra cultura, como es el spray. La realización de imágenes cercanas al graffiti se beneficia en las posibilidades de transformación formal e interpretación cromática de los grafismos. Según este concepto se imprimió una primera tinta con un tono oscuro, de tal manera que fuera fundamento base para la recepción de una segunda que definiera las figuras, en una posterización sustractiva. Para la sobreimpresión de estos elementos se obtendría la siguiente plancha por la posterización directa y sustractiva de la anterior. Se imprimiría con efecto negativo gracias al recurso de sobre-refrigeración. Una tercera y cuarta plancha serían empleadas para la descripción de un objeto cuyo aspecto final estuviera entre un elemento de la tecnología, de superficie aséptica y fría, y el fruto de un árbol imaginario, constituido por un grupo de antenas de televisión. Para lograr esta sensación se imprimieron previamente los detalles del objeto a modo de fundido, para dar así la impresión de volumen. Sobre estos una transparencia roja que delimitara la forma por medio de la transformación superficial del área ocupada, en su acabado brillante y la mezcla óptica resultante.

Con estos recursos técnicos se intentaba, en definitiva, realizar un tipo de imágenes con aspecto de graffiti pero bajo soluciones pictóricas tradicionales de espacio, composición, etc.



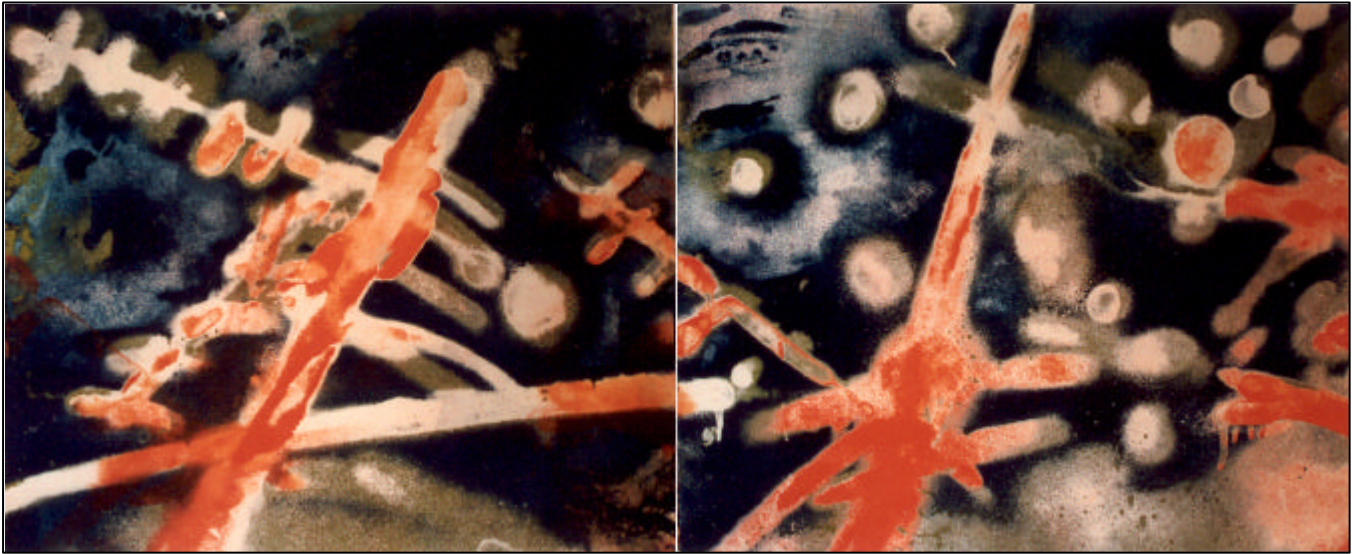
ILUST.	TINTAS	TECNICAS		
		INTERVENCION DE PLANCHAS		IMPRESION
	1ª	SPRAY	DENSA	AZUL COBALTO
P/A I	2ª	POSTERIZACION SUSTRACTIVA 1ª	OPACA, SOBRE-REFRIGERADA, IRREGULAR	OCRE
	3ª	ADITIVA, LACA IMAGEN	FUNDIDO	ROSADO Y ROJO
FACTORES MATERIALES				
PLANCHA		Ozasol P5S (73 x 65 cms)		
PAPEL		TINTORETTO, de la casa FREDIGONI, crema, 72 x 101 cms, 250 grs.		
DIMENSIONES DE LA OBRA		69 X 60,5 cms.		

Esta estampa sería complementaria a la anterior, y resuelta según los mismos condicionantes técnicos. Sin embargo, sí existen algunas diferencias derivadas del cambio de tema principal. En esta ocasión se perseguía una imagen con estructura orgánica. Por lo tanto se varió la impresión refrigerada por medio del mojado irregular de la plancha, logrando así un velo de caída cuya representación guardara relación con lo vegetal. La propia condición del procedimiento generaría la combinación positiva y negativa de la imagen. Las dos figuras que aparecen en la estampa se lograrían gracias al empleo de un rodillo de pruebas de reducidas dimensiones, y un fundido que hiciera coincidir su parte oscura con las sombras de los objetos, y su parte clara con las zonas más cercanas en la perspectiva. El recurso ofrece un beneficio considerable en la rapidez de ejecución y un ahorro de planchas, que de otra manera serían necesarias para conseguir una sensación similar.



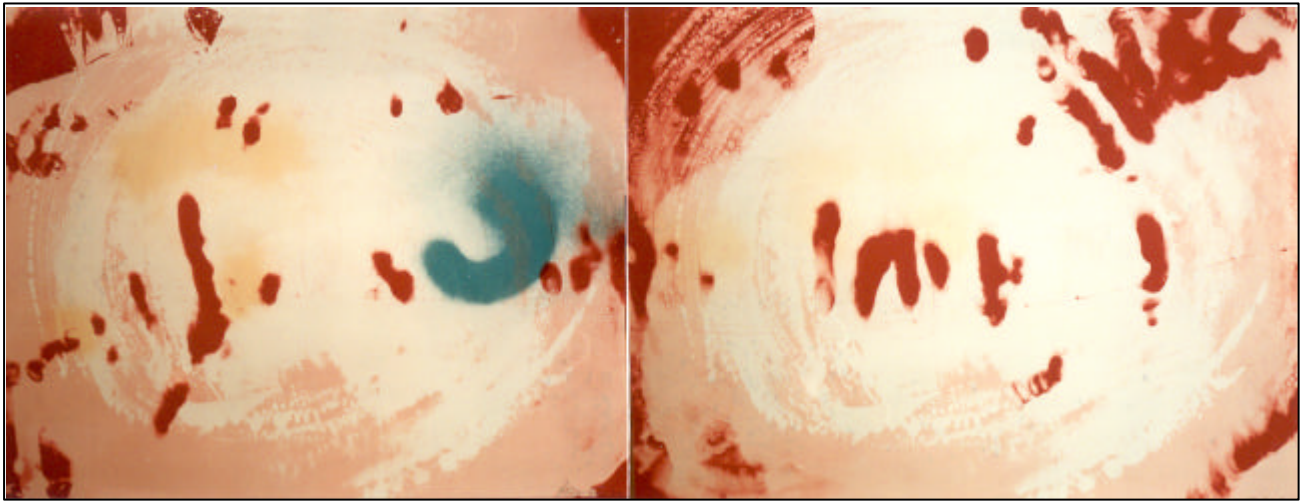
ILUST.	TINTAS	TECNICAS		
		INTERVENCION DE PLANCHAS	IMPRESION	
	1ª	OPACIFICANTE CON CARGA OPACA EN MEDIO TRANSPARENTE	DENSA	AZUL COBALTO
1/7	2ª	POSTERIZACION 1ª POR ENGRASE	TRANSPARENTE	AZUL COBALTO
	3ª	ADITIVA, LACA IMAGEN	TRANSPARENTE	GRIS
	4ª	ADITIVA, LACA IMAGEN	OPACA	GRIS
	5ª	ADITIVA, LACA IMAGEN	DENSA	NEGRO TOCADO
FACTORES MATERIALES				
PLANCHA	Ozasol P5S (73 x 65 cms)			
PAPEL	TINTORETTO, de la casa FREDIGONI, crema, 72 x 101 cms, 250 grs.			
DIMENSIONES DE LA OBRA	38 X 35 cms.			

En esta cuarta estampa se quería realizar un imagen de intenso carácter gestual. Un abigarrado fondo pictórico de gran recorrido de grises fue inspirado por el aspecto que la superficie del tintero adquiere al finalizar el trabajo mientras se limpia con un paño. Para lograr el efecto se realizó la imagen original con un opacificante cuya carga estaba constituida por carborundo de grado medio. Con una brocha se describió la superficie con la intención deseada. Una vez realizada la plancha se imprimió normalmente. Una segunda tinta, posterización por engrase de la primera, fue superpuesta en la misma gama pero con una calidad transparente, lo que añadió a la imagen impresa mayor profundidad. El fondo realizado adquirió una apariencia de suavidad en los tonos, contrapuesto por la realización de unas figuras superpuestas cuyo claroscuro se resolvió en tintas planas y en la misma gama.



ILUST.	TINTAS	TECNICAS		
		INTERVENCION DE PLANCHAS		IMPRESION
	1 ^a	SPRAY (REVELADO POR ZONAS)	DENSA	AZUL COBALTO
P/A I	2 ^a	POSTERIZACION SUSTRACTIVA 1 ^a	OPACA	OCRE
	3 ^a	POSTERIZACION SUSTRACTIVA 2 ^a	OPACA	CREMA
	4 ^a	FONDO SPRAY	TRANSPARENTE	ROJO
	5 ^a	POSTERIZACION SUSTRACTIVA 3 ^a	DENSA	ROJO
FACTORES MATERIALES				
PLANCHA		Ozasol P5S (73 x 65 cms)		
PAPEL		TINTORETTO, de la casa FREDIGONI, crema, 72 x 101 cms, 250 grs.		
DIMENSIONES DE LA OBRA		210,5 X 60,5 cms.		

La idea del graffiti se vuelve a tomar pero desde otra perspectiva. Esta vez se la intención estaba en resaltar las cualidades pictóricas en la superposición de tintas de mayor cuerpo del habitual. Tomando como tema una composición inspirada en ramas y antenas de televisión, se recurrió a la posterización en la sucesiva realización de planchas. Las tres primeras tintas se habrían de superponer de más oscura a más clara, e insistiendo en la entintación, procurando dar una dimensión profunda en la composición. Una cuarta tinta consistiría en un fondo regular intermedio realizado también con spray pero desde una nueva plancha. Los finos puntos darían una dominante de color que unificaría la sucesiva impresión de tintas planas, enriqueciendo al mismo tiempo la gama cromática por la diferente mezcla óptica sobre las superficies. Finalmente se aplicaría una tercera y última posterización, que acabaría de conferir a la estampa el cuerpo y la sensación pictórica deseados.



ILUST.	TINTAS	TECNICAS		
		INTERVENCION DE PLANCHAS		IMPRESION
	1 ^a	DECAPANTE (REVELADO POR ZONAS)	TRANSPARENTE	ROSADO
P/A II	2 ^a	DECAPANTE Y HUMO	DENSA	ROJO
	3 ^a	SPRAY	TRANSPARENTE	VERDE
	4 ^a	SPRAY	TRANSPARENTE	AMARILLO
FACTORES MATERIALES				
PLANCHA		Ozasol P5S (73 x 65 cms)		
PAPEL		TINTORETTO, de la casa FREDIGONI, crema, 72 x 101 cms, 250 grs.		
DIMENSIONES DE LA OBRA		216 X 60,5 cms.		

Aunque en esta imagen el tema tenga mayor naturaleza abstracta se continua con la tónica de dar soluciones gráfica ceñidas al contexto actual. Un recurso de este tipo está en la aplicación a una superficie la acción del humo de una vela o mechero, utilizado popularmente para la realización de grafismos en techos bajos o superficies oblicuas, y retomado por algunos artistas, con el nombre de **fumage**², para la realización de cuadros con el mismo aspecto pictórico. Consideramos que el procedimiento se podría aplicar a nuestros métodos alternativos, con las ventajas añadidas de la variada aplicación del color. La adición de estos elementos en la plancha se acompañó de elementos con un mismo carácter informal, finos trazos directos de lápiz, superficies realizadas por controlados revelados parciales de la misma capa sensibilizada, y spray. Los grafismos generados por el humo fueron constituidos por una línea irregular y difusa, en un medio dominado por las áreas formadas por la acción desenvuelta del revelador sobre la emulsión.

²El fumage fue utilizado por primera vez por **Wolfgang Paalen** en 1937 como técnica de escritura automática. V. Karin Thomas, Labor, Barcelona 1978.

Definitivamente, desde estos ejemplos significativos se puede observar como el medio puede aproximarse al artista, y el propio carácter del autor puede encontrar en el offset original un método de gran versatilidad de recursos. De éstos tan sólo se muestra una breve parte en los ejemplos seleccionados, especialmente aquella que encuentra en los procedimientos un lenguaje apropiado para la acción pictórica y el gesto espontáneo. En el esquema, a modo de fichas, se indican aspectos técnicos y creativos globales, pero aún quedan por tratar en este apartado otros aspectos importantes asociados a la impresión offset.

Un importante tema es el de **la tirada**. Ya hemos señalado con anterioridad que las estampas realizadas en una máquina de pruebas no están sujetas a una edición homogénea y de alta velocidad. Las técnicas alternativas del offset original tienen un claro beneficio para el artista en la capacidad de mantener las tiradas en unas condiciones ajustadas a sus necesidades expresivas. Las múltiples variables que hemos ordenado en los apartados precedentes ofrecen la posibilidad de realizar series personalizadas que pueden situarse entre dos extremos:

- **cuasi-monotipo;**
- **edición homogénea.**

Las estampas que se aproximan al primer concepto adquieren un carácter diferenciado dentro de la misma tirada, aunque se mantengan algunas constantes. Un poco más alejado del cuasi-monotipo están las variaciones de color, tanto en la cualidad como en el orden. Por otro lado los cambios en la forma pueden tener una condición unicista o múltiple, según se prolongue la impresión de la matriz, o se reproduzca la intención en clichés transparentes.

En general, en la variación de temas de una misma tirada, el offset original adquiere un **gran potencial en el aprendizaje y perfeccionamiento en el proceso de realización de las imágenes**. Este valioso aspecto didáctico surge con la voluntad del artista o el alumno de ajustar las diversas imágenes, lo que conlleva a un esfuerzo de imaginación técnica de una categoría no habitual en los procedimientos de imagen única. El autor se enriquece no sólo para el conocimiento del propio medio, sino también para la práctica de cualquier otra disciplina artística, gracias a la rapidez en la realización de imágenes

sucesivas en un gran abanico de posibilidades, y en el trabajo de controlar y llevar a buen término las estampas.

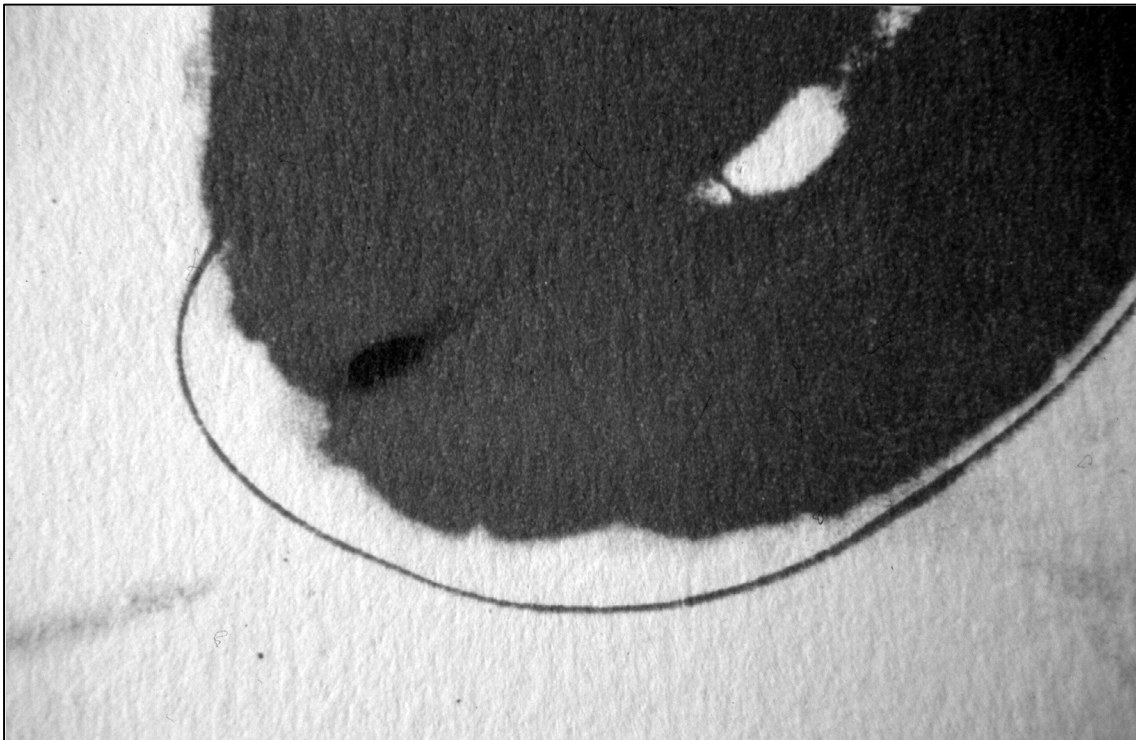
Por otro lado las ediciones homogéneas adquieren una gran utilidad en aquellos casos que la idea esté predeterminada. Hemos contemplado, con anterioridad, como cualquier imagen ajustada puede llevarse a una matriz y ser conservada para cualquier trabajo posterior. Las condiciones de mecanización favorecen en gran medida al artista en la estampación, dado que se van a mantener constantes las cualidades en la impresión de los sucesivos pliegos. Para ello se puede acudir tanto a una máquina de pruebas como a una rotativa, aunque en esta última existan algunas desventajas en el cuerpo limitado de la tinta e imposibilidad de realizar algunos procedimientos derivados de la impresión irregular de las formas.

En relación a esta última cuestión, encontramos un campo abierto en la realización de **libros de artista personalizados**, los cuales pueden ser realizados desde una visión separada de la función reproductiva, y en el aprovechamiento del propio lenguaje del medio. Esta implicación del artista en el mundo del libro enriquece sobremanera el entorno gráfico habitual en la edición de imágenes realizadas por medio de la intervención directa en las formas.

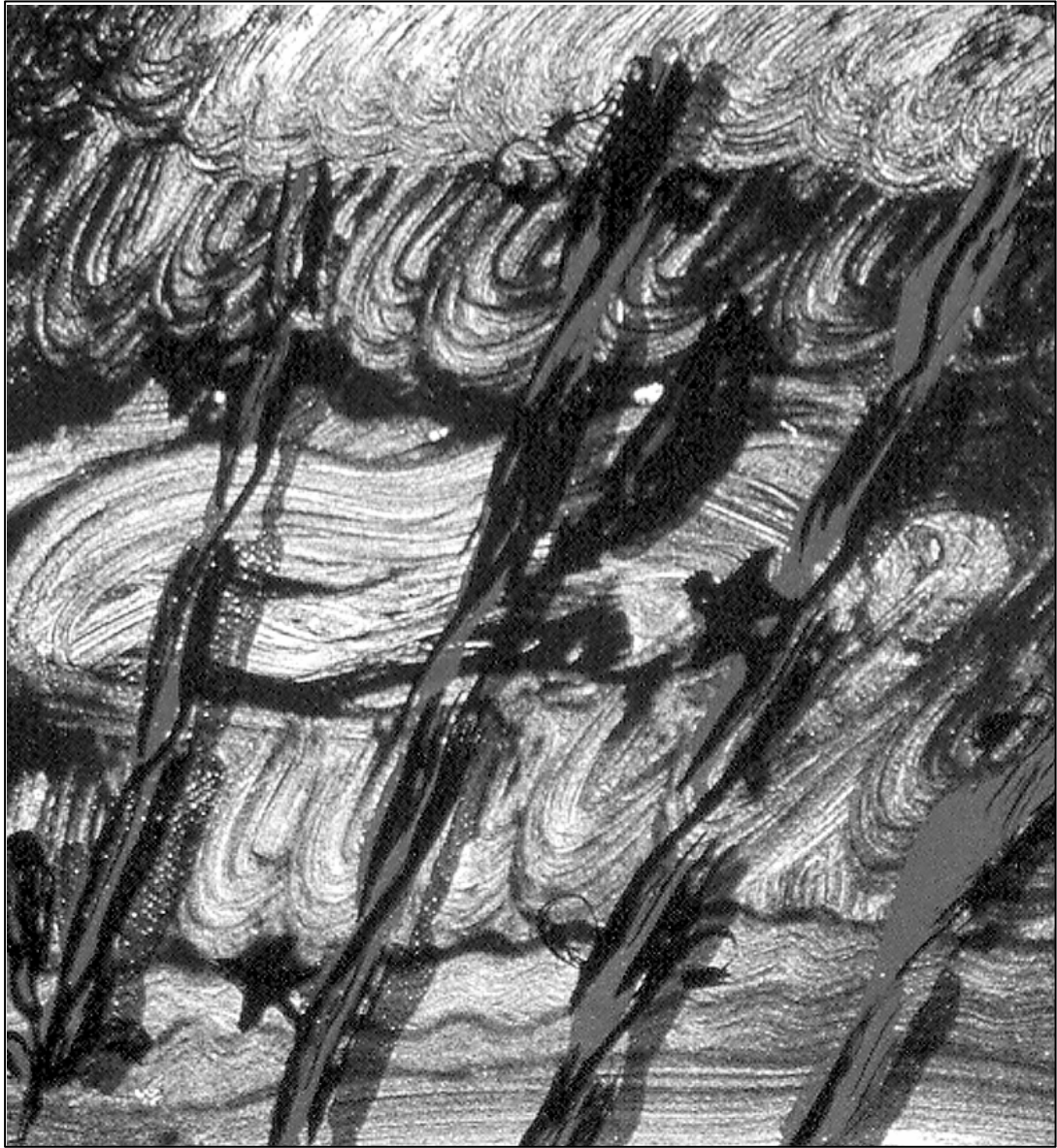
Sea cual sea la intencionalidad, unicista o múltiple, encontramos en el offset original un procedimiento con unas características técnicas que origina un tipo determinado de imágenes. Este modelo es reconocido en la realización de estampas de amplia resolución, tanto en la expresión gráfica libre como en su interpretación cromática en la impresión, también en unas imágenes que se sitúan cercanas a la litografía, pero beneficiadas por una serie de ventajas técnicas, y enriquecidas por las cualidades de registro y detalle de los productos fotosensibles. Esto significa para el medio una gran versatilidad plástica en su lenguaje, gracias al desarrollo de estilos permitidos esa condición natural del offset en la transmisión de una impronta plana en un soporte también plano.



Atilio Doreste. Offset original, y detalle. Fumagge y revelador directo. Cuatro tintas



Atilio Doreste. Offset original, y detalle. Revelador directo, fumagge y lápiz di recto, y lavados en matrices intermedias. Dos tintas



Atilio Doreste. Offset original Técnicas sin matrices intermedias, carborundo y dibujo directo. Impresión a 5 tintas.

APENDICE DE TERMINOS

La lista que se desarrolla en este capítulo tienen la función de aclarar, en una posible consulta, aquellas dudas sobre los términos aparecidos durante la lectura del trabajo teórico. Se ha procurado evitar significados generales que puedan desviar la atención de los temas tratados. Nos hemos centrado en aquellos que han surgido en la descripción de los procedimientos alternativos. Estos son los que quizás puedan llevar a alguna confusión por su relación con campos anexos, de los que se han retomado algunos términos. Otros son de nueva aparición, surgidos por exigencia en la referencia de los elementos constitutivos de las técnicas, que no tenían una descripción anterior.

- ABRASIVO. Elemento árido con capacidad de desgastar un cuerpo por fricción.
- ACTIVADOR. Producto aditivo* que mejora las condiciones de impresión de las planchas offset.
- ACUARELADO. Recurso de impresión que produce imágenes similares a la acuarela.
- ADITIVOS. Ingredientes que se incorporan a los elementos básicos, en las tintas y el mojado*, para mejorar las condiciones de su actuación.
- ANCLAJE. Resistencia del material lipófilo* imagen a ser retirado del soporte plancha durante la tirada.
- ANODIZADO. Tratamiento electroquímico del soporte plancha offset, por medio del cual se recubre la superficie con una capa protectora de óxido.
- ARRANCADO. Acción del tiro* de la tinta durante la impresión, por medio de la cual se arrancan trozos del papel impreso, quedando pegados a la mantilla.
- BARRIDO. Exposición extra realizada en las técnicas de intervención de planchas, por medio de transparencias matrices intermedias, que se realiza con el fin de abrir el punto de los tonos densos de la imagen transmitida a la plancha.
- BITONO. Impresión de dos tonos de una misma gama de color, uno con más detalle y masa, junto a otro base y rebajado de tono.

- CAPA SENSIBLE. Compuesto diazo* que recubre el soporte de las planchas presensibilizadas.
- CARBORUNDO. Siliciuro de Carbono. Abrasivo* de gran dureza que tiene, entre otras, una función de carga en la elaboración de opacificantes*.
- CARGA. Material sólido, árido, y en forma de grano, que se incorpora a los opacificantes*.
- CARTON CARBON. Lámina de cartón rígido que contiene una capa de yeso cubierta con otra capa fina de tinta negra, y que se utiliza en artes gráficas para la realización de originales.
- CLICHE. Forma transparente que transporta una imagen matriz.
- CONTACTO. Conjunto, o unión, del elemento opaco con la emulsión sensible durante la exposición.
- CORRECTOR. Producto offset que actúa sobre la emulsión* para la formación de zonas no-imagen.
- CUARZO, HARINA DE. Polvo fino de cuarzo.
- CUARZO, TECNICA DEL. Técnica directa de intervención de planchas, que consiste en la realización de una preparación transparente sobre la superficie sensible, cuyo componente principal es la harina de cuarzo.
- CUATRICOMIA. Procedimiento de reproducción cromática de imágenes de tono continuo modulado, realizada por la impresión superpuesta y registrada de cuatro matrices tramadas, y a cuatro tintas, que son los tres colores básicos y el negro.
- CUCHE. Papel estucado*.
- CUERPO. Calidad densa de la tinta. | Grosor de los grafismos en la estampa.
- CHILLADO. Sonido que efectúa la tinta durante su extendido cuando se ha distribuido una cantidad excesiva en el tintero.
 - DECAPANTE. Material que tiene la capacidad de alterar la superficie sensible, formando así zonas hidrófilas* en la plancha.
- DIAZO. Compuesto químico orgánico sensible a la luz.
- DIRECTO. Sin película fotográfica.
- DRIPPING. Acción de los fluidos en su comportamiento plástico de caída sobre los soportes.
- EMULSION. Compuesto diazoico* que recubre las planchas presensibilizadas.
- ENCOLADO. Aplicación de un elemento extra en la superficie recién impresa con el fin de incorporarla en las zonas imagen.
- ENGRASADO. Aumento de las áreas entintadas por defecto de mojado*.
- ENTINTACION BLANDA. Reducción muy brusca del tiro* de la tinta en la impresión.

- ESTUCO. Capa de la superficie del papel compuesta por pigmentos minerales y sustancias adhesivas.
- EXPOSICION. Operación que consiste en exponer la capa sensible a la acción de una fuente luminosa.
- EXTENDIDO. Distribución homogénea de la tinta sobre el tintero.
- FOTOMECANICA. Procedimientos de reproducción gráfica que comprenden una o varias operaciones fotográficas.
- FOTOSENSIBLE. Cualidad de ciertos materiales de sufrir modificaciones físicas y químicas por la acción de una fuente luminosa.
- FROTADO. Acción física de desgaste de las planchas ante las formas impresoras.
- FUNDIDO. Impresión de dos o más colores combinados en una sola tinta.
- GRAMAJE. Gramos por metro cuadrado del papel.
- GRANEADO. Operación para proporcionar a las superficies de los soportes un aspecto de micrograno adecuado.
- GRANO. Estructura más o menos granulosa de la superficie de los materiales.
- HIDROFILIA. Afinidad de los cuerpos al agua.
- IMPRONTA. Huella, marca o señal, que deja un cuerpo sobre otro.
- INSOLADO. Operación que consiste en la exposición* del material sensible con el fin de transmitirle la impronta* de la imagen original.
- IRISADO. (V. fundido).
- LACA IMAGEN. Material lipófilo* aditivo* que se incorpora a la plancha con el fin de crear zonas imagen.
- LINEA, PELICULA DE. Película fotográfica positiva de resolución sin grises.
- LIPOFILIA. Afinidad de un cuerpo a los elementos grasos.
- MACULADO. Efecto de emborronado de la tinta fresca por el contacto con otras superficies.
- MANERA NEGRA. Tomado del grabado calcográfico, expresa la resolución plástica de la imagen con intención sustractiva o negativa en las técnicas de intervención directa de las planchas.
- MATRIZ. Modelo intermedio, usado en una fase del acabado de las formas de impresión, y con capacidad de generar imágenes.
- MEDIO. Vehículo* del opacificante*.
- MOJADO. Grado de extensibilidad de un líquido sobre un sólido.
- MUARE. Efecto que se deriva de la superposición de formas tramadas, que consiste en la repetición regular de motivos y ondulaciones.
- NUBLADO. Efecto de aguas de la superficie impresa que se deriva de una impresión irregular de las planchas.
- OLEOFILO. (V. lipófilo).

- OPACIFICANTE. Material con capacidad de opacar con mayor o menor intensidad.
- ORIGINAL. Imagen inicial en el proceso de realización de las planchas.
- PIEL DE NARANJA. Irregularidad de la superficie impresa, que se caracteriza por el aspecto parecido a la corteza de la naranja.
- POLIMERIZACION. Reacción química de una sustancia por la que sus monómeros se unen entre sí formando macromoléculas lineales o reticuladas.
- POSTERIZACION. Recurso de descomposición de imágenes que consiste en la sobreimpresión de una serie de planchas realizadas desde una misma imagen original, pero con diferente selección de área según la modificación de las variables del procedimiento.
- PRENSA DE CONTACTO. Aparato que sirve para la exposición* de planchas mediante el contacto.
- RASCADOR. Elemento gráfico de intervención mecánica sustractiva sobre la emulsión de las planchas presensibilizadas.
- REGENERADOR. Producto de limpieza de rodillos y mantillas con capacidad de regenerar el caucho.
- REGISTRO. Correspondencia de las formas sobreimpresas.
- REMOSQUEO. Efecto irregular de impresión que consiste en la repetición de los elementos impresores en un mismo pliego.
- REPORTE. Transferencia de una imagen de un soporte a otro.
- RESERVA. Zonas de la capa sensible resguardadas por el opacificante* durante la exposición*. | Partes protegidas en los soportes durante la realización de la imagen original*.
- SECANTE. Aditivo* acelerador del secado en las tintas.
- SOLUCION TAMPON. Disolución que conserva el equilibrio ácido del agua entre unos límites determinados.
- SOPORTE DEFINITIVO. Soporte que contiene la imagen impresa.
- SOPORTE INTERMEDIO. Soporte auxiliar en las operaciones previas a la impresión.
- SOPORTE MATRIZ. (V. Matriz).
- SOPORTE PLANCHA. Base metálica de la plancha.
- TIRADA. Número de ejemplares impresos a partir de una matriz*.
- TIRO. Fuerza necesaria para romper una película de tinta entre dos superficies que la contienen.
- TRAMA. Elemento auxiliar de fotorreproducción que confiere a la imagen la condición de tono discontinuo mediante su descomposición en punto.
- TRANSPARENCIA EFECTIVA. Transparencia de un cuerpo a la acción de la luz ultravioleta.
- TRICOMIA. Idéntica a la cuatricomía* pero con la exclusión del negro.

- VEHICULO. Parte fluida de las tintas y los opacificantes* en la que está dispersa la parte sólida o materia colorante.

BIBLIOGRAFÍA GENERAL SOBRE OFFSET

- ALTON, D.
 . A Spectrum of Innovation Color in American Printmaking. Wonchester Art Museum, New York.London, 1990.
- ALBERS, J.
 . Interaction of Color. New Haven: Yale University Press, 1975.
- ANTREASIAN, G. Z.
 . The Tamarind book of lithography: Art and Techniques. Los Angeles 1971.
- APPS, E. A.
 . Ink Technology for printers and Students, Volume I. Chemical Publishing Co.. New York, 1964.
- ARCHABEAUD, P.
 . Encres d'imprimerie. Ministerie de l'education nationale (Institut national des industries et arts graphiques), París, 1956.
- ARMISEN BUJALANCE, J.
 . Planchas Presensibilizadas. Asociación Española para el Progreso de las Artes Gráficas. Madrid, 1970.
- ASTRUA, U.
 . Fotocromía básica, Tecnología convencional y electrónica. Ed. D. Bosco. Barcelona, 1982.
- AYRES, J.
 . Monotype. Mediums and methods for painterly printmaking. Watson-Guption Publications. New York, 1991.
- AZECHI, V.
 . Japanese Woodblock Prints: Their Technique and Appreciation. Toto Schuppan Co.. Tokio 1963.
- BARGILLIAT, A.
 . Offset-litho. Procedes manuels. Institut Nationale des Arts et Industries Graphiques. Ministère de l'Education Nationale. París, 1951.
 . Impresión offset. Ministère de l'education nationale, (Institut national des industries et arts graphiques). París, 1956.
- BARGILLIAT, A. Y CAMPELL, J.
 . Eléments de Scieces pour les Industries Graphiques. Ministere pour les Industries et Arts Graphiques. París, 1956.
- BAUER, M.
 . Precious Stones Vol.I & II. Dover Publications Inc. New York, 1968.
- BIRREN, F.

- . Color. Citadel Press. Secaucus, N.J., 1963.
- . Functional Color. Crimson Press. New York, 1937.
- . New Horizons in Color. Reinhold Publishing Co.. Nueva York 1955.
- . Hystory of Color in Painting with New Principles of Color Expression. Reinhold Publishing Co.. Nueva York, 1965.
- BLUM, A.
 - . Les Origenes du Papier, de l'Imprimerie et de la Gravure. Editions de la Tournelle, 1935.
- BLUMENTAL, J.
 - . The Printed Book in America. 1977.
- BONFILS, R.
 - . Iniciación al grabado. Poseidón. Buenos aires, 1954.
- BOSTON MUSEUM OF FINE ARTS.
 - . How to Care for Works of Art on Paper. Boston, 1971.
- BOUMAN, P. J.
 - . Physical Aspects of Color: An Introduction to the Scientific Study of Color Stimuli and Color Sensations. Mcmillan Publishing Co.. Londres, 1971.
- BRANDRY, G. Y MARANGE, R.
 - . Coment on imprime. Ed. Dunot. París, 1960.
- BROUN, E.
 - . Images on the stone: two centuries of artists lithographs. Sarah Campbell Blaffer Galery. Houston, 1988.
- BURCH, R. M.
 - . Colour Printing and Colour Printers. Garland Publishing Inc. Londres, 1981.
- BURDEN, J. W.
 - . La fotorreproducción en las Artes Gráficas. Ed. D. Bosco. Barcelona, 1978.
- BRUNNER, F.
 - . Handbuch der Druckgrafik. Teufen, 1962.
- CAMERA, F.
 - . La ilustración en el impreso. Ed. Don Bosco. Barcelona, 1975.
- CAPETTI, F.
 - . Técnicas de impresion. Ed. D. Bosco. Barcelona, 1975.
- CASA DE LA CULTURA
 - . Ars + Machina I. Rennes, 1981.
- CASALS, R.
 - . El pH en el offset. Publicaciones Offset. Barcelona, 1966.
 - . Offset: Planchas y Mantillas. Publicaciones Offset. Barcelona.
 - . Tintas para offset. Publicaciones Offset. Barcelona.

- . Offset: Planchas Positivas. Algunos conceptos, Problemas y soluciones. Howson-Algraphy. Barcelona, 1977.
 - . Offset: Departamento Fotográfico. Howson-Algraphy. Barcelona, 1979.
 - . Pequeño offset del original al impreso. Ed. D. Bosco. Barcelona, 1982.
 - . Evolución tecnológica de las Artes Gráficas. Howson-Algraphy, Barcelona.
 - . Offset: Actualización 1. Howson-Algraphy. Barcelona, 1983.
 - . Offset: Actualización 2. Howson-Algraphy. Barcelona, 1983.
 - . Tendencias de la Industria Gráfica. Howson-Algraphy. Barcelona, 1986.
 - . Características del papel. Howson-Algraphy. Barcelona.
 - . Offset: Control de Calidad. Howson-Algraphy. Barcelona, 1987.
 - . Offset: La Mantilla. Howson-Algraphy. Barcelona, 1987.
- CASTELMAN, R.
- . Thecnics and Creativy: Gemini G.E.L. Museum of Modern Art. Nueva York, 1971.
- CHAMBERLIN, G. J.
- . Color, its Measurements, Computation and Aplication. Heyden Publishing. Londres y Filadelfia, 1980.
- CHARLOT, J.
- . "Americans Prints 1913-1947". De "An Artist on Art, University of Hawaii. Honolulu, 1972.
- CHESTERMAN, R.
- . Manual of fotografographic Printmaking. Thames and Hudson.
- CHEVREUL, M. E.
- . The Principles of Harmony and Contrast of Colors and Their Applications to the Arts. Rinhold Publishing. Nueva York, 1967.
- COLAS, H.
- . La Gravure Sur Bois et la Lithographie. Ed. Amis de la Tradition. París, 1958.
- COKE, U. D.
- . The Painter and the Photograph. Alburquerque, 1975
- COLILINS, L.
- . Hercules Seghers. University of Chicago Press. Chicago, 1953.
- COLTA FELLER, I.
- . The Great Wave. The influence of Japenesse Woodcuts on French Prints. Metropolitan Museum of Art. Nueva York, 1979.
- DANIELS, H.
- . Printmaking. Hamlyn. Londres, 1971.
- DAVIS, H. Y MURATA, H.

- . Art and technology Offset Prints. Lehigh University, Bethlehem. Pennsylvania, 1983.
- DEMONEY, J. y MEYER, S.
 . Montaje de Originales Gráficos para su reproducción. Ed. Gutavo Gili. Barcelona, 1983.
- DÉRIBÉRE, M.
 . La couleur. Presses Universitaires de France. París, 1974.
- DONJEAN, A.
 . Initiation à la Gravure. París, 1976.
- DUNLOP
 . Mantillas de caucho para offset. Ed. Don Bosco. Barcelona, 1976.
- EGGEN, H.
 . Tecnología Litográfica. Ed. Colombi. Milano, 1962.
- E. P. S.
 . Técnica del arte de imprimir. Ed. Librería Salesiana. Barcelona, 1953.
- EVANS, R. C.
 . An Introduction to Cristal Cemistry. Cambridge University Press. Cambridge, 1939.
- ESTEVE BOTEY, F.
 . El Grabado en la Ilustración del Libro, Las Gráficas Artísticas y Fotomecánicas. C.S.I.C. Madrid, 1948.
- FAUX, I.
 . Litografía Moderna. Ed. Acríbia. Zaragoza, 1977.
- FIELD, R. S. y SPERLING, L.
 . Offset lithography. Wesleyan University. Middletown, Connecticut, 1973.
- FONTBONA, F.
 . La Ilustración gráfica. Las Técnicas fotomecánicas. El Grabado en España (siglos XIX-XX), tomo XXXII de Summa Artis. Espasa Calpe. Madrid, 1988.
- FRIEDMAN, J. M.
 . Color Printing in England 1486-1870. Yale Center for British Art. New Haven, 1978.
- GERMANI y FABRIS.
 . Fundamentos del proyecto gráfico. Ed. Don Bosco. Barcelona, 1973.
 . Los blancos o contragrafismos en el impreso. Ed. Don Bosco. Barcelona, 1975.
 . Color. Proyecto y estética en las Artes Gráficas. Edebé. Barcelona, 1987.
- GILMOUR, P.

- . Understanding prints: a contemporary guide. Waddington Galleries. Londres, 1979.
 - . The Mecanized Image, an Historical Perspective on 20th Century Prints. Arts Council of Great Britain. Londres, 1978.
- GORTADELLO, C. y M.
- . Técnica de la impresión Offset. Ed. Librería Salesiana. Barcelona, 1965.
 - . Impresión offset. Ed. D. Bosco. Barcelona, 1973.
- GOUILLON, A. F.
- . Método práctico para la fabricación de tintas y betunes. Ed. Garnier. Paris, 1906.
- GRANDIS, L.
- . Teoría y uso del color. Cátedra. Madrid, 1985.
- GRAVES, M.
- . Color Fundamentals. McGraw Hill Book Company Inc.. Nueva York, 1952.
- GRIFFITHS, A.
- . Prints and Printmaking. British Museum Publications. Londres, 1980.
- GUTIERREZ DIAZ, J.
- . Fotolitografía y autotipia. Cordoba, 1914.
- HALPERN, B. R.
- . Offset stripping, black-and-white. Nueva York Lithographic Technical Foundation. Nueva York, 1958.
- HARRAP, C.
- . Transferring. Raithby, Lawrence & Co. Leicester, 1912.
 - . Offset Printing for stones and plates. Raithby, Lawrence & Co. Leicester, 1927.
- HELLMAN, H.
- . The Art And Science of Color. McGraw Hill. Nueva York, 1967.
- HULTEN, K. G.
- . The machine as seen at the end of the mechanical age. Museum of the Modern Art & New York Graphic Society. Nueva York, 1968.
- ITTEN, J.
- . The Art of Color. Van Nostrand Reinhold Co.. Nueva York, 1973.
- JACKSON, E.
- . Introducción a las Práctica de Artes Gráficas. Trillas. Mexico, 1981.
- JOHNSON, A.
- . Colour: 1950-1978. Durham Light Infantry Museum and Art Centre. Durham, 1979.
- KAUFFMANN, D.

. Graphic Arts Crafts. Van Nostrand Company, Inc. Pinceton, New Jersey, 1962.

KISTLER, L.

. Printing of Mock Battle. Carta no publicada enviada a Hanlyn Davies, Junio de 1983.

KLINGENDER, F. D.

. Art and the Industrial Revolution. Nueva York, 1968.

KNIGIN, M. y ZIMILES, M.

. The technique of fine Art Lithography. Nueva York, 1970.

KODAK.

. An Introduction to photofabrication usin Kodak, photosensitive resist. Dep. 454 Nueva York, (S.d.).

KOLTERVAHN, G.

. Libro del impresor offset. Ed. Albartros, Buenos Aires, 1961.

KOPF, A.

. Fotolitografía e stampa offset. Villardi. Milano, 1937.

KOWALISKI, P.

. Nociones técnicas sobre la reproducción en colores. Publicaciones Offset. Barcelona.

KREJCA, A.

. Les Techniques de la gravure. Ed. Gründ. París, 1983.

. Las técnicas del grabado. (Un capítulo sobre offset original). Ed. Libsa. Madrid, 1990.

KRIEGEL, H. G.

. Enciclopedia of printing lithographic inks and accesories. Nueva York, 1933.

KRUCK, C.

. Technick und druck per kunstlerischen lithographie. Francford, 1962.

KRÜGER, O.

. Die Lithographischen Verfahren und der offsetdruck. Leipzig, 1949.

KNUDSEN, V.

. Offset i dans billedkunst: fra gennembruddet sidst i 60'erne og de folgende ar". Staten Museum for Kunst. Copenhagen, 1985.

KUEPPER, H.

. The basic low of Color Theory. Barron's. Nueva York, 1982.

LABORDERIE y BOISSEAU

. Arte y técnica de impresión. Acríbia. Zaragoza, 1967.

LAPORTE, E., GONZALEZ UBEDA, R., AUGET DURAN, L.

. Lecciones sobre Artes Gráficas. Fasciculo XI. Escuela Especial de Ingenieros Industriales. Madrid, 1941.

LARSEN, L.

- . Industrial Printing Inks. Reinhold Publishing Co.. Nueva York, 1962.
- LATHAM, CH. W.
 - . Manejo de la máquina Offset. Publicaciones Offset. Barcelona.
 - . Offset Principios Básicos de Impressáo. Asociación Brasileña de Técnicas Gráficas. São Paulo, 1969.
- LAWSON, L. E.
 - . Offset Lithography. Londres, 1963.
- LE BLON, J. C.
 - . Coloritto. Van Nostran Reinhol Co.. Nueva York, 1980.
- LEERING, J.
 - . Experiment in Grafick. Germino Grapic Editions Limited, Van Abbemuseum, Eindhoven, 1971.
- LIEURE, J.
 - . La lithograpie artistique et ses diverses techniques. París, 1939.
- LOCHE, R.
 - . La Litografía. Ediciones R. Torres. Barcelona, 1975.
- LOPEZ ISLA, J.
 - . Procesado de planchas para offset. Ed. D. Bosco. Barcelona, 1978.
- LORILLEUX-LEFRAN Y GRANDIS E.
 - . Relaciones tinta papel en tipografía y el offset. Ed. D. Bosco. Barcelona, 1975.
- LOSTALOT, A.
 - . Les Procedés de la Gravure. A. Quantin, Imprimeur-Editeur. París, 1882.
- LLANOS ESPI, J. J.
 - . El contratipado en offset. Artes Gráficas Ripollés. Barcelona, 1982.
 - . Pasado de la plancha en offset. Artes Gráficas Ripollés. Barcelona, 1982.
- MAGNUS, G. H.
 - . Manual para dibujantes e ilustradores. Ed. Gustavo Gili. Barcelona, 1982.
- MARINACCIO, A.
 - . Exploring the Graphic Arts. Van Nostrand Company, Inc. Princenton, N.Yersey, 1959.
- MARTIN, G.
 - . Le papier. Presses Universitaires de France. París, 1964.
 - . Físico-Química del papel. Publicaciones Offset. Barcelona, 1965.
 - . Problemas de imprimibilidad. Publicaciones Offset. Barcelona, 1967.
- MARTIN, J.

- . Guía completa del aerógrafo. Ed. Hermann Blume. Madrid, 1985.
- MARTING.
 . L'Imprimerie. Presses Universitaires de France. París, 1963.
- MAYER, R.
 . The artist's handbook of materials and techniques. Nueva York, 1940.
- MELLEIRO, A.
 . La lithographie en couleur. París, 1898.
- NAPIM (National Association of Printing Ink Manufactures).
 . Printing Ink Handbook.
- NASSAU, K.
 . The Physics and Chemistry of Color: The fifteen Causes of Color. Wiley. Nueva York, 1983.
- NEWTON, C.
 . Photography in printmaking. Victoria and Albert Museum. Londres, 1979.
- NEWMAN, T. R.
 . Innovative Printmaking. Crow Publishers. Nueva York, 1977.
- NICCOLA, L.
 . Comendio tecnico-practico di la litografia, fotolitografía, rotolitografía. Edizioni di Tecnica Litográfica. Milano, 1958.
- OLLER, J.
 . Litografía y Offset. Materiales. Su Preparación. Impresión. F. Gonzalez-Rojas, Barcelona 1969.
- OSBORNE, R.
 . Lights and Pigments. Harper & Row. Nueva York, 1980.
- PETERDI, G.
 . Printmaking Metode Old and New. The MacMillan Company. Nueva York, 1971.
- PERNI, A.
 . New Color Guide. The Perni Color Process Corp.. Nueva York, 1986.
- PONS PONS, P., RAMAZZI FERNADEZ, A.
 . Cromoplaxografía. Grabado en Color por una sola plancha. Granada, 1992.
- POORTENAAR, J.
 . The technique of print and reproduction proceses. Londres, 1933.
- PORTER, T. y GREESTEETS
 . Manual de Artes Gráficas para Arquitectos, diseñadores, y artistas. Ed. Gustavo Gili. Barcelona, 1983.
- RANK XEROX.
 . Tradition & Innovation in Printmaking today. A New Collection of Prints for Rank Xerox. 1986.

- RAVIOLA, E.
 . Fotolitografía. Ed. D. Bosco. Barcelona, 1969.
 . Formas para Offset. Ed. Don Bosco. Barcelona, 1981.
- REDDY, K.
 . Intaglio Simultaneous Color Printmaking. Significance of Materials and Processes. Albany, 1988.
- REED, R.F.
 . Offset Lithographic Platemaking. G.A.T.F. Nueva York, 1967.
 . Offset platemaking-surface. Lithographic Technical Foundation. Nueva York, 1957.
 . Formulario para Offset. Publicaciones Offset. Barcelona, 1966.
 . Problemas de la tirada. Publicaciones Offset. Barcelona, 1966.
 . Tintas para offset. Publicaciones Offset. Barcelona, 1969.
 . Papeles para Offset. Publicaciones Offset. Barcelona, 1972.
- RIDELL, G.
 . A physico chemical study of certain aspects of lithographic printing.
- ROMANO, J.
 . The complete new techniques in printmaking. The Free Press. Nueva York, 1974.
- ROSS, J. y ROMANO, C.
 . The Complete Printmaker. The Free Press. Nueva York, 1972.
- SACILOTTO, D.
 . Photographic printmaking techniques. Watson-Guptill Publications. Nueva York, 1982.
- SAFT, D. y SACILOTTO, D.
 . Printmaking. History and Process. Holt, Rinehart and Winston, 1978.
- SALTMAN, D.
 . Paper Basics: forestry, manufacture, selection purchasing, mathematics, metrics, recycling. Van Nostrand Reinhold Co.. Nueva York, 1978.
- SARGENT, W.
 . The Enjoyment and Use of Color. General Publishing Company Ltd.. Toronto, 1964.
- SAYRE, I. H.
 . The single color offset press. Lithographic textbook publishing company. Chicago, 1944.
- SENEFELDER, A.
 . L'art de la lithographie ou instruction pratique contenant la description claire et succincte des différents procédés à suivre pour dessiner, graver et imprimer sur pierre. Del Autor. Munich, 1819. (Reedición facsimil: F. de Nobeles, París 1974).

- SMITH, S. y TEN-HOLT, H. F.
 . Manual del Artista. H. Blume Ediciones. Madrid, 1982.
- SPERLING, L.
 . Offset Lithography. Conneticut, 1975.
- SPITZING, G.
 . Grabado sobre Planchas de Metal (con laca fotográfica). Ed. Kapelusz. Buenos Aires, 1976.
- SOTNIFFER, K.
 . Printmaking History and Techniques. Thames and Hudson. Londres, 1966.
- TEDESCHI, N.
 . La Litografía Degli Artisti. De los autores. Fiorini, Berona, 1971.
- THOMAS, A. W.
 . Colors from the Earth. Van Nostran Reinhold. Nueva York, 1980.
- TRIVICK, H.
 . Autolithography. Faber & Faber. Londres, 1960.
- TUCHMAN, M.
 . A Report on the Art and Technology Program...1967-1971. Los Angeles County Museum of Art. Los Angeles, 1971.
- UHDE, CH.
 . Investigaciones sobre anomalías en el equilibrio tinta-agua en la impresión offset. Hoeshst Aktiengesellschaft. Frankfurt, 1975.
- VAN LEUSDEN, W.
 . The Etchigs of Hercules Segher. A. W. Bruna and Zonn. Utrech, 1961.
- VAREING, J.
 . La Tecnología de la Fotomecánica. Publicaciones Offset. Barcelona.
- VELA, G.
 . Técnica del impresor y del litógrafo. Gustavo Gili. Barcelona, 1970.
- VERO,R.
 . Air brush, the complete studio handbook. Columbe Books, Watson-Guptill publications. Nueva York, 1983.
- VICARY, R.
 . Manual de Litografía. Hermann Blume. Madrid, 1986.
- VRING, J.A.
 . Reprofotografía. Publicaciones Offset. Barcelona, 1972.
- WATSON, W.
 . Offset prints. Mount Holyoke College. South Hadley, 1977.
- WEAVER, R.
 . The technique of lithography. Reinhold Publishing Corp. Nueva York, 1965.

- WHITE, Y. W.
. Better aluminium surface plates. Lithographic Technical Foundation. Nueva York, 1957.
- WILLIAMSON, S. J.
. Light and Color in Nature and Art. Wiley. Nueva York, 1983.
- WOLFGANG, W
. Einführung in den offsetdruck. Eggen-Fachbuchreihe. Hannover, 1975.
- WORLD PRINT COUNCIL (ed. Paulette Long).
. Paper, Art and Technology. The World Print Council. Nueva York, 1979.
- ZAPATER, J.
. Manual de Litografía. 1ª Ed. 1879.
- ZIGROSSER, C.
. The Book Fine Prints an Antogy of Printed Pictures and Introduction to the Study of Graphic Art. Peter Owen. Londres, 1956.

NOTAS A PIE DE PÁGINA

1. A. Krejka en su libro "Las Técnicas de Grabado", Madrid, 1990, explica con más detalle como se clasifican los procedimientos de reproducción gráficos según la elaboración de la plancha.
2. Manzorro Pérez, "Técnicas tradicionales y actuales del grabado", Fundación Juan March, Madrid 1982, p.10.
3. v. apartado 1.2.2.
4. A. Beguin, "Dictionaire Technique de L'Estampe", Bruselas 1977, p. 259.
5. A. Beguin, op. cit. pp. 251-252.
6. v. nota (9).
7. v. apartado 1.1.1.
8. v. apartado 1.1.2.
9. Michel Melot: "El Grabado, Historia de un Arte", Barcelona 1981. p 188.
10. Tratados que amplían información sobre las técnicas y procedimientos experimentales:
 - H. Goez, "Gravure au carborundum", París.
 - S. W. Hayter, "About Prints", Londres 1964.
 - "New Ways of Gravure". Londres 1966.
 - J. Heller, "Printmaking Today", Nueva York 1972.
 - J. Leering, "Experiment in Grafick", Eindhoven 1971.
 - S. Nagel, "The Collagraph", Nueva York 1973.
 - T. E. Neuman, "Innovative printmaking. The making of two -and tree- dimensional prints and multiples". Nueva York 1977.
 - C. Ross y C. Romano, "The complete collagraph. The art and tecnique of printmaking from collage plates", Nueva York 1980.
 - J. Romano, "The complete new tecniques in printing", Nueva York 1974.
 - D. Stoltenberg, "Collagraph Printmaking", Massachussets 1975.
 - M. Wenninger, "Collagraph Printmaking", Nueva York 1975.
11. Jesús Pastor en su tesis publicada con el título "Aportaciones plásticas a través de un nuevo medio de creación de imagen en el grabado en talla": el copy-art", Bilbao, 1989, describe detalladamente el proceso.
12. R. Casals, en su libro "Tendencias de la industria gráfica", Barcelona 1986, pp. 19-35, describe las tecnologías de pre-impresión y los procesos de impresión industriales más utilizados en los últimos años.
13. v. capítulo 1.1.1.
14. R. Casals: Op. cit., p. 21.
15. A. Senefelder describe personalmente los resultados de sus largas investigaciones en su libro "A Complete Course of Lithography, 1819.
16. G. F. Kurtz, e I. Ortega, "150 años de Fotografía en la Biblioteca Nacional", Ministerio de Cultura, Ediciones El Viso. Madrid, 1989. pág.84.
17. v. apartado 1.2.
18. Para una mayor situación histórica sobre los orígenes del offset y sus principios básicos, consultar:
 - F. Capetti, "Técnicas de impresión", Ed. D. Bosco. Barcelona, 1975.
 - R. Casals, "Evolución tecnológica de las Artes Gráficas", Howson-Algraphy, Barcelona.
 - R. Casals, "Tendencias de la Industria Gráfica". Howson-Algraphy. Barcelona, 1986.
 - F. Esteve Botey, "El Grabado en la Ilustración del Libro, Las Gráficas Artísticas y Fotomecánicas". C.S.I.C. Madrid, 1948.
 - Faux, "Litografía Moderna", Ed. Acríbia, Zaragoza, 1977.
 - F. Fontbona, "La Ilustración gráfica. Las Técnicas fotomecánicas. El Grabado en España (siglos XIX-XX)", tomo XXXII de Summa Artis. Espasa Calpe. Madrid, 1988.
 - M. y M. Gortadello, "Técnica de la impresión Offset", Ed. Librería Salesiana. Barcelona, 1965.
 - M. y M. Gortadello, "Impresión offset", Ed. D. Bosco, Barcelona, 1973.
 - E. Jackson, "Introducción a la Práctica de Artes Gráficas". Trillas. Mexico,1981.
 - D. Kauffmann, "Graphic Arts Crafts", Van Nostrand Company, Inc. Pinceton, New Jersey, 1962.
 - G. Koltervahn, "Libro del impresor offset", Ed. Albartros, Buenos Aires, 1961.
 - E. Laporte, R. Gonzalez Ubeda, e I. Auget Duran, "Lecciones sobre Artes Gráficas". Fasciculo XI. Escuela Especial de Ingenieros Industriales. Madrid, 1941.
 - W. Latham, "Offset Principios Básicos de Impressáo". Asociación Brasileña de Técnicas Gráficas. São Paulo, 1969.

- G. Peterdi, "Printmaking Metode Old and New", The MacMillan Company, Nueva York, 1971.
 D. Saft, y D. Sacilotto, "Printmaking. History and Process". Holt, Rinehart and Winston, 1978.
 K. Sotniffer, "Printmaking History and Techniques", Thames and Hudson, Londres, 1966.
 E. Raviola, "Formas para offset", Barcelona 1981.
19. E. Martín, L. Tapiz, "DEAIG, Diccionario Enciclopédico de las Artes Gráficas", Barcelona 1981, p. 479.
 20. v. capítulo 1.1.1.
 21. L. Fontanela, "150 años de la Fotografía en la Biblioteca Nacional", Madrid 1989, p. 149.
 22. J. Lemercier, "Litografía franÇaise", p. 238.
 23. J. W. Burden, "La fotorreproducción en las Artes Gráficas", Barcelona 1978, p. 8.
 24. Este efecto se utiliza hoy en día para la reproducción artística que no desee un grano regular en la trama.
 25. Citado por J. W. Burden, "La Fotorreproducción en las Artes Gráficas", Barcelona, op. cit. p. 238.
 26. op. cit. p. 106.
 27. M. Manzorro, "Técnicas tradicionales y actuales del grabado". Madrid 1982.
 28. V. cap. 1.2.3.
 29. Muchos otros artistas en Europa y America realizaron por lo menos alguna vez sus estampas de creación por medio de esta disciplina; la relación de estos se convierte en una larga lista: Bougton (1833-1905), Casilear (1811-1893), Chintreuil (1816-1873), Cock (1823-1904), Collette (1814-1876), Cruikshank (1792-1878), Dana (1833-1897), Darley (1822-1888), Durand (1796-1886), Ehninger (1827-1889), Ferris (1835-1915), Flers (1802-1868), Frölich (1820-1908), Gifford (1823-1880), Guérin (1875-1939), Hook (1819-1907), Johnson (1824-1906), Kensett (1816-1872), Kiaerskou (1805-1821), Lambdin (1830-1896), Leutze (1816-1868), Mallard (1809-?), Mignot (1831-1970), Noël (1881-1881), Pastelot (?-1870), Petitjean (1864-1866), Rops (1833-1898), Schovelin (1827-1893), Trouvé (1808-1888), Veyrassat (1828-1893), Walker (1840-1875), Appian (1818-1898), Barye (1795-1875), Bracquemont (1833-1914), Menzel (1815-1905), Ravier (1814-1895), Vernet (1789-1868), etc.
 30. Para más información sobre el procedimiento clisé-cristal:
 - Henri Beraldi, "Les graveurs du XIX^e siècle", 12 volumes, Conquet, París 1885-1892.
 - Erika Billeter, "Malerei und Photographie im Dialog von 1840 bis heute", Benteli Verlag, Berna 1977.
 - Yvan Christ, "L'âge d'or de la photographie", Vicent, Fréal & Cie, París 1965.
 - Loys Delteil, "Le peintre-graveur illustré", 31 volumes, chez l'auteur, París 1906-1926.
 - Van Deren Coke, "The painter and the photograph", University of New Mexico press, Albuquerque 1972.
 - R. M. Mason, M. Cuvelier, G. Heriard, y C. Ritschard, "Le Cliché-Verre: Corot et la gravure diaphane", Ginebra 1982, pp. 38-107.
 - Michel Melot, Antony Griffiths, Richard S. Field, El grabado, Skira. Barcelona, 1981.
 - E. de Valicourt, "Nouveau manuel complet de la photographie sur métal, sur papier, et sur verre", Roret, París 1862.
 31. Charles Cros y Ducos du Haron realizaron las primeras fotografías en color en 1869.
 32. M-L. Sougez, "La Imagen Fotográfica en el Medio Impreso", Madrid 1991.
 33. "Innovations in American Printmaking": 1956-1981", Print Review (U.S.A.), nº13 (1981), págs.38-54.
 34. D. Freedberg, A. Burnstock, A. Phenix, "Paintings or prints? Experiens Sillemans and the origins of the grisaille sea-piece: notes of rediscovered technique", Print Quarterly, I/3 (1984), págs.148-168.
 35. P. Pollack, "The lithographs of Ivan Albright", American Art Journal, VIII/1 (1976), págs.99-104.
 36. "Lynton Kistler: The Happy Printer", Arts News, LXXVII/3 (1978), pág.91.
 37. P. Morse, "The Lithographic Innovations of Jean Charlot", The Tamarid Papers, vol. III, nº.1 (1979), pág.8.
 38. P. Morse, "The happy printer", Arts News, LXXVII/3 (1978), op. cit., Págs90-93.
 39. C. Adams, "Lynton R. Kistler and the Developement of Litography in los Angeles", The Tamarid Papers, Nº.8 (1977-78), pág.109.
 40. El "Universal Limited Art Editions" es creado por Tatyana Grosman con la intención de despertar el interés de los artistas en la producción de obra gráfica.
 41. R. Mclean, "The reproduction of prints", Print Quarterly, IV/1 (1987), págs.40-45.
 42. H. Gercke, "Fotografie in contemporary art", Kunstwerk (G.F.R.), vol.28 (1975), págs.3-33.
 43. "The prints of Richard Hamilton", Wesleyan University, Davison Art Center, Middletown, 1973.
 44. P. Gauthier, "Panorama of the Contemporary Engraving", Cimaise (France), nº113-114, vol.20 (1973), págs.24-32.
 45. Para más información sobre este tema v.:
 - T. Llorens, "Equipo Crónica", Gustavo Gili, Barcelona 1979.

46. "Technics of Fashion", New York Times, (1971), sección 2, p.21.
47. R. S. Field y L. Sperling, "Offset lithography", Wesleyan University. Middletown, Connecticut, 1973.
48. R. Henning, "Artist-Research-Technology, Inc", Print Review (USA), nº10 (1980), Págs.4-12.
49. I. Rousseau, "Hanlyn Davies, interviewed", Summit, Nº23 (1983).
50. R. H. Axsom, "The Prints of Frank Stella: A Catalogue Raisonné, 1967-1982", Del autor, Nueva York, 1983, pág.23.
51. M. Rantanen, " Minimalista barokkiin", Taide, vol. 25 (1985), págs.36-40.
52. R. S. Field, "El grabado", Skira, Barcelona, 1981, op. cit., pág.226.
53. v. R. Field y Sperling, "Offset Lithography", Middletown 1977.
54. R. S. Field, "Bill Davison prints", University of Vermont, Robert Hull Fleming Museum, Burlington, 1976.
55. K. H. Schereyl, "Gunter Dollhopf; das druckgraphische Werk 1958-1975", Stadtgeschichtliche Museum, Nuremberg, 1976.
56. G. Milrod y D. Richardson, "Collins, Pachter, Tinkl", Art Galery of Ontario, Toronto, 1977.
57. H. Smith, "Robert Cumming and and William Wegman", California Institute of Technology. Pasadena, 1978.
58. H. Van Der Griten, A. Wildermuth, S. Barten, F. J. Van Der Griten y H. C. Von Travel, "Franz Eggenschwiler: Werke, 1950 bis 1985 - Objekte, Schmuck, Zeichnungen, Malerei, Druckgraphic", Kunstverein fur die Rheinlande und Westfalen. Dusseldorf, 1985.
59. C. Finkel y B. Spector, "Maluhan's Mistake - The Book is back", New Art Examiner (USA), Vol.5 (1978), págs.6-7.
60. Para más información sobre exposiciones de libros de artista históricos realizados en offset original, como la "The Book Stripped Bar: a Survey of Work by 20th Century Artist and Writers", ver:
 - D. C. Phillips, "Definitely not suitable for framing", Artnews (USA), vol. 80 (1981), págs.62-67
 - D. Kelder, "Prints; Artist' Books", Art in America (USA), vol.62 (1974), págs.112-113.
61. J. A. Hofberg, "Artis't books", Art and technology, (1979), págs 70-75.
62. J. E. Young, "Reevaluating the tradition of the book", Art News, LXXIV/3 (1975), pág.44.
63. K. Pfefferle, "Bilder aus dem Bilderbuch", Kunstforum internacional, nº47 (1981-1982), págs.123-124.
64. B. Bright, "Artists' books: art's least fragile vehicle", Art Papers (USA), vol. 14 (1990), págs.15-18.
65. B. Hutsell, "Collectin artists' books at the Atlanta College of Art", Art Papers (USA), vol. 14 (1990), pág5.
66. Simón Marchán, "Del Arte Objetual al Arte del Concepto. 1960-1972", Alberto Corazón, Madrid 1972, p.143.
67. "Discursos Interrumpidos", I. Ed. Taurus, Madrid 1982, Bruxelles 1977, pág.243.
68. Prólogo de "Copy-Art, la fotocopia como soporte expresivo, Centro Eusebio Sempere e Ins. Juan Gil-Albert, Alicante 1986.
69. "La Real Calcografía de Madrid; Goya y sus contemporáneos. Introducción Histórica", Catálogo calcografía Nacional. Madrid 1989, p. 11.
70. A. Gallego, "Historia del grabado en España". Cátedra, Madrid 1979, p. 62.
71. "Imagen Impresa y Conocimiento. Análisis de la Imagen Prefotográfica", Gustavo Gili. Barcelona 1975. p. 35.
72. M. Melot, op. cit. p.613.
73. "Grabado y Obra Gráfica en el Siglo XX", Madrid 1988, p.612.
74. V. cap 1.0.
75. R. Castelmann, "La gravure contemporaine depuis 1942", Office du Livre, Suiza 1973, pp.7-8.
- V. capítulo 1.2.1.
76. J. Hendrikson, "Roy Lichtenstein", Benedikt Taschen, Colonia 1989, pp.41-49.
77. v. ap. anterior.
78. "Bad Printing", Print Collector's Newsletter (U.S.A.), Vol.6, pp. 1-3.
79. Op. cit. p. 207.
80. Op. cit. p.613.
81. La frontera entre la estampa offset de creación y la estampa offset de reproducción se hace más difusa cuando nos encontramos con los casos en que se documentan los acontecimientos del "Conceptual" o el "Land art", defendiéndose éstos como parte creativa del proceso. v. cap. ant.
82. "What's is an original Print?", Nueva York, 1961.
83. Para más información sobre estos aspectos v.:
C. Zigrosser, y M. Gaehd, "A Guide to the Collecting and Care of Original Prints", Grown Punlishers Inc. New York, 1965.
84. V. capitulo 1.1.1.

85. Op. cit. pp.14-15.
86. "Naturaleza y Artificio", Lumen, Barcelona, 1976.
87. Podemos tomar como ejemplo la sabiduría, preocupación y explotación técnica que **Rembrandt** ejerció en su labor creativa.
88. "DEAIG (Diccionario Enciclopédico de las Artes e Industrias Gráficas)", Ediciones Don Bosco, Barcelona, 1981, op. cit., pág.265.
89. V. capítulo 1.1.2.2
90. R. Casals, "Pequeño offset del original al impreso", Ed. D. Bosco, Barcelona, 1982, pág.85.
91. Op. cit. pág.91.
92. "La fotorreproducción en las Artes Gráficas", Ed. D. Bosco, Barcelona, 1978, pp.290-291.
93. V. cap. 1.2.
94. R. Casals, "Evolución tecnológica de las Artes Gráficas", Howson-Algraphy, Barcelona. pp.20-22.
95. Ibidem p.38.
96. E. Raviola, "Formas para Offset", Ed. Don Bosco, Barcelona, 1981, op. cit., p.129.
97. En el caso de que la fuente de iluminación sea inferior la disposición será en orden inverso.
98. Aquellas insoladoras que presentan mecanismo de vacío facilitarán el contacto en un mayor grado.
 99. Cuando se utilizan insoladoras de iluminación superior, el material opaco no precisa completar el proceso de secado puesto que no existe ningún elemento intermedio entre la fuente de luz y
 100. la plancha
100. La harina de cuarzo es un aditivo espesante utilizado en la fabricación industrial de pinturas.

TABLAS E IMÁGENES DE VERIFICACION

SIGNO	RESOLUCION
●	MALA
●●	ACEPTABLE
●●●	MUY BUENA
***	ALTA EN GRISES
*	NO PRECISA DE ELEMENTOS INTERMEDIOS NI PREPARACION

TECNICAS SOBRE MATRICES TRANSPARENTES

	OPACIFICANTE	LINEA TONAL	LINEA CAL	MANCHA TONAL	MANCHA CAL	DRIPPING	TEXTURA
TECNICAS EN MEDIO SECO	GRUPO A						
	PASTEL	● ● ●	● ●	● ● ●	●		
	CARBONUDO		● ●	● ●	●		
	BARRA LITOGRAFICA	* * *	● ●	* * *	●		
	LAPIZ LITOGRAFICO	* * *	● ●	* * *	●		
	SANGUINA	* * *		* * *			
	GRAFITO	* * *		* * *			
	SEPIA	* * *		* * *			
	CERAS	● ● ●	● ●	● ● ●			
	COLLAGE		●	● ● ●	● ● ●		● ● ●
HUMO			● ● ●			●	
TECNICAS EN MEDIO ACUOSO	GRUPO B						
	ACUARELA	● ● ●	● ●	● ● ●	● ●	● ● ●	● ●
	ACRILICO	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ●
	MARINA DE CUARZO			●			
	CARBONUDO*			* * *		●	
	TINTA LITOGRAFICA	● ● ●	● ●	● ● ●	● ●	● ● ●	● ●
TINTA-ROTUNGO	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ●	● ● ●	● ●	
TECNICAS EN MEDIO ALCOHOLICO	GRUPO C						
	ACUARELA	● ● ●	● ●	● ● ●	● ●	● ● ●	● ●
	LACA DE BOMBILLAS	● ● ●	● ●	● ● ●	● ●	● ● ●	● ●
	MARINA DE CUARZO			●			
	CARBONUDO*			* * *		●	
	TINTA LITOGRAFICA	● ● ●	● ●	● ● ●	● ●	● ● ●	● ●
	SANGRE DE DRAGO	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ●
	TINTA	● ● ●	● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ●
ROTULADOR	●	● ● ●	●	● ● ●			

	OPACIFICANTE	LÍNEA TONAL	LÍNEA CAL	MANCHA TONAL	MANCHA CAL	DRIPPING	TRXYURA
TECNICAS EN MEDIO CETONICO	GRUPO D						
	ACUARELA	● ● ●	●	● ● ●	● ●	●	● ●
	LACA DE BOMBILLAS	● ● ●	●	● ● ●	●	●	● ●
	OLEO	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	●	● ●
	BARINA DE CUARZO				●		
	CARBORUNDO*		● ●				
	TINTA LITOGRAFICA	● ● ●	●	● ● ●	● ● ●	●	● ●
	SANGRE DE DRAGO	● ● ●	●	● ● ●	● ● ●	●	● ●
	ROTULADOR		● ● ●		● ● ●		
	TINTA DE OFFSEY	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	●	● ●
TECNICAS EN MEDIO GRASO	GRUPO E						
	OLEO	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ●
	ACUARELA	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ●
	BARINA DE CUARZO			●			
	CARBORUNDO*			● ● ●			
	TINTA LITOGRAFICA	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ●
	BETUN DE JUDKA	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ●
	TINTA DE OFFSEY	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ●

	OPACIFICANTE	LINRA TONAL	LINRA CAL	MANCHA TONAL	MANCHA CAL	DRIPPING	TEXTURA
TECNICAS EN MEDIO MIXTO	GRUPO F						
	ESMALTE + AGUA	●		● ● ●			● ● ●
	ACRILICO + GRASA	● ●		● ● ●		● ● ●	● ● ●
	ACRILICO + LACA DE BOMBILLAS			● ●	●	● ● ●	● ● ●
	PAPEL VEGETAL + TEMPERA			● ● ●			● ● ●
	TINJA DE OFFSET + LIMPIADOR*	● ● ●		● ● ●		● ●	● ● ●
	TINJA DE OFFSET + LIMPIADOR + BARNIZ*	● ● ●		● ● ●		● ● ●	● ● ●
	BARNIZ + LIMPIADOR*	● ● ●		* * *		● ● ●	* * *
	F.V.C. + TEMPERA			● ● ●			● ● ●
	CARBORUNDO + BARNIZ*			* * *		● ● ●	
	ACUARELA + SOLUCION DE MOJADO	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ●
	TEMPERA + SOLUCION DE MOJADO	● ● ●	● ● ●	● ● ●		● ● ●	● ●
	SANGRE DE DRAGO + BARNIZ	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ●
	CUARZO + OLEO*	* * *		* * *			● ●
	CUARZO + TEMPERA + SOLUCION DE MOJADO*	* * *		* * *		● ● ●	● ●
TEMPERA + BARNIZ	● ● ●	● ●	● ● ●	● ●	● ● ●	● ●	

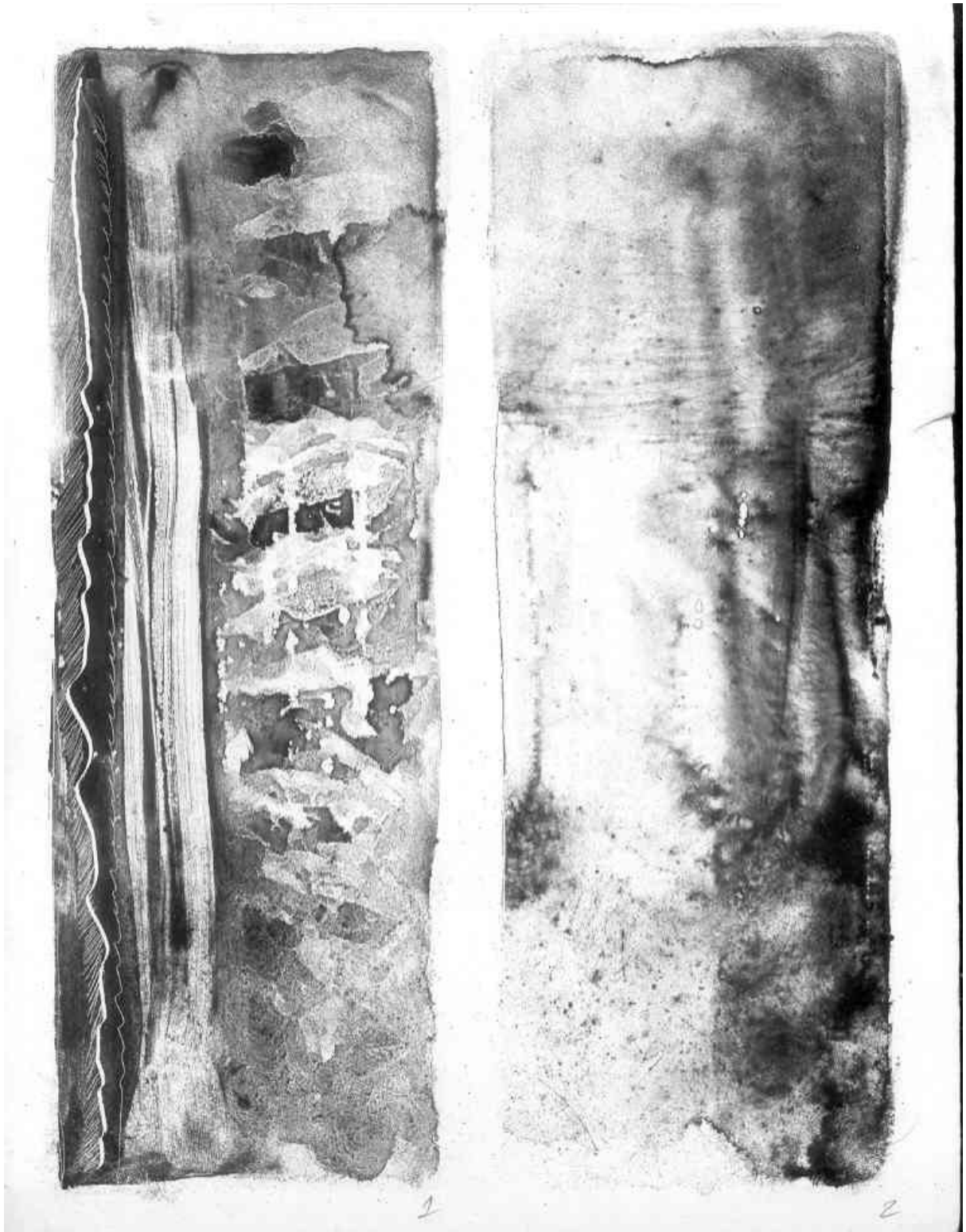
TECNICAS DIRECTAS SOBRE SOPORTE SENSIBLE Y AL CUARZO

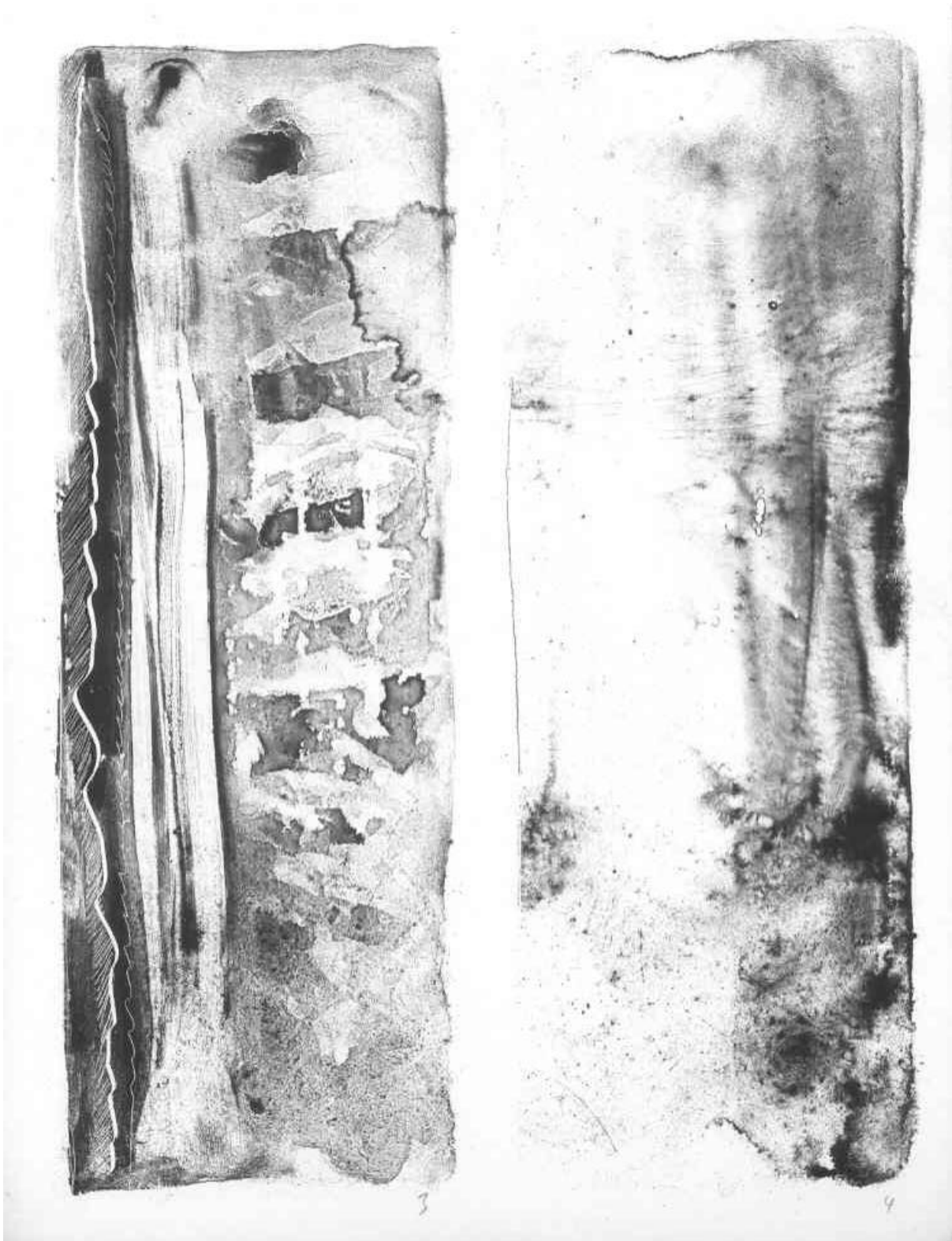
	OPACIFICANTE	LINEA TONAL	LINEA CAL	MANCHA TONAL	MANCHA CAL	DRIPPING	TEXTURA
TECNICAS EN MEDIO SECO	GRUPO G						
	PASTEL	***	••	•••	•		
	CARBORUNDO		••	••	•		
	BARRA LITOGRAFICA	***	••	***	•		
	LAPIZ LITOGRAFICO	***	••	***	•		
	SANGUINA	***		***			
	GRAFITO	***		***			
	SEPIA	***		***			
	CERAS	•••	••	•••			
	COLLAGE		•	•••	•••		•••
	HUMO			•••			•
TECNICAS EN MEDIO ACUOSO <small>Qualitative de sensibilidad</small>	GRUPO H						
	ACUARELA	***	••	***	••	•••	**
	ACRILICO	***	•••	***	•••	•••	**
	BARINA DE CUARZO			•			
	CARBORUNDO*			***		•	
	VINYA LITOGRAFICA	***	••	***	••	•••	**
TINTA-ROTRING	***	•••	***	••	•••	**	
TECNICAS EN MEDIO GRASO	GRUPO I						
	OLEO	***	•••	***	•••	•••	**
	ACUARELA	***	•••	***	•••	•••	**
	BARINA DE CUARZO			•			
	CARBORUNDO*			***			
	TINTA LITOGRAFICA	***	•••	***	•••	•••	**
BITUM DE JODKA	***	•••	***	•••	•••	**	

	OPACIFICANTE	LÍNEA TONAL	LÍNEA CAL	MANCHA TONAL	MANCHA CAL	DRIPPING	TEXTURA
	TINTA DE OFFSEY	***	●●●	***	●●●	●●●	**
TECNICAS EN MEDIO MIXTO	GRUPO J						
	ESMALTE + AGUA	●		***			***
	ACRILICO + GRASA	●●		***		●●●	***
	PAPEL VEGETAL + TEMPERA			***			***
	ACETATO + BUNO			***	●●●		●●●
	F.V.C. + TEMPERA			***			***
	TINTA DE OFFSEY + LIMPIADOR + BARNIZ*	***		***		●●●	**
	TINTA DE OFFSEY + LIMPIADOR*	***		***		●●●	**
	BARNIZ + LIMPIADOR*			***		●●●	**
	CARBONUNDO + BARNIZ*			***		●●●	
	ACUARELA + SOLUCION DE MOJADO	***	●●●	***	●●●	●●●	**
	TEMPERA + SOLUCION DE MOJADO	***	●●●	***		●●●	**
	SANGRE DE DRAGO + BARNIZ	***	●●●	***	●●●	●●●	**
	CUARZO + OLEO*	***		***			**
	CUARZO + TEMPERA + SOLUCION DE MOJADO*	***		***		●●●	**
TEMPERA + BARNIZ	***	●●	●●●	●●	●●●	**	

TECNICAS SIN EXPOSICION						
AGENTE	LINRA TONAL	LINRA CAL	MANCHA TONAL	MANCHA CAL	DRIPPING	TIRADA ANCLAJE
TECNICAS ADITIVAS	GRUPO K					
	LACA IMAGEN		● ● ●	●	● ● ●	● ● ●
	LACQUEE PEN		● ● ●		● ● ●	● ● ●
	LACA DE BOMBILLAS		● ● ●	●	● ● ●	● ●
	SANGRE DE DRAGO		● ● ●	●	● ● ●	● ●
	BRYON DE JUDIA		● ● ●		● ● ●	●
TECNICAS SUSTRATIVAS	GRUPO L					
	CORRECTOR		● ● ●	●	● ● ●	● ● ●
	REVELADOR		● ● ●	●	● ● ●	● ● ●
	ALCORNIL		● ● ●	●	● ● ●	● ● ●
	REGENERADOR		● ● ●	●	● ● ●	● ● ●
	ACETONA		● ● ●	●	● ● ●	● ● ●
	ACIDO		● ● ●	●	● ● ●	● ● ●
MECANICO	● ●	● ● ●	●	●		

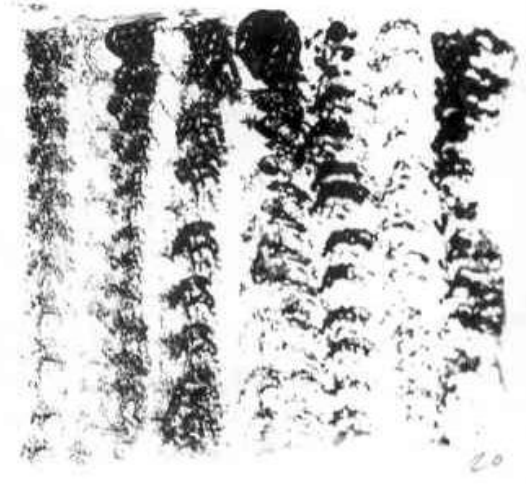
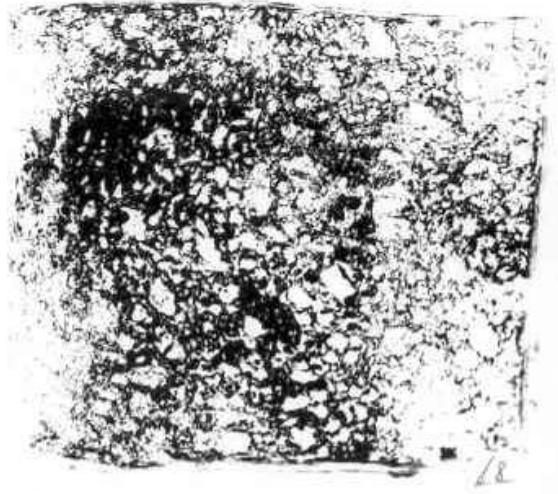
LAMINA 1. (1,2)	CRISTAL ESMERILADO, GEN.
LAMINA 2. (3,4)	CRISTAL ESMERILADO, GEN.
LAMINA 3. (5-10)	CRISTAL ESMERILADO, GEN.
LAMINA 4. (11-16)	EMULSION, NEGATIVO
LAMINA 5. (17-22)	MIXTO, GEN.
LAMINA 6. (23-28)	ACETATO, GEN.
LAMINA 7. (29)	EMULSION, TRIDIMENS.
LAMINA 8. (30-35)	CRISTAL ESMERILADO, GEN.
LAMINA 9. (36-41)	ACETATO, AGUADAS
LAMINA 10. (42-47)	VEGETAL, LINEA
LAMINA 11. (48-53)	CRISTAL ESM., GEN.
LAMINA 12. (54-59)	CRISTAL ESM., GEN.
LAMINA 13. (60-65)	EMULSION, AGUADAS
LAMINA 14. (66-71)	CRISTAL ESM., GEN.
LAMINA 15. (72-77)	CRISTAL ESM., GEN.
LAMINA 16. (78-83)	CRISTAL ESM., TEXTURAS
LAMINA 17. (84-89)	CRISTAL ESM., GEN.
LAMINA 18. (90-95)	EMULSION, LINEA.
LAMINA 19. (96)	CRISTAL ESM, P. COLOR
LAMINA 20. (97-102)	ACETATO, GEN.
LAMINA 21. (103-108)	CRISTAL ESM., GEN.
LAMINA 22. (109-114)	POLIESTER, GEN.
LAMINA 23. (115-120)	VEGETAL, GEN.
LAMINA 24. (115'-120')	P. V. C., GEN.
LAMINA 25. (121-126)	POLIESTER, LINEA
LAMINA 26. (127-132)	POLIESTER, LINEA
LAMINA 27. (133-138)	POLIESTER, LINEA
LAMINA 28. (139-144)	POLIESTER, LINEA
LAMINA 29. (145-150)	CRISTAL ESM., GEN.
LAMINA 30. (151-156)	CRISTAL ESM., GEN.
LAMINA 31. (157-162)	CRISTAL ESM., GEN.
LAMINA 32. (163-168)	CRISTAL ESM., GEN.
LAMINA 33. (169-174)	CRISTAL ESM., GEN.
LAMINA 34. (175-180)	MIXTO, AGUADAS
LAMINA 35. (181-186)	EMULSION, AGUADAS
LAMINA 36. (187-192)	EMULSION, NEGATIVO
LAMINA 37. (193-198)	TEC. CUARZO, GEN.
LAMINA 38. (199-204)	EMULSION, GEN.
LAMINA 39. (205-210)	EMULSION, GEN.
LAMINA 40. (211-216)	CRISTAL ESM., DESENF.
LAMINA 41. (217)	POSTERIZACION TRANSP.
LAMINA 42. (218)	POSTERIZACION OPACA
LAMINA 43. (219)	POSTERIZACION REPORTE
LAMINA 44. (220)	POSTERIZACION REPORTE
LAMINA 45. (221)	BITONO POR ENGRASE
LAMINA 46. (222)	BITONO POR RED. MOJADO
LAMINA 47. (223)	FUNDIDO
LAMINA 48. (224)	ACUARELADO
LAMINA 49. (225)	NEON
LAMINA 50. (226)	METALIZADAS
LAMINA 51. (227)	ENCOLADO
LAMINA 52. (228)	PIEL DE NARANJA
LAMINA 53. (229)	ENTINTACION BLANDA
LAMINA 54. (230)	BLANCOS SOBRE NEGRO
LAMINA 55. (231)	POLICROMIA LIBRE
LAMINA 56. (232)	VELADURAS













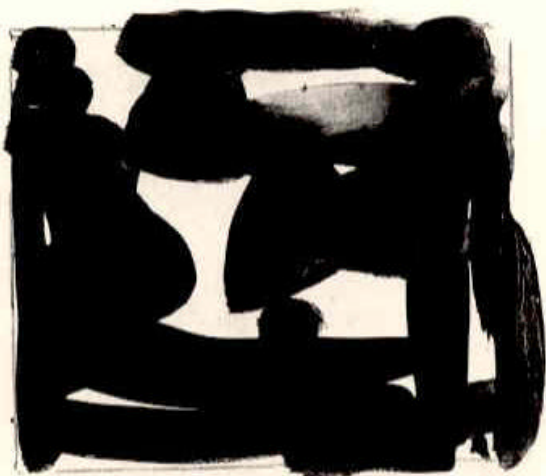




30



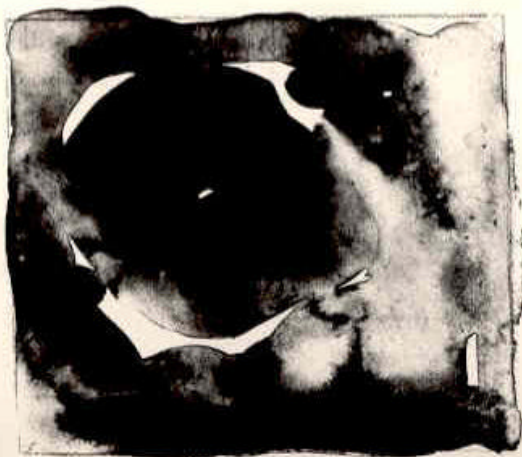
31



32



33



34



35



76



77



78



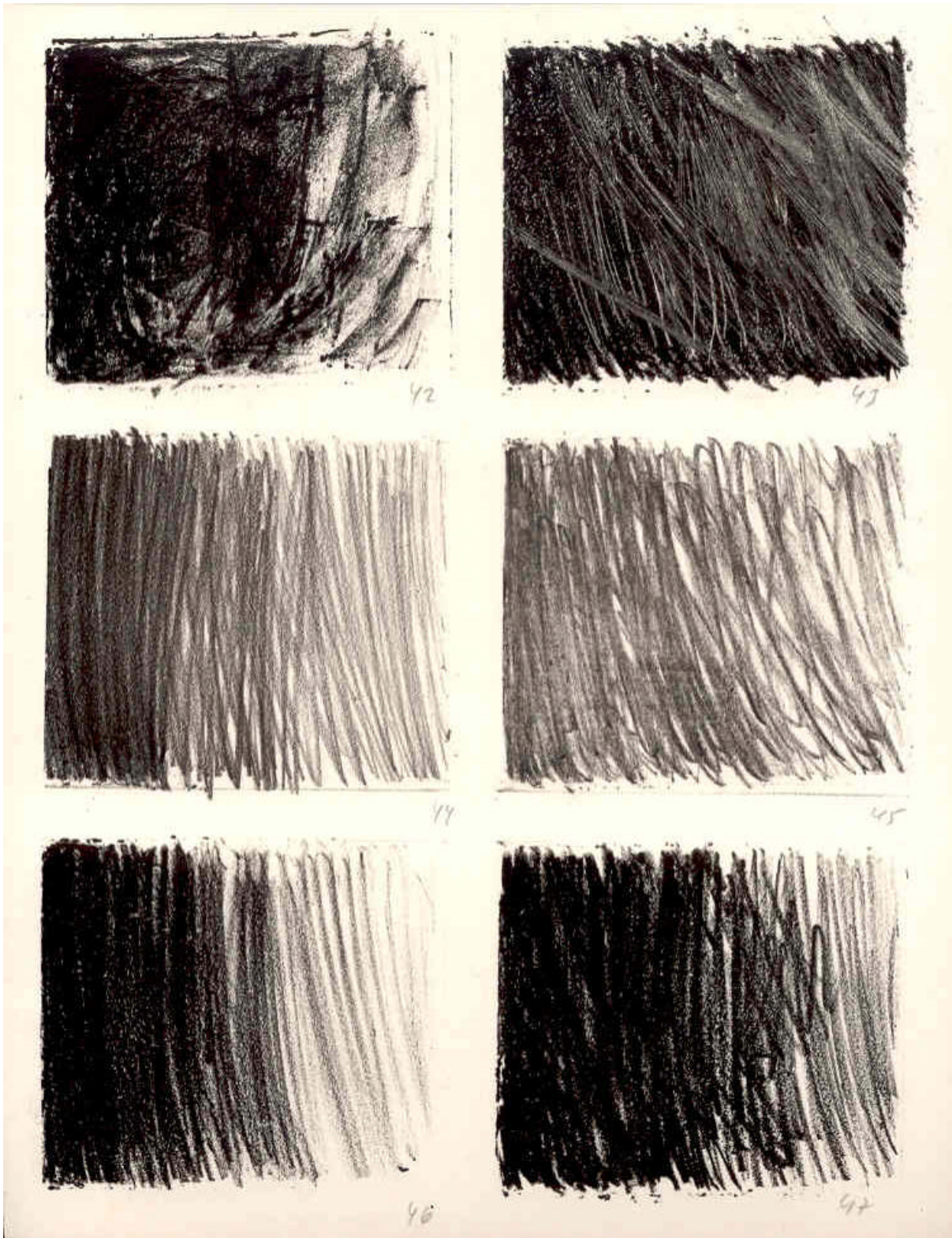
79



80



81





48



49



50



51



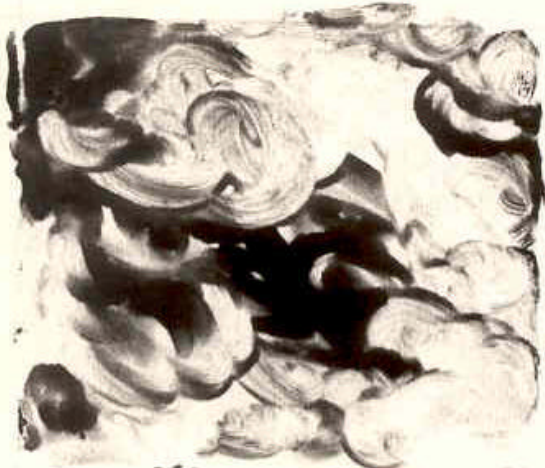
52



53



54



55



56



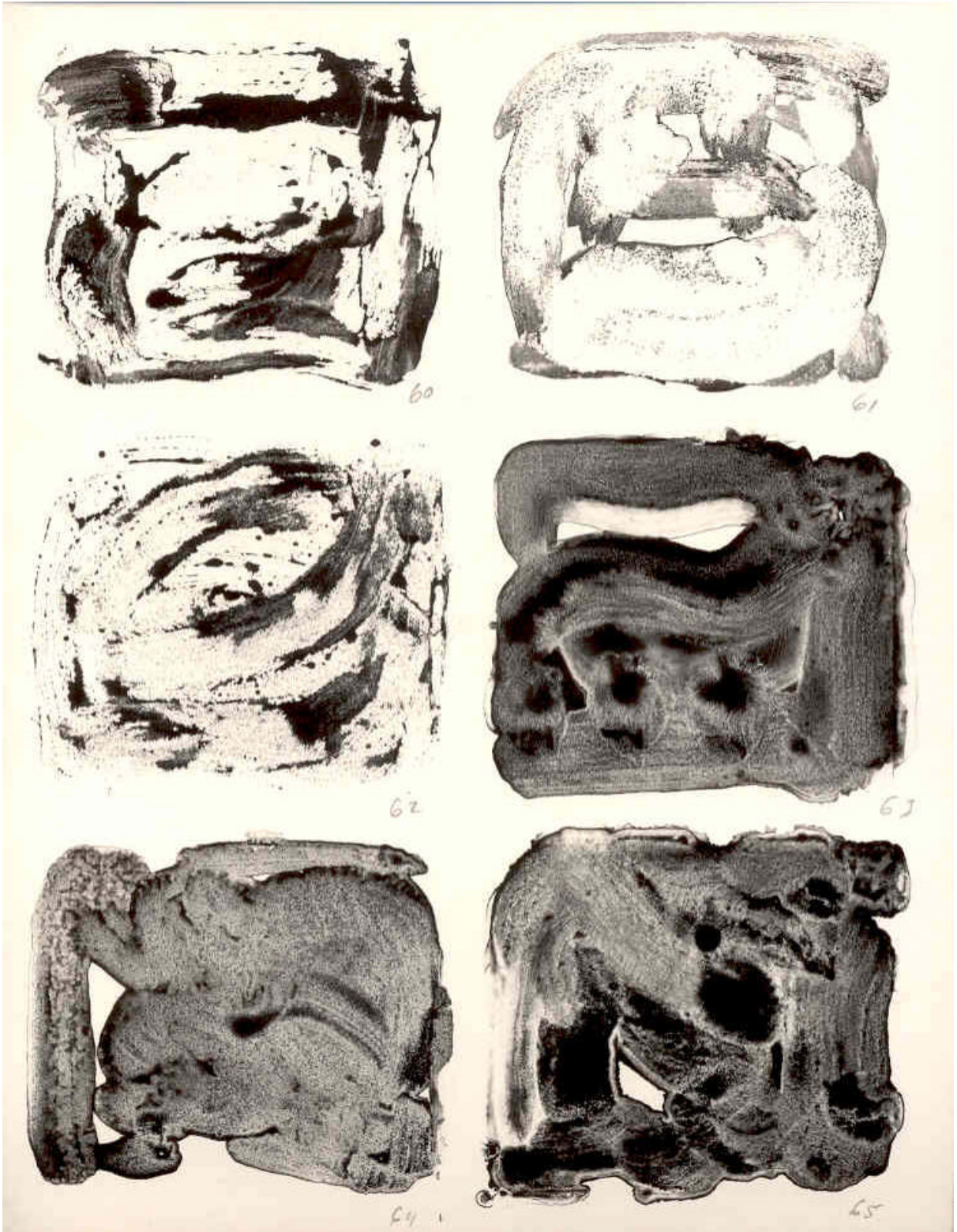
57



58



59





66



67



68



69



70



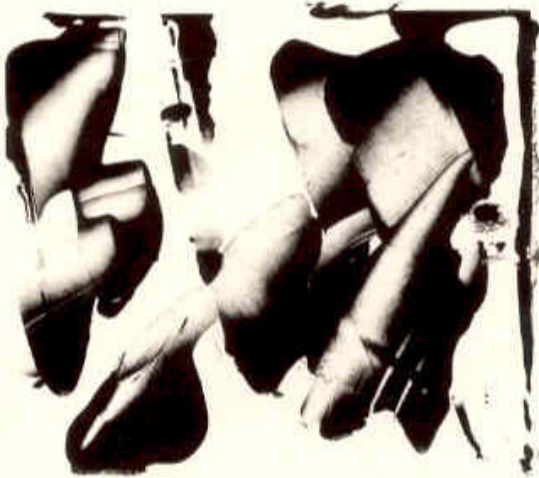
71



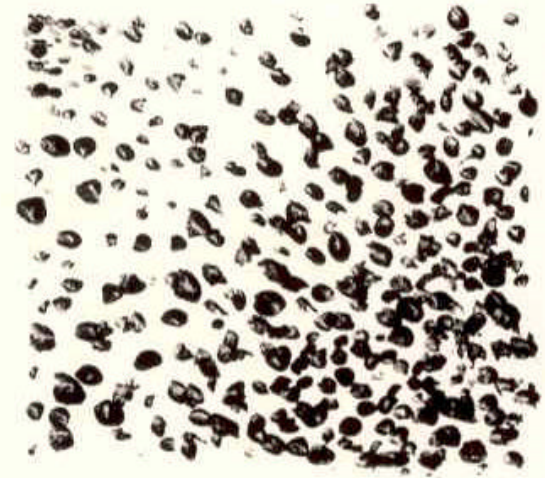
72



73



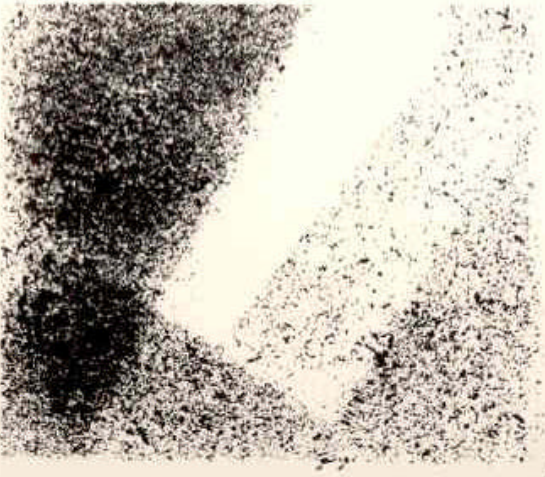
74



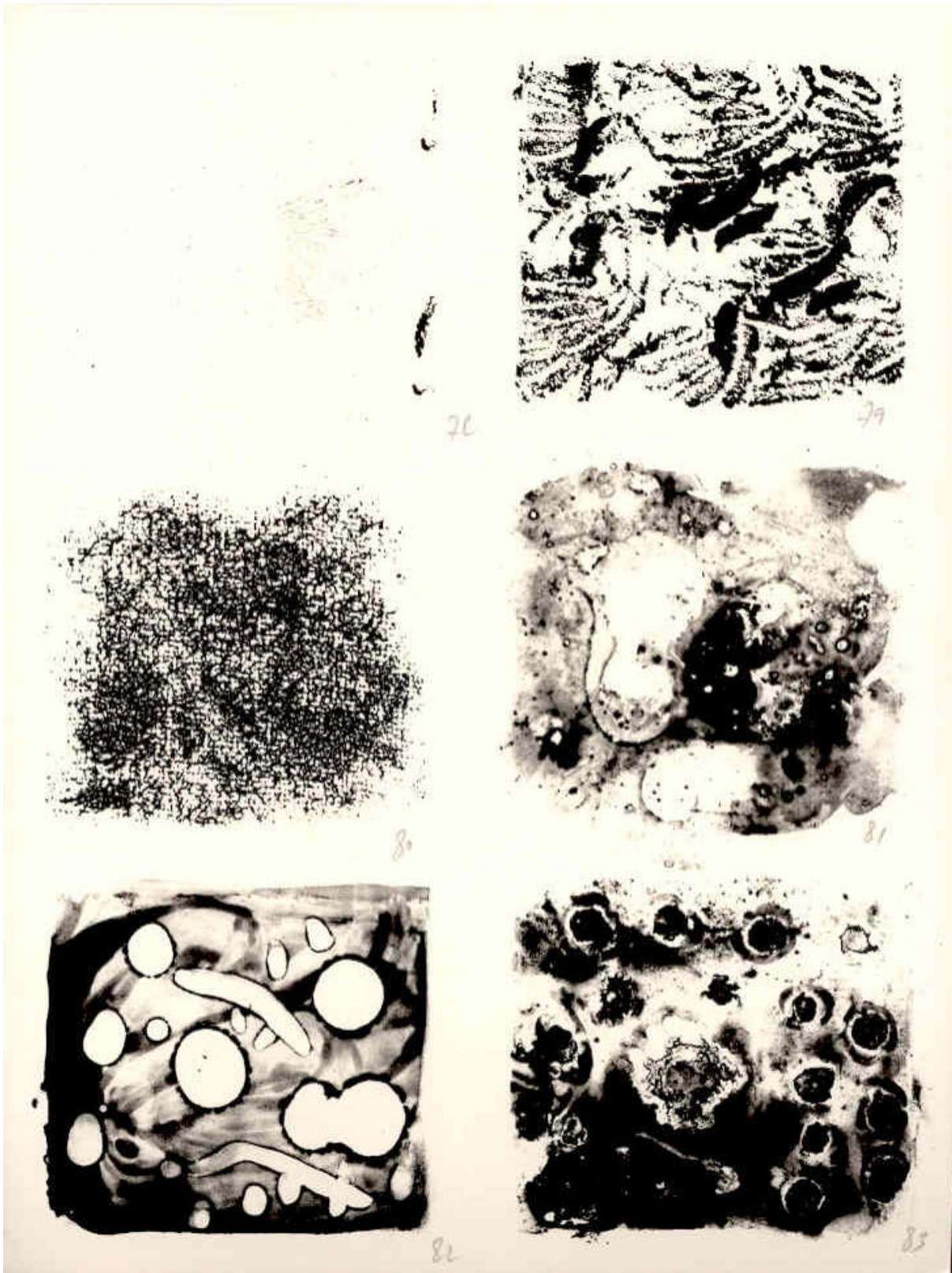
75



76

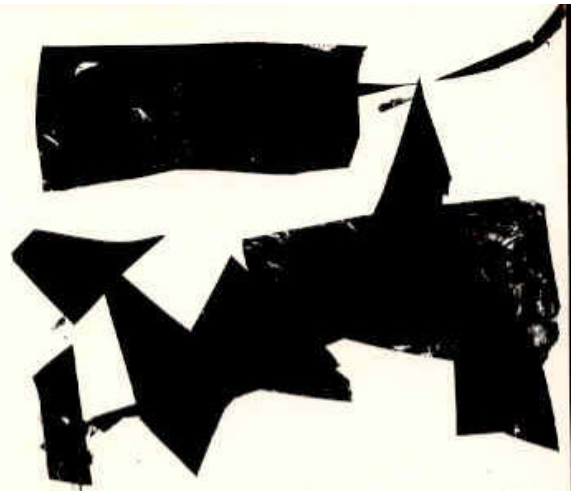


77





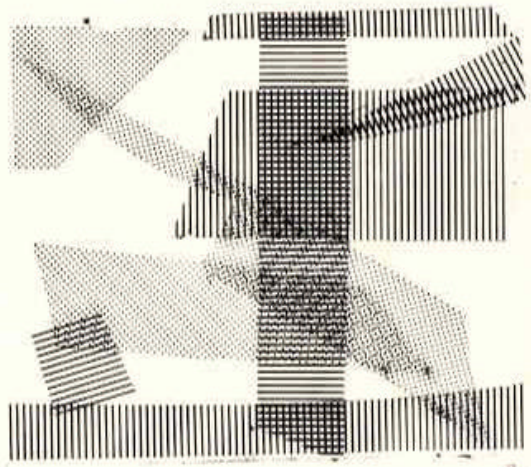
84



85



86



87



88



89

