

**UDS**

**ANTOLOGIA**

Materia: Diseño Digital II

*Licenciatura en diseño gráfico.*

*3º cuatrimestre*

---

## Marco Estratégico de Referencia

---

### ANTECEDENTES HISTORICOS

Nuestra Universidad tiene sus antecedentes de formación en el año de 1979 con el inicio de actividades de la normal de educadoras “Edgar Robledo Santiago”, que en su momento marcó un nuevo rumbo para la educación de Comitán y del estado de Chiapas. Nuestra escuela fue fundada por el Profesor de Primaria Manuel Albores Salazar con la idea de traer Educación a Comitán, ya que esto representaba una forma de apoyar a muchas familias de la región para que siguieran estudiando.

En el año 1984 inicia actividades el CBTiS Moctezuma Ilhuicamina, que fue el primer bachillerato tecnológico particular del estado de Chiapas, manteniendo con esto la visión en grande de traer Educación a nuestro municipio, esta institución fue creada para que la gente que trabajaba por la mañana tuviera la opción de estudiar por las tarde.

La Maestra Martha Ruth Alcázar Mellanes es la madre de los tres integrantes de la familia Albores Alcázar que se fueron integrando poco a poco a la escuela formada por su padre, el Profesor Manuel Albores Salazar; Víctor Manuel Albores Alcázar en septiembre de 1996 como chofer de transporte escolar, Karla Fabiola Albores Alcázar se integró como Profesora en 1998, Martha Patricia Albores Alcázar en el departamento de finanzas en 1999.

En el año 2002, Víctor Manuel Albores Alcázar formó el Grupo Educativo Albores Alcázar S.C. para darle un nuevo rumbo y sentido empresarial al negocio familiar y en el año 2004 funda la Universidad Del Sureste.

La formación de nuestra Universidad se da principalmente porque en Comitán y en toda la región no existía una verdadera oferta Educativa, por lo que se veía urgente la creación de una institución de Educación superior, pero que estuviera a la altura de las exigencias de los jóvenes que tenían intención de seguir estudiando o de los profesionistas para seguir preparándose a través de estudios de posgrado.

Nuestra Universidad inició sus actividades el 18 de agosto del 2004 en las instalaciones de la 4ª avenida oriente sur no. 24, con la licenciatura en Puericultura, contando con dos grupos de cuarenta alumnos cada uno. En el año 2005 nos trasladamos a nuestras propias instalaciones en la carretera Comitán – Tzimol km. 57 donde actualmente se encuentra el campus Comitán y el Corporativo UDS, este último, es el encargado de estandarizar y controlar todos los procesos operativos y Educativos de los diferentes Campus, Sedes y Centros de Enlace Educativo, así como de crear los diferentes planes estratégicos de expansión de la marca a nivel nacional e internacional.

Nuestra Universidad inició sus actividades el 18 de agosto del 2004 en las instalaciones de la 4ª avenida oriente sur no. 24, con la licenciatura en Puericultura, contando con dos grupos de cuarenta alumnos cada uno. En el año 2005 nos trasladamos a nuestras propias instalaciones en la carretera Comitán – Tzimol km. 57 donde actualmente se encuentra el campus Comitán y el corporativo UDS, este último, es el encargado de estandarizar y controlar todos los procesos operativos y educativos de los diferentes campus, así como de crear los diferentes planes estratégicos de expansión de la marca.

## **MISIÓN**

Satisfacer la necesidad de Educación que promueva el espíritu emprendedor, aplicando altos estándares de calidad Académica, que propicien el desarrollo de nuestros alumnos, Profesores, colaboradores y la sociedad, a través de la incorporación de tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

## **VISIÓN**

Ser la mejor oferta académica en cada región de influencia, y a través de nuestra Plataforma Virtual tener una cobertura Global, con un crecimiento sostenible y las ofertas académicas innovadoras con pertinencia para la sociedad.

## **VALORES**

- Disciplina
- Honestidad
- Equidad
- Libertad

## **ESCUDO**



El escudo de la UDS, está constituido por tres líneas curvas que nacen de izquierda a derecha formando los escalones al éxito. En la parte superior está situado un cuadro motivo de la abstracción de la forma de un libro abierto.

## **ESLOGAN**

“Mi Universidad”

## **ALBORES**



Es nuestra mascota, un Jaguar. Su piel es negra y se distingue por ser líder, trabaja en equipo y obtiene lo que desea. El ímpetu, extremo valor y fortaleza son los rasgos que distinguen.

---

## DISEÑO DIGITAL II

---

**Objetivo de la materia:**

Al terminar este curso el alumno será capaz de utilizar de manera profesional los programas de diseño como lo son Adobe illustrator y Photoshop.C

**Criterios de evaluación:**

No	Concepto	Porcentaje
1	Trabajos Escritos	30%
2	Actividades áulicas	20%
3	Examen	50%
4	Total	100%
5	Escala de calificación	7- 10
6	Mínima aprobatoria	7

## Tabla de contenido

<b>UNIDAD I.....</b>	<b>14</b>
<b>INTRODUCCIÓN AL DISEÑO DIGITAL.....</b>	<b>14</b>
<b>1.1 HISTORIA DE ADOBE .....</b>	<b>14</b>
<b>1.2 HISTORIA DE PHOTOSHOP.....</b>	<b>17</b>
<b>1.3 DIGITALIZACIÓN.....</b>	<b>20</b>
<b>1.4 RETICULA DE PÍXELES. ....</b>	<b>24</b>
<b>1.5 RESOLUCIÓN DE LA IMAGEN.....</b>	<b>28</b>
<b>1.6 RESOLUCIÓN DE PANTALLA. ....</b>	<b>32</b>
<b>1.7 PROFUNDIDAD DE COLOR. ....</b>	<b>34</b>
<b>1.8 HERRAMIENTAS DE EDICIÓN DE GRÁFICOS DE MAPA DE BITS.....</b>	<b>36</b>
<b>1.9 LA RESOLUCIÓN DE LAS IMÁGENES VECTORIALES. ....</b>	<b>41</b>
<b>1.10 CUANDO USAR GRÁFICOS VECTORIALES. ....</b>	<b>43</b>
<b>1.11 CODIFICAR GRÁFICOS.....</b>	<b>46</b>
<b>1.12 FORMATOS PARA GRÁFICOS VECTORIALES Y META FICHEROS.....</b>	<b>49</b>
<b>UNIDAD II.....</b>	<b>53</b>
<b>FORMATOS Y SOFTWARE EN DISEÑO DIGITAL. ....</b>	<b>53</b>

<b>2.1 FORMATOS PARA MAPA DE BITS.....</b>	<b>53</b>
<b>2.2 SOFTWARE Y FORMATOS.....</b>	<b>60</b>
<b>2.3 INFORMACIÓN RÁPIDA SOBRE FORMATOS.....</b>	<b>62</b>
<b>2.4 DIBUJO BASADO EN OBJETOS.....</b>	<b>69</b>
<b>2.5 PROPIEDADES DE LOS OBJETOS VECTORIALES.....</b>	<b>72</b>
<b>2.6 VECTORES SIN NODOS NI MANEJADORES.....</b>	<b>74</b>
<b>2.7 SOFTWARE BITMAP Y VECTORIAL.....</b>	<b>76</b>
<b>2.8 SOFTWARE ORIENTADO A IMPRESIÓN Y ORIENTADO A LA WEB.....</b>	<b>80</b>
<b>2.9 SOFTWARE PROPIETARIO Y OPEN-SOURCE.....</b>	<b>83</b>
<b>2.10 DISPOSITIVOS DE ENTRADA PARA CREACIÓN DE GRÁFICOS.....</b>	<b>86</b>
<b>2.11 DISPOSITIVOS DE SALIDA DE GRÁFICOS.....</b>	<b>88</b>
<b>UNIDAD III.....</b>	<b>90</b>
<b>EJERCICIOS BASICOS.....</b>	<b>90</b>
<b>3.1 EFECTO DE DOBLE EXPOSICIÓN.....</b>	<b>90</b>
<b>3.2 AÑADIR UN EFECTO DE LUZ A TUS FOTOGRAFÍAS.....</b>	<b>107</b>
<b>3.3 CAMBIAR EL COLOR DEL PELO.....</b>	<b>119</b>
<b>3.4 EFECTO ORTON.....</b>	<b>126</b>
<b>3.5 CREAR UNA ESFERA DE CRISTAL.....</b>	<b>132</b>

**3.6 MAPA DE DESPLAZAMIENTO ..... 158**

**3.7 PIXELADO TRIANGULAR ..... 170**

**3.8 CAMBIAR LA CARA DE UNA PERSONA ..... 178**

**3.9 COMO IGUALAR EL CROMATISMO DE LAS FOTOS PARA HACER UN MONTAJE..... 187**

**3.10 CREAR UN TROCOIDE ..... 200**

**3.11 OBJETOS INTELIGENTES ..... 207**

**3.12 EFECTO ACUARELA ..... 213**

**3.13 CREAR UNA SOMBRA ..... 222**

**3.14 EFECTO FONDO DE COLORES ..... 233**

**3.15 TEXTO HECHO CON TEXTO ..... 238**

**UNIDAD IV..... 244**

**EJERCICIOS AVANZADOS ..... 244**

**4.1 BORDES RECORTABLES EN ILLUSTRATOR CON "APARIENCIA" Y "ESTILO GRÁFICO" ..... 244**

**4.2 ALINEAR VARIOS ELEMENTOS SIN MOVER EL QUE HACE DE REFERENCIA..... 256**

**4.3 ARCHIVOS ENLAZADOS O COLOCADOS EN ADOBE ILLUSTRATOR ..... 258**

**4.4 ARREGLAR LOS COLORES CMYK INCORRECTOS EN ILLUSTRATOR ..... 261**

**4.5 BOLA DEL MUNDO GIRATORIA EN 3D CON ILLUSTRATOR ..... 274**

**4.6 BORDES RECORTABLES EN ILLUSTRATOR ..... 287**

<b><u>4.7 CAMBIAR COLORES EN ADOBE ILLUSTRATOR (UN REPASO A LA GUÍA DE COLOR) .....</u></b>	<b><u>292</u></b>
<b><u>4.8 CAMBIAR EL TAMAÑO Y POSICIÓN DE UN MOTIVO O PATTERN EN ILLUSTRATOR .....</u></b>	<b><u>313</u></b>
CAMBIAR LA PROPORCIÓN .....	313
CAMBIAR LA POSICIÓN INTERNA DENTRO DE UN ELEMENTO .....	314
<b><u>4.9 CAMBIAR EL TONO Y PORCENTAJE DE UN COLOR EN ILLUSTRATOR .....</u></b>	<b><u>316</u></b>
<b><u>4.10 CAMBIAR RÁPIDAMENTE UN COLOR USADO EN TODO EL DOCUMENTO .....</u></b>	<b><u>317</u></b>
<b><u>4.11 COLORES DIRECTOS EN ILLUSTRATOR .....</u></b>	<b><u>319</u></b>

**Contenido.****UNIDAD I****INTRODUCCIÓN AL DISEÑO DIGITAL.**

- 1.1 Historia de adobe.
- 1.2 Historia de Photoshop.
- 1.3 Digitalización.
- 1.4 Retícula de pixeles.
- 1.5 Resolución de la imagen.
- 1.6 Resolución de pantalla.
- 1.7 Profundidad de color.
- 1.8 Herramientas de edición de gráficos de mapa de bits.
- 1.9 La resolución de las imágenes vectoriales.
- 1.10 Cuando usar gráficos vectoriales.
- 1.11 Codificar gráficos.
- 1.12 Formatos para gráficos vectoriales y meta ficheros.

**UNIDAD II****FORMATOS Y SOFTWARE EN DISEÑO DIGITAL.**

- 2.1 Formatos para mapa de bits
- 2.2 Software y formatos
- 2.3 Información rápida sobre formatos
- 2.4 Dibujo basado en objetos
- 2.5 Propiedades de los objetos vectoriales
- 2.6 Vectores sin nodos ni manejadores
- 2.7 Software bitmap y vectorial
- 2.8 Software orientado a impresión y orientado a la web
- 2.9 Software propietario y open-source
- 2.10 Dispositivos de entrada para creación de gráficos
- 2.11 Dispositivos de salida de gráficos

**UNIDAD III****EJERCICIOS BASICOS .**

- 3.1 Efecto de doble exposición
- 3.2 Añadir un efecto de luz a tus fotografías
- 3.3 Cambiar el color del pelo
- 3.4 Efecto Orton
- 3.5 Crear una esfera de cristal
- 3.6 Mapa de desplazamiento
- 3.7 Pixelado Triangular
- 3.8 Cambiar la cara de una persona
- 3.9 Como igualar el cromatismo de las fotos para hacer un montaje
- 3.10 Crear un trocoide
- 3.11 Objetos Inteligentes
- 3.12 Efecto Acuarela
- 3.13 Crear una sombra
- 3.14 Efecto fondo de Colores
- 3.15 Texto hecho con texto

**UNIDAD IV****EJERCICIOS AVANZADOS.**

- 4.1 Bordes recortables en Illustrator con "Apariencia" y "Estilo gráfico"
- 4.2 Alinear varios elementos sin mover el que hace de referencia
- 4.3 Archivos enlazados o colocados en Adobe Illustrator
- 4.4 Arreglar los colores CMYK incorrectos en Illustrator
- 4.5 Bola del mundo giratoria en 3D con Illustrator
- 4.6 Bordes recortables en Illustrator
- 4.7 Cambiar colores en Adobe Illustrator (un repaso a La guía de color)
- 4.8 Cambiar el tamaño y posición de un motivo o pattern en Illustrator
- 4.9 Cambiar el tono y porcentaje de un color en Illustrator
- 4.10 Cambiar rápidamente un color usado en todo el documento
- 4.11 Colores directos en Illustrator

## UNIDAD I

### INTRODUCCIÓN AL DISEÑO DIGITAL.

#### 1.1 Historia de adobe

Adobe Photoshop es un editor de fotografías desarrollado por Adobe Systems Incorporated. Usado principalmente para el retoque de fotografías y gráficos, su nombre en español significa "taller de fotos". Es conocido mundialmente. Fue creado en 1986 por los hermanos Thomas Knoll y John Knoll, desde entonces se ha convertido en una marca de uso común, lo que lleva a su uso como un verbo, aunque Adobe desaconseja su uso.

Photoshop puede editar y componer imágenes rasterizadas y soporta varios modelos de colores: RGB, CMYK, CIELAB, colores sólidos y semitonos. Photoshop usa sus propios formatos de archivo PSD y PSB para soportar estas características. Desde junio de 2013, con la presentación de Creative Cloud, el esquema de licencia de Photoshop se cambió al modelo de software como servicio. Adobe planea incorporar más características a Photoshop para iPad.

En 1987, Thomas Knoll, un estudiante de la Universidad de Michigan escribió un programa en Macintosh Plus para mostrar imágenes a escala de grises en pantallas monocromáticas. Este programa, llamado Display, llamó la atención de su hermano, John Knoll, un trabajador de Industrial Light & Magic, que recomendó a Thomas convertir su programa en un editor de imágenes completo. En 1988, se reescribió el código Display para que funcionara en monitores a colores y juntos los hermanos expandieron la capacidad del programa, Thomas por un lado mejorando la habilidad para leer escribir en múltiples formatos y John desarrollando rutinas de procesamiento de imágenes que más tarde se llamaron filtros.

Adobe Photoshop en sus versiones iniciales trabajaba en un espacio formado por una sola capa, donde se podían aplicar toda una serie de efectos, textos, marcas y tratamientos. En cierto modo tenía mucho parecido con las tradicionales ampliadoras. En la actualidad lo hace con múltiples capas.

Photoshop de hecho se ha convertido, casi desde sus comienzos, en el estándar para el retoque fotográfico, pero también se usa extensivamente en multitud de disciplinas del campo del diseño y fotografía, como diseño web, composición de imágenes en mapa de bits, estilismo digital, fotocomposición, edición y grafismos de vídeo y básicamente en cualquier actividad que requiera el tratamiento de imágenes digitales.

Photoshop ha dejado de ser una herramienta únicamente usada por diseñadores, para convertirse en una herramienta usada profusamente por fotógrafos profesionales de todo el mundo, que lo usan para realizar el proceso de retoque y edición digital, no teniendo que pasar ya por un laboratorio más que para la impresión del material.

Photoshop fue creado en el año 1991, soporta muchos tipos de archivos de imágenes, como BMP, JPG, PNG, GIF, entre otros, además tiene formatos de imagen propios. Los formatos soportados por Photoshop son los siguientes:

PSD (PhotoShop Document), PDD: formato estándar de Photoshop con soporte de capas.

PSB: formato de documento grande que admite documentos de hasta 300.000 píxeles en cualquier dimensión, admiten todas las características de Photoshop, como las capas, efectos y filtros, puede guardar imágenes de alto rango dinámico (HDR), de 32 bits por canal como archivos PSB. Solo puede abrirse en Photoshop CS o superior. Los documentos guardados en formato PSB no pueden abrirse en otras aplicaciones ni en versiones anteriores de Photoshop.

PostScript: no es exactamente un formato, sino un lenguaje de descripción de páginas. Se suelen encontrar documentos en PostScript. Utiliza primitivas de dibujo para poder editarlo.

EPS: es una versión de PostScript. Se utiliza para situar imágenes en un documento. Es compatible con programas vectoriales y de autoedición.

DCS: fue creado por Quark (empresa de software para autoedición) y permite almacenar tipografía, tramas, etc. Se utiliza para filmación en autoedición.

Prev. EPS TIFF: permite visualizar archivos EPS que no se abren en Photoshop, por ejemplo los de QuarkXPress.

BMP: formato estándar de Windows.

GIF: muy utilizado para las web. Permite almacenar un canal alfa para dotarlo de transparencia, y salvarlo como entrelazado para que al cargarlo en la web lo haga en varios pasos. Admite hasta 256 colores.

JPEG: también muy utilizado en la web, factor de compresión muy alto y buena calidad de imagen.

TIFF: una solución creada para pasar de PC a MAC y viceversa.

PICT: desde plataformas MAC se exporta a programas de autoedición como QuarkXPress.

PNG: la misma utilización que los GIF, pero con mayor calidad. Soporta transparencia y colores a 24 bits. Solo las versiones recientes de navegadores pueden soportarlos.

PDF: formato original de Acrobat. Permite almacenar imágenes vectoriales y mapa de bits.

ICO: es utilizado para representar archivos, carpetas, programas, unidades de almacenamiento, etc.

IFF: se utiliza para intercambio de datos con Amiga.

PCX: formato solo para PC. Permite colores a 1, 4, 8, 24 y 32 bits.

RAW: formato estándar para cualquier plataforma o programa gráfico.

TGA: compatible con equipos con tarjeta gráfica de Truevision.

Scitex CT: formato utilizado para documentos de calidad profesional.

Filmstrip: se utiliza para hacer animaciones. También se puede importar o exportar a Premiere.

FlashPix: formato originario de Kodak para abrir de forma rápida imágenes de calidad superior.

JPEG2000: al igual que el JPEG, es nuevo formato de compresión que permite aumentar la calidad de la imagen.

## 1.2 Historia de photoshop

Adobe Inc., (pronunciado en inglés /əˈdɔʊbi/) antes Adobe Systems Incorporated, es una empresa de software estadounidense con sede en San José (California, EE. UU.) fundada en diciembre de 1982 por John Warnock y Charles Geschke. Destaca en el mundo del software por sus programas de edición de páginas web, vídeo e imagen digital hoy presentes en una integración conocida como Adobe Creative Cloud o por su programa para ejecutar contenido multimedia Adobe Flash Player.<sup>3</sup> Adobe desempeñó un rol significativo en comenzar la revolución de la autoedición cuando Apple Computer comenzó a utilizar PostScript para su línea de impresoras LaserWriter en 1985.

Acrobat y el formato PDF tardaron en encontrar su lugar en el mercado, pero a medida que las aplicaciones iban integrándose las ventajas del PDF se fueron haciendo más evidentes y actualmente es el estándar en lo que a intercambio de documentos digitales se refiere.

Adobe no había conseguido desarrollar una aplicación de autoedición, por eso en 1994 adquirió Aldus, que producía Pagemaker, para competir con QuarkXPress, pero esto no fue suficiente y en 1999 fue presentado Adobe InDesign, que progresivamente ha ido ocupando lugares antes exclusivos de Quark, hasta convertirse a día de hoy, en el software por referencia en autoedición de documentos.

En 2003, Adobe compró Syntrillium Software el programa Cool Edit Pro, y lo mejoró en su versión Adobe Audition la cual actualmente compite con otros editores de audio de alto nivel, siendo uno de los más cómodos y completos.

En 2005, Adobe compró Macromedia, conocida empresa de software distribidora de los programas Flash, Dreamweaver, Director, Fireworks, y Freehand entre otros por 3.400 millones de dólares (2.623 millones de euros) en acciones. Según Adobe, la combinación de ambas empresas potenciará la compatibilidad entre sus productos como, por ejemplo, PDF y Flash.

Mediante esta compra, los planes de Adobe pasan por intentar potenciar el desarrollo y la colaboración entre sus tecnologías, muy extendidas sobre todo en la Red. Los accionistas de Macromedia reciben 0,69 acciones de Adobe en un intercambio libre de impuestos, lo que supone un precio de 41,86 dólares por cada acción según la cotización de finales del 2006 y una prima del 25%. Los accionistas de Macromedia controlan aproximadamente el 18% del grupo resultante. El consejero delegado de Adobe, Bruce Chizen, que mantiene su cargo en el nuevo grupo, subrayó que los clientes están demandando aplicaciones de software integradas que les permitan crear, gestionar y suministrar un amplio rango de contenidos y aplicaciones, y que la combinación de ambas compañías, junto a la "funcionalidad complementaria" de PDF y Flash, dará a Adobe "la oportunidad de dar vida a esta visión con una plataforma tecnológica con capacidad para definir la industria".

El presidente y director ejecutivo de Adobe, Shantanu Narayen, mantiene su cargo, y el presidente y consejero delegado de Macromedia, Stephen Elop, pasa a formar parte del grupo como presidente mundial de operaciones.

Técnicamente, y con la adquisición de Macromedia, ahora Adobe está «en todos lados». Participa en las labores de preimpresión, posproducción de vídeo, audio y diseño web además de publicación en dispositivos móviles. La gran mayoría de los carteles publicitarios con fotografías u otro tipo de imágenes que se ven en la calle y en sitios web, fueron editados o modificados con Adobe Photoshop igualmente los gráficos vectoriales en ilustraciones y logos presentes en este tipo de soportes fueron hechos en Adobe Illustrator, sitios usan Flash como una plataforma para reproducir sus vídeos además de que muchos de los avisos promocionales animados y contenido interactivo en páginas web del mundo son «animaciones Flash», documentos en oficinas y/o una considerable cantidad de documentos en la web utilizan el formato PDF para su transporte.

Concretamente Adobe produce aplicaciones de nivel profesional destinadas, como se dijo anteriormente, al retoque fotográfico (Photoshop), dibujo vectorial (Illustrator), maquetación (InDesign), edición de vídeo y audio (After Effects, Premiere Pro, Audition,

Soundbooth), documentos digitales (Acrobat), contenido web y multimedia (Dreamweaver, Fireworks y Flash), entre otros. Al adquirir a Macromedia en 2005, Adobe amplió su portafolio con aplicaciones y tecnologías que se complementaban con las que ya poseía. Adobe también es distribuidor de tipografías digitales. En 2013, Adobe adquirió sistemas de seguridad de la compañía Artemis Global Security, dándole resultados óptimos, esto es debido a que varios de sus sistemas habían sido violados a principios del 2012.

Uno de los principales méritos de la empresa fue la creación del lenguaje PostScript, que es el lenguaje que usan las impresoras láser para imprimir correctamente. Uno de los desarrollos más conocidos de Adobe es el formato PDF (formato de documento portátil, por sus siglas en inglés) y Adobe Acrobat, programa que trabaja con ese formato, y se distribuye en diferentes versiones: Adobe Reader (solo permite leer PDF y es gratuito) y Adobe Acrobat (se comercializa en ediciones estándar, profesional y extendida), que permite crear documentos y otras opciones sobre el formato.

En la actualidad Adobe es el distribuidor del Flash Player y encargado del desarrollo del formato SWF.

Sus productos se pueden adquirir por separado o en paquetes que incluyen varias aplicaciones que se integran entre sí, como el Adobe Creative Suite, del cual se esperaba una nueva versión (CS7), en 2013 se renovó por completo en el Adobe Creative Cloud, renombrándose los programas como Adobe Illustrator CC, Adobe Audition CC, Adobe Photoshop CC, etc.

### 1.3 Digitalización

El término digitalización se refiere a la forma como una imagen (texto, fotos, formas, sonido, movimiento...), se pueden convertir en un idioma comprensible para los computadores (conversión analógico-digital).

En general las señales exteriores que hacen posible la identificación en su estado natural, se confeccionan un mapa de ella en forma de cuadrícula de puntos o elementos de la figura (píxeles).

A cada píxel se le asigna un valor tonal (negro, blanco, matices de gris o color), el cual está representado en un código binario (ceros (0) y unos (1)). Los dígitos binarios ("bits") para cada píxel son almacenados por una computadora en una secuencia, y con frecuencia se los reduce a una representación matemática (comprimida). Luego la computadora interpreta y lee los bits para producir una versión analógica para su visualización o impresión.

En este ejemplo de una imagen bitonal en mapa de bits podemos ver como al valor 0 se le asigna el negro y al valor 1 se le asigna el blanco.

La digitalización se lleva a cabo en 4 procesos:

1. Muestreo: el muestreo consiste en tomar muestras periódicas de la amplitud de onda. La velocidad con que se toma esta muestra, es decir, el número de muestras por segundo, es lo que se conoce como frecuencia de muestreo.
2. Retención: las muestras tomadas han de ser retenidas por un circuito de retención, el tiempo suficiente para permitir evaluar su nivel (cuantificación). Desde el punto de vista matemático este proceso no se contempla, ya que se trata de un recurso técnico debido a limitaciones prácticas, y carece, por tanto, de modelo matemático.
3. Cuantificación: en el proceso de cuantificación se mide el nivel de voltaje de cada una de las muestras. Consiste en asignar un margen de valor de una señal analizada a un único nivel de

salida. Incluso en su versión ideal, añade, como resultado, una señal indeseada a la señal de entrada: el ruido de cuantificación.

4. Codificación: la codificación consiste en traducir los valores obtenidos durante la cuantificación al código binario. Hay que tener presente que el código binario es el más utilizado, pero también existen otros tipos de códigos que también son utilizados.

Durante el muestreo y la retención, la señal aún es analógica, puesto que aún puede tomar cualquier valor. No obstante, a partir de la cuantificación, cuando la señal ya toma valores finitos, la señal ya es digital.

El encargado de esta conversión se denomina DAC (Digital Analog Converter) que recibe mediante un sensor señales analógicas del mundo físico, las muestrea (toma solo valores cada cierto intervalo) y cada muestra es convertida en una palabra digital (conjunto de 1 y 0) aptas para ser introducidas en una PC.

Las variaciones de luz en el proceso de escaneado son captadas por un sensor denominado CCD (Charge-Couple Device) o dispositivo acoplado por carga, que las convierte en señales eléctricas analógicas que alimentarán un DAC, completando así el proceso de digitalización.

El funcionamiento es el siguiente: los sensores se reúnen en una pequeña barra de varios centímetros de largo, que se desplaza bajo una placa de vidrio. Un dispositivo ilumina la superficie del documento y la luz reflejada se concentra, gracias a un conjunto de espejos y lentes, en la barra de sensores, que analiza los componentes rojos, verdes y azules, emitiendo una señal analógica para cada una de ellas.

Por lo anterior Digitalizar implica transcribir estructuras analógicas a nuevas estructuras basadas en zeros y unos.

El escáner es uno de los dispositivos más usados para este proceso y va a ser un ejemplo útil para entender cómo puede realizarse esta transcripción.

Suponga que se quiere digitalizar un dibujo sencillo en blanco y negro. El escáner hará un barrido con luz de la imagen punto por punto. Una matriz interpretará las diferencias de luz en impulsos eléctricos que luego pasarán a código binario. Las zonas oscuras se almacenarán como ceros y las zonas claras como unos. Los datos del escáner pasan al ordenador, pero este necesita tener de un programa "conductor" (driver) que envíe las instrucciones al dispositivo y reciba la información. Además será necesaria una aplicación con la que el usuario pueda controlar los parámetros de escán.

Si la imagen original tiene distintos valores de gris que se quieren codificar, en vez de un bit de información para cada punto se usarán ocho, agrupados en un byte (lo que nos dará hasta 256 tonos distintos). La matriz transformará las diferencias lumínicas en diferencias de voltaje a las que luego se asignará un valor numérico. En la digitalización de imágenes en color el escáner hará tres barridos (uno para cada uno de los colores primarios) con filtros que se encargan de dejar pasar sólo el espectro de luz que corresponda. En cada uno de ellos se usarán ocho bits, codificando las diferencias de intensidad. La suma de los tres colores compone la imagen en color en la que cada punto tiene 24 bits (8+8+8) de información. Así pues, cada punto se puede codificar con un solo bit (para la imagen en blanco y negro), con ocho (para la imagen con distintos valores de gris, escala de grises) o con veinticuatro (para la imagen en color, color real). A cada uno de estos puntos, la unidad básica de la imagen digital obtenida, lo llamamos píxel (contracción de picture element).

Las cámaras digitales son otro dispositivo de digitalización muy común. Con ellas se fotografía o graba imágenes del mundo real y luego se copian al disco duro del ordenador. En la fotografía química tradicional la luz que atraviesa la lente queda impresionada en una película (con tres capas superpuestas de productos químicos que reaccionan a distintas longitudes de onda). En las cámaras digitales, la luz que entra por la lente es captada por una retícula de puntos de fósforo que convierten en corriente eléctrica la luz recibida.

Estos captadores fotosensibles dan mayor carga eléctrica cuanto más intensa sea la luz y/o más prolongada la exposición. Estas cargas se transfieren a una unidad de memoria registrando digitalmente la imagen. Para obtener una imagen en color se utilizan filtros, de forma que cada punto de fósforo reciba una de las tres longitudes de onda. En función del fabricante (Sony, Nikon,

Casio, Minolta, Panasonic, Epson, HP, etc.) y de si son para imagen en movimiento (vídeo) o imagen estática (fotografía) se utiliza una cinta de vídeo digital o alguna otra unidad de almacenamiento como discos duros o tarjetas de memoria que varían según el fabricante. Para la entrada de los datos al ordenador se utilizan conectores como Firewire (nombre comercial de IEEE-1394, también conocido como iLink) o USB. También se utilizan lectores específicos para cada tipo de tarjeta (lectores de tarjetas).

## I.4 Reticula de pixeles.

En términos generales existen dos formas de codificar digitalmente la información gráfica, que dan lugar a dos tipos de gráficos: los llamados mapa de bits y los gráficos vectoriales.

En los gráficos de mapa de bits la información se almacena punto por punto, dividiendo la imagen en casillas cuadradas formando una especie de retícula. Cada casilla es un píxel y de él se conoce su posición y se le asigna un valor correspondiente a su color. No se registra geoméricamente la forma de la imagen, ésta será percibida cuando se muestre cada píxel en la retícula. Se trata del mismo sistema que hemos explicado para la digitalización del gráfico a través los escáneres y las cámaras digitales. El número de bits usados para la codificación del gráfico determina el número máximo de colores que puede tener cada píxel. El tamaño de la retícula determina la calidad (resolución) de la imagen.

Detalle de una imagen en mapa de bits. Si se hace zoom sobre esta imagen, se puede ver los puntos (píxeles) que la conforman, representados como cuadrados.

La terminología en el campo de los gráficos digitales a veces es diversa para un mismo concepto.

Otras formas de referirse a las imágenes de mapa de bits son:

Imagenerasterizada: por el inglés raster, referido a la rejilla rectangular formada por píxeles.

Imagenmatricial: por estar formada por una "matriz" de píxeles.

Pixmap: por contracción de la expresión inglesa pixel map.

Los gráficos vectoriales, también conocidos como gráficos orientados a objetos, son el segundo gran grupo de imágenes digitales. Son más simples que los gráficos de mapas de bits, ya que en ellos las imágenes se almacenan y representan por medio de trazos geométricos controlados por cálculos y fórmulas matemáticas, tomando algunos puntos de la imagen como referencia para construir el resto.

Por lo tanto, las imágenes en los gráficos vectoriales no se construyen píxel a píxel, sino que se forman a partir de vectores, objetos formados por una serie de puntos y líneas rectas o curvas definidas matemáticamente.

Por ejemplo, una línea se define en un gráfico de mapa de bits mediante las propiedades de cada uno de los píxeles que la forman, mientras que en un gráfico vectorial se hace por la posición de sus puntos inicial y final y por una función que describe el camino entre ellos. Análogamente, un círculo se define vectorialmente por la posición de su punto central (coordenadas  $x,y$ ) y por su radio ( $r$ ).

Cada vector en un gráfico vectorial tiene una línea de contorno, con un color y un grosor determinados, y está relleno de un color a elegir. Las características de contorno (o filete) y relleno se pueden cambiar en cualquier momento.

Las imágenes vectoriales se almacenan como una lista que describe cada uno de sus vectores componentes, su posición y sus propiedades.

En cuanto a la resolución, los gráficos vectoriales son independientes de la resolución, ya que no dependen de una retícula de píxeles dada. Por lo tanto, tienen la máxima resolución que permite el formato en que se almacena.

Las principales ventajas que ofrecen los gráficos vectoriales, derivadas de su naturaleza matemática, son:

Almacenan las imágenes en archivos muy compactos, ya que sólo se requiere la información (fórmulas matemáticas) necesaria para generar cada uno de los vectores. dado que no se ha de almacenar información para definir cada punto de la pantalla, sino una serie de fórmulas matemáticas.

Permiten modificar el tamaño de las imágenes y de sus objetos componentes sin que se produzca pérdida de información, pues se actualizan de forma matemática todas las nuevas relaciones y posiciones de los elementos geométricos que las componen. Con ello, los cambios de tamaño de

las imágenes vectoriales no afectan a la calidad de las mismas, apareciendo siempre con la misma nitidez.

Son muy útiles a la hora de imprimir imágenes, ya que no es necesario pasar a la impresora la información de cada punto. Basta con ir pasándole la información de los vectores que forman la imagen.

Cada objeto viene definido por sus propias fórmulas matemáticas y se maneja independientemente del resto, pudiendo escalarse, distorsionarse y cambiarse de forma o de posición sin afectar para nada los otros elementos del dibujo.

Es posible un control independiente del color, tanto del contorno como del relleno, admitiendo la aplicación de texturas, degradados, transparencias, etc.

Se puede controlar con gran precisión la forma, orientación y ordenación de los elementos.

Cualquier efecto que se aplique a los objetos puede rectificarse en cualquier momento, ya que el dibujo es siempre editable. Esto no ocurre en las imágenes de mapas de bits, en las que una vez pintado un elemento ya no es posible modificarlo.

Es fácil reutilizar un dibujo o una parte del mismo en otros proyectos. Basta copiarlo y pegarlo en un nuevo fichero o en uno ya existente.

Los objetos del gráfico pueden fusionarse fácilmente entre sí, creando una serie de formas intermedias. Por ejemplo, se puede pasar de un cuadrado a un triángulo en cinco formas interpoladas.

Se puede relacionar de diferentes formas con el resto de objetos del gráfico (agrupar, separar, recortar, intersectar, etc.).

Se puede ordenar las formas de cualquier manera si está en superposición unas con otras.

Permiten un manejo de textos muy avanzado, ya que admiten fuentes TrueType, que también son objetos vectoriales. Además, las letras se pueden convertir en contornos editables, descomponiendo un texto en los objetos vectoriales que lo constituyen. Una vez convertidas las letras en objetos, ya no hará falta tener instalada la fuente para seguir editando los contornos, porque ya no serán letras, sino objetos dentro del gráfico vectorial, pudiendo ser modificadas como tales.

Se pueden incluir bitmaps en un dibujo vectorial, bien para rellenos de formas, bien como elementos separados. En el otro sentido, un vector puede exportarse a un formato de mapa de bits estándar, como GIF o JPG.

Hasta la aparición de Macromedia Flash y los ficheros SWF la inclusión directa de gráficos vectoriales en la web no era posible. Su introducción en las páginas web supuso un considerable avance, ya que permiten incluir gráficos de tamaño modificable sin pérdida de calidad, muy útiles en logotipos, planos, diagramas, etc. Como ejemplo, si pulsáis sobre la imagen siguiente con el botón derecho del ratón y seleccionáis "Aumentar" (Zoom In) o "Reducir" (Zoom Out), ésta cambiará de tamaño conservando sus características visuales.

El principal inconveniente de las imágenes vectoriales es que tiene un aspecto más frío que los gráficos de mapa de bits, con su contorno demasiado perfecto, que los hace a veces poco naturales, aunque siempre es posible crear premeditadamente contornos un poco irregulares, para que se parezca algo más al dibujo natural.

Otros inconvenientes de este tipo de gráficos son su falta de eficacia para representar imágenes de tipo fotográfico, la dificultad que presenta para tratar algunas efectos (sombras, luces, etc...) y que cuando son muy grandes o muy complejas pueden volverse extremadamente difíciles de manejar por los programas gráficos y por los medios de impresión.

## 1.5 Resolución de la imagen.

La resolución de una imagen es el número de unidades gráficas por unidad de superficie. En una imagen impresa es el número de puntos por unidad de superficie. En una imagen digital es el número de píxeles por unidad de superficie.

Un píxel (abreviatura de Picture Element) es la unidad básica de una imagen digital de mapa de bits. Distingue el elemento mínimo sobre el que podemos definir el color. No tiene nada que ver con alguna medida del mundo físico. Podemos decir que el píxel es una unidad de división de la imagen sin un tamaño real concreto.

Con unidad de superficie sí nos referimos a medidas del mundo físico. Se pueden usar los centímetros pero, por influencia de la cultura anglosajona, solemos usar las pulgadas. Una pulgada es pues una unidad de medida física del sistema imperial británico de medidas que corresponde a 2,54 centímetros (o 25,4 milímetros) del sistema métrico decimal.

La resolución de una imagen digital suele expresarse en píxeles por pulgada (abreviado como ppp) –pixels per inch (ppi) en inglés–. ¿Cuántos píxeles hay en ese recuadro de una pulgada? Depende de la resolución de entrada dada: escaneado, cámara digital, imagen creada o modificada en el programa de gráficos. Cuantos más píxeles haya en una pulgada, más pequeños serán y mejor será la calidad y la definición (detalle) de la imagen resultante (mayor resolución).

**Resolución e impresión** Del mismo modo que procuramos que una imagen no aparezca en su salida por pantalla pixelada, resulta igualmente importante que tampoco se obtenga su impresión final pixelada o falta de nitidez. Este objetivo, sin embargo, resulta más crítico en impresión porque debemos controlar varios tipos de resolución para garantizar una impresión óptima. Así, para una impresión de un original digital, tal como se contempla actualmente en las artes gráficas, debemos gestionar tres tipos diferenciados de resolución, que no son excluyentes sino dependientes entre sí:

- Resolución de entrada o digitalización: corresponde al número de píxeles por pulgada de una imagen, establecida al ser captada por un dispositivo de digitalización como el escáner o la cámara fotográfica digital. La unidad de resolución de este parámetro son los píxeles por pulgada

(ppp). Esta resolución corresponderá con la resolución digital de la imagen en su tratamiento a través de una aplicación para la edición gráfica.

- Resolución de filmación: concepto bastante complejo, y únicamente necesario para la impresión convencional y por tanto, excluyente para la impresión digital, que fundamentalmente parametriza los puntos (conocidos como spots) por pulgada que puede exponer un dispositivo de filmación al generar el fotolito o la impresora para impresión offset, rotográfica, flexográfica o serigráfica. Para diferenciar esta resolución de la digital que utiliza la unidad ppp, acompañamos el valor de la resolución de filmación de la expresión anglosajona dpi (dots per inch, es decir, puntos por pulgada).

Esta resolución determinará, en definitiva, si es posible o no filmar a la lineatura de impresión final deseada.

- Lineatura de impresión: corresponde al número de puntos de impresión por unidad métrica cuadrada del soporte y se mide mediante la unidad lpp (líneas por pulgada) o lpc (líneas por centímetro). Así 150 lpp corresponden a 60 lpc. A mayor número de líneas de puntos por pulgada o centímetro, imprimiremos más puntos, lógicamente de menor diámetro, con lo que la impresión ganará en detalle, definición y rango cromático. Sin embargo, la lineatura máxima, en lpp o lpc, estará limitada tanto por las condiciones de máquina y soporte, como por la capacidad de exposición de la filmadora (dpi). Tal y como hemos comentado anteriormente, la lineatura, en última instancia, determinará la resolución digital puesto que esta corresponderá a la lineatura multiplicada por el factor de reproducción.

Es importante conocer todas estas abreviaciones para no confundir unas con otras. Los píxeles por pulgada se refieren a la pulgada lineal. Por ejemplo:

Si tenemos un cuadrado con las dimensiones de 1x1 pulgada con una resolución de 120ppp tendremos: 120x120 píxeles (120x120 = 14.400 píxeles en toda el área).

Dicho de otro modo:

- Si tenemos una imagen de 120ppp de resolución eso significa que tomando un fragmento de 1x1 pulgada de esa imagen podremos contar 14.400 píxeles en ella.

- Si la imagen es de 300ppp de resolución en un fragmento de 1x1 pulgada tenemos 300 x 300 píxeles, lo que son 90.000 píxeles en esa área.

La calidad de una imagen digital va directamente relacionada a su resolución, ya que cuanto mayor sea la cantidad de píxeles por pulgada que presente, mayor será su calidad, pero también será mayor el espacio que requiere para ser almacenada, ya que presentará más bits de información.

Mayor cantidad de ppi = Mayor calidad = Mayor tamaño

En el ámbito de la producción impresa, la resolución digital a utilizar depende de varios factores:

- dimensiones de la impresión final;
- sistema de impresión, ya sea digital o convencional. Dentro de este último grupo, según sea offset, huecograbado, flexografía o serigrafía;
- soporte de impresión final.

En cuanto a las dimensiones, será necesario multiplicar la resolución de impresión correspondiente por un índice matemático, conocido como factor de reproducción. Este factor resulta del cociente entre las respectivas dimensiones finales y las del original, siempre que sean proporcionales, como sigue:

- Factor de reproducción =
- $\text{Altura final} / \text{altura original} =$
- $\text{Anchura final} / \text{anchura original}$  Ejemplo:
- $\text{Factor de reproducción} = 10\text{cm} / 5\text{cm} = 20\text{cm} / 10\text{cm} = 2$

(o lo que es lo mismo, la imagen se reproducirá al 200% o el doble de grande)

En cuanto al sistema de impresión, si trabajamos para impresión digital podemos convenir que una resolución digital estandarizada en torno a 300 ppp puede ser suficiente (factor de reproducción aparte). Si por el contrario trabajamos para impresión convencional, deberemos aplicar la siguiente fórmula genérica:

Resolución digital =

Lineatura del sistema de impresión  $\times$  factor de calidad

La lineatura del sistema de impresión será la densidad de trama que utiliza tal sistema, determinada por sus condiciones de máquina y por el soporte final. Así pues, varía para cada sistema de impresión y soporte utilizado. Por lo que respecta al factor de calidad de la fórmula, podemos establecerlo de forma genérica y para facilitar también el cálculo de la resolución en 2.

Así pues, por ejemplo, para una impresión estándar en offset (sistema de impresión convencional de mayor cuota de mercado) sobre papel offset que trabaja con una lineatura de 150 lpp (líneas por pulgada o lines per inch), estableceremos una resolución digital de 300ppp para el original a imprimir, como resultado de la fórmula mencionada ( $150 \text{ lpp} \times 2$ ).

## 1.6 Resolución de pantalla.

La resolución de pantalla determina la calidad de las imágenes que se representan en el monitor. Las pantallas vectoriales fueron las estándar durante las décadas de los años sesenta y setenta. Representaban la imagen a través de un osciloscopio que movía un haz de electrones dibujando la imagen en pantalla. Fueron desechadas a principios de los ochenta en favor de las pantallas de barrido basadas en una retícula de píxeles que, a partir de la década de los noventa, serían progresivamente sustituidas por pantallas planas de plasma y cristal líquido basadas también en una retícula de píxeles. Por lo que, tanto las imágenes de mapa de bits como las vectoriales, tienen que representarse finalmente sobre una pantalla basada en mapas de bits.

La resolución de una pantalla viene determinada por la cantidad de píxeles que puede representar en una unidad de superficie. Así, si tomáramos un recuadro de 1x1 pulgada de un monitor y contáramos los píxeles que hay en él podríamos determinar su resolución.

Durante años la resolución de los monitores estuvo limitada. Los ordenadores Macintosh de Apple iban acompañados de pantallas que representaban 72 píxeles por pulgada. El resto de ordenadores personales –clónicos compatibles con el PC de IBM– usaban pantallas que representaban 96 píxeles por pulgada. Así el tamaño físico de una imagen digital en pantalla podía ser relativamente estable y la llamada "resolución de pantalla" a 72ppp o 96ppp se consideraba establecida. Y aún se sigue tomando como referencia, por inercia, en el ámbito del diseño.

La mejora tecnológica de la definición de los monitores ha hecho que esto deje de ser así. Los monitores –especialmente por el empuje de los dispositivos de pantalla pequeña como móviles, netbooks o PDA– han dejado atrás las resoluciones de 72ppp y 96ppp, actualmente la resolución de pantalla es un valor variable que depende del monitor que estemos usando. Hay un límite en el tamaño físico del píxel en pantalla que depende del tamaño de los puntos de fósforo (en pantallas de rayos catódicos) o de la celdilla (en pantallas de cristal líquido). Pero este límite depende de la definición del monitor.

En consecuencia no hay una relación estable entre la resolución de la imagen digital y el tamaño físico en el que esa imagen va a mostrarse en pantalla.

Una imagen, por ejemplo de 400 x 300 píxeles, veremos que ocupará la misma memoria y se mostrará al mismo tamaño en un navegador web tanto si se ha definido una resolución de 72ppp como si se ha definido de 300ppp. ¿Por qué?

Pues porque lo importante en pantalla no es la relación (ppp) píxeles/pulgada definida en la propia imagen sino las propias dimensiones que se han dado a la imagen (píxeles de ancho x píxeles de alto) y la resolución que hemos elegido en nuestro sistema operativo así como el tamaño físico del monitor donde visualizamos dicha imagen.

Una imagen de 800x600 píxeles ocupará toda la pantalla si hemos elegido 800x600 como resolución en las preferencias del sistema operativo. Tanto en una pantalla de 14" como en una de 17" como en una de 19". La diferencia es que en la pantalla de 19" físicamente la imagen se verá más grande puesto que cada píxel será de mayor tamaño (ocupará más espacio en la superficie de la pantalla). Si cambiamos la resolución de 800x600 a 1024x768 píxeles o más esa imagen de 800x600 ya no ocupará toda la pantalla, sólo ocupará una parte

Por lo tanto, lo importante en las imágenes que se muestran en pantalla no es la resolución (ppp) sino el tamaño (píxeles de alto por píxeles de ancho) que determina su calidad, ya que con más píxeles puede representarse mejor un elemento gráfico. Algo que queda claro si pensamos en una fotografía. Aún así el diseñador no puede controlar el tamaño físico en el que se va a mostrar ese tamaño en píxeles. Es el usuario quien, a través de la configuración de su equipo, tiene el control final de su experiencia.

## 1.7 Profundidad de color.

La calidad del color de una imagen de mapa de bits la determina la cantidad de información utilizada para representar cada píxel. Nos referimos a la información que se guarda para cada píxel como profundidad de color del píxel o también profundidad del píxel.

Las posibilidades de codificar información de color dependen del número de bits que dediquemos para cada píxel. Así, a una imagen que disponga de mayor número de bits tendrá mayores posibilidades cromáticas pero también ello incidirá en que ocupará más memoria de almacenamiento en el ordenador, será un archivo con mayor información y mayor peso. Se dice que una imagen tiene una profundidad de color de 1 bit o de 8 bits, en función de los bits asignados a la codificación del color para cada píxel. De esta manera podemos determinar la siguiente escala

En función del contexto de trabajo tendremos que llegar a un compromiso entre la calidad que deseamos para la imagen y la cantidad de memoria que va a necesitar el archivo. Esto es especialmente importante en la creación de gráficos para Internet donde, debido al ancho de banda, reducir la memoria que ocupan los gráficos puede ser importante.

Profundidades de color



1 bit



4 bits



8 bits (grises)



8 bits



24 bits

**Ejemplo:**

## 1.8 Herramientas de edición de gráficos de mapa de bits.

En el primer gráfico amplía un fragmento para ver como la imagen está constituida por píxeles. En el segundo gráfico muestra el tratamiento aplicado sólo sobre ese fragmento.

Se le han modificado los valores de color de los píxeles que lo constituyen. En este ejemplo, se ha realizado un tinte en azul que sólo afecta a los píxeles seleccionados.

El programa de gráficos no puede reconocer una flor, para él son grandes cantidades de píxeles. La mayoría de programas de gráficos usan la convención de una caja de herramientas, disponible como ventana del sistema, en la que el usuario puede escoger distintas formas de crear o manipular los gráficos.

En un gráfico de mapa de bits cualquier actuación supone la modificación de los colores de los píxeles, es decir, se modifican los píxeles que constituyen su suma, la imagen. La forma más simple de editar sería por ejemplo usar el cursor a modo de lápiz que va cambiando a negro los píxeles por donde pasa, dibujar a mano alzada. Pero evidentemente las herramientas actuales se han sofisticado mucho más y permiten conseguir efectos muy distintos y de mayor concreción. Las herramientas son además parametrizables. Ello permite que, en la mayoría de programas (es así tanto en GIMP, como en Photoshop y en Fireworks, por citar algunos), un doble clic sobre el icono de la herramienta abre una ventana en la que es posible ajustar sus parámetros para conseguir el efecto deseado.

Los programas de gráficos han evolucionado para intentar obtener resultados similares a los que se pueden conseguir con cualquier herramienta de dibujo. Se han desarrollado algoritmos que simulan el comportamiento de, por ejemplo, lápices, carboncillo, pinceles, etc. Las herramientas más habituales son el lápiz y el pincel o brocha. Son dos herramientas muy similares que suelen diferenciarse porque el lápiz genera un trazo de un solo color, lo que en baja resolución produce un dentado en la línea, y el pincel genera trazo suavizado en sus bordes, a través de un escalado de color entre la línea y el fondo. De todas formas este suele ser un parámetro ajustable que también puede incluir la herramienta de pincel.

Para el "lápiz" y el "pincel" pueden escogerse distintos gruesos y formas que determinarán el trazo resultante. También es posible crear nuestro propio pincel. En tal caso deberá determinarse en píxeles el diámetro del mismo, la dureza (que determina el número de píxeles del suavizado en los bordes), la forma (puede ser circular, elíptica, cuadrada o de cualquier otra forma) y el ángulo de inclinación.

Otros parámetros ajustables son la opacidad. Por debajo del 100% el trazo aumentará en transparencia y el color resultante será una mezcla del color escogido y el del "fondo". Y, por último, lo que llamamos modo, que determina de qué forma se aplica el trazo con relación a lo que ya hay en la imagen. Tenemos, por ejemplo, el modo "oscurecer" que hace que nuestro pincel sólo pinte sobre los colores más claros al escogido.

El pincel también puede tener otro parámetro llamado desvanecimiento, que hace que a medio trazo nos quedemos sin "pintura", como si se tratara de un pincel que debemos volver a mojar en el bote. Para simular este efecto la pérdida de color es progresiva.

Las herramientas de lápiz y pincel suelen estar preparadas para recibir parámetros de cambio de presión. Si disponemos de una paleta con lápiz óptico sensible a presión, el trazo puede cambiar de grueso en función de ella, obteniendo una línea modulada.

Otras herramientas de dibujo importantes en la edición gráfica son:

- la goma: que borra el dibujo y que es parametrizable en su grueso y opacidad. La goma puede borrar al color elegido como color de fondo o a transparente si hemos elegido esta opción como fondo del gráfico.
- el aerógrafo: que simula esta herramienta con un trazo difuminado que se superpone al color existente.
- el botedepintura: que pinta del mismo color los píxeles contiguos al punto en el que se aplica.

Las herramientas de selección son también un elemento clave en el software de mapa de bits. Permiten seleccionar una zona de píxeles para aplicarles un efecto, desplazarlos o copiarlos para luego pegarlos en otro archivo. Hay tres herramientas básicas de selección:

- la selección regular en forma de rectángulo o elipse
- el lazo o selección irregular
- la varita mágica que selecciona los píxeles con un valor de color similar

Las herramientas de selección también son parametrizables. En general los tres tipos de herramientas permiten determinar un "calado" o "suavizado" de la selección, de manera que si aplicamos color éste se integrará con el fondo en los límites de la selección.

La herramienta de selección regular permite seleccionar libremente o bien de forma restringida. Se puede restringir el uso de la herramienta a un tamaño fijo o bien usar una proporción restringida. Las dos opciones son muy útiles. Si, por ejemplo, tenemos que recortar varias fotos a un mismo tamaño usaremos el tamaño fijo para encuadrarlas y luego recortar la imagen.

Si la resolución de partida es distinta podemos usar la proporción restringida para seleccionar lo que queramos y luego adaptar el tamaño de la imagen. La varita mágica se suele usar para seleccionar áreas del dibujo que tienen un mismo color. Por defecto se seleccionan los píxeles iguales que sean contiguos. Pero también está disponible, como parámetro o como opción del menú, la posibilidad de escoger todos los píxeles de la imagen que tengan el mismo color que el píxel que se ha clicado. Otro parámetro editable es la llamada tolerancia (en Photoshop y en Fireworks) o umbral (en The GIMP). Permite seleccionar, no sólo los píxeles del mismo color, sino los que son de un color similar. El umbral de tolerancia es ajustable, de forma que se pueda definir el escalado de colores similares a seleccionar.

La herramienta de selección irregular (lazo) es más adecuada si queremos seleccionar una imagen que contiene distintos colores. Por ejemplo, seleccionar una persona de una foto para separarla del fondo.

Los programas de gráficos suelen ofrecernos distintas opciones de lazo. El lazo por defecto nos permite seleccionar a mano alzada. Normalmente disponemos también de un lazo poligonal para

seleccionar formas rectilíneas. Vamos clicando punto a punto y va trazando líneas rectas entre estos, dando como resultado una selección poligonal. Otra variante del lazo es el lazo magnético, a veces diferenciado como otra herramienta en forma de tijeras como en el GIMP. El programa reconoce los cambios de color en la imagen y magnetiza el trazado de la selección con ellos; esto nos ayuda a seguir los contornos.

Una herramienta parecida al lazo es la que nos permite crear trazados usando curvas de Bézier. Estos trazados luego pueden convertirse en selección de la imagen. La ventaja para una persona acostumbrada a trabajar con objetos Bézier, es que puede cambiar de posición los puntos (nodos) o usar "manejadores" para definir las curvas. La utilización de la herramienta de selección mediante la pluma de Bézier es la que nos da un mayor nivel de agudeza y control en el resultado de las selecciones. Aunque al principio puede resultar algo difícil acostumbrarse a ella, es muy recomendable practicar para adquirir destreza en su uso.

Asociadas a las herramientas de selección disponemos de varias opciones de menú en la barra superior, también accesibles a través de un menú contextual clicando el botón derecho del ratón. Entre las más habituales encontramos:

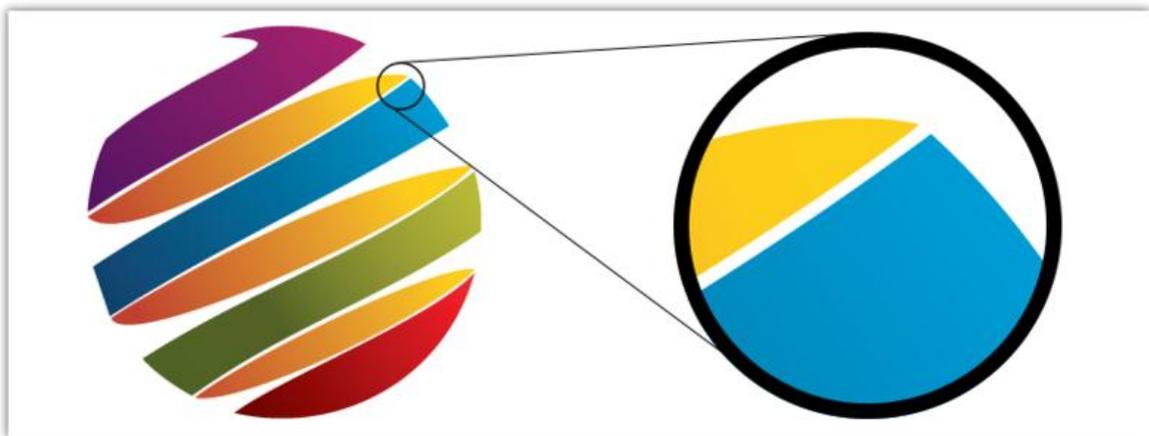
- **Seleccionar todo:** selecciona toda la imagen.
- **Deseleccionar:** elimina la selección respetando la imagen.
- **Calar/Difuminar:** difumina los límites de la selección de la misma forma que lo haría el parámetro de herramienta equivalente. La ventaja es que podemos aplicarlo a una selección ya creada. Hay que determinar el número de píxeles de "calado". En algunos programas, como GIMP, existe además la opción contraria, "enfocar".
- **Extender/crecer:** permite ampliar la selección un número determinado de píxeles a partir de su contorno actual. En algunos programas, como GIMP y Photoshop, existe además la opción contraria, "encoger".
- **Seleccionar similar:** selecciona los píxeles del resto de la imagen que son del mismo color que los seleccionados.
- **Invertir selección:** selecciona los píxeles no seleccionados y deselectiona los seleccionados. Una especie de "negativo" de la selección actual.

Esta última opción es extremadamente útil. Por ejemplo, si tenemos una figura compleja a nivel de colores sobre un fondo de color homogéneo, la mejor opción será seleccionar el fondo usando la varita mágica (con cierto grado de tolerancia que abarque las variaciones del fondo) y luego "invertir la selección", obteniendo de ese modo una selección precisa de la figura.

## 1.9 La resolución de las imágenes vectoriales.

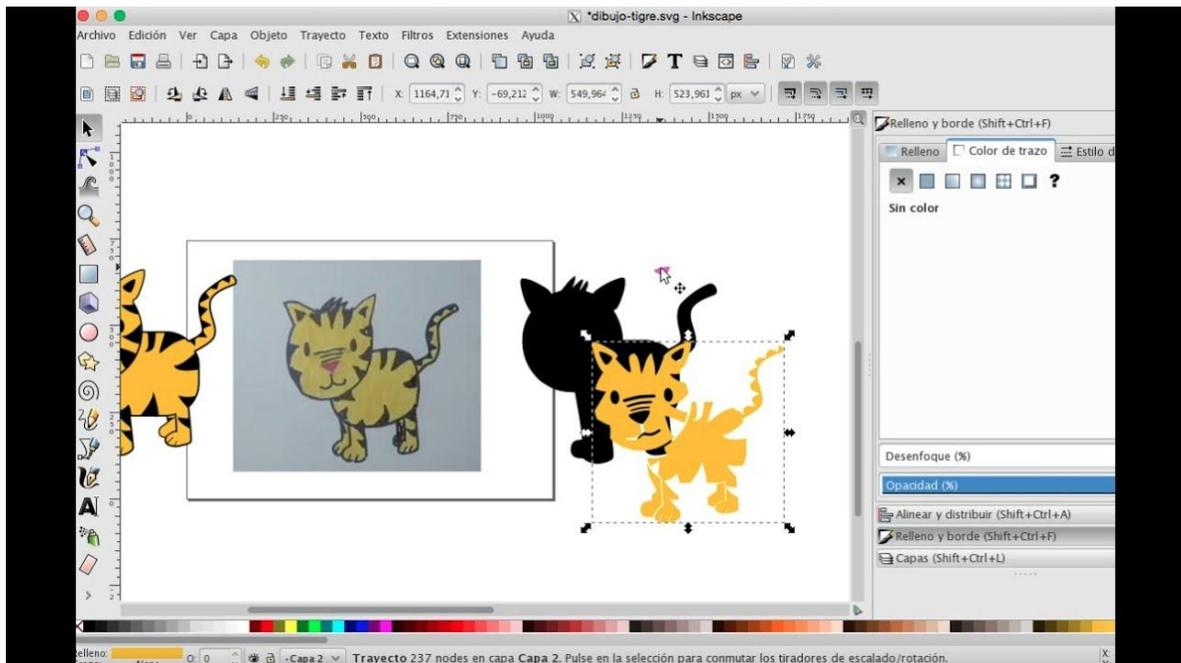
Los objetos que componen una imagen vectorial presentan sus propias características, así podemos tener objetos con colores, tamaños y formas determinadas, y variando una de esas características modificaremos el objeto. Ello significa que al aumentar una imagen no estamos distribuyendo una serie de píxeles, ni aumentando su número por superficie, lo único que hacemos es variar los parámetros del algoritmo que calcula el objeto. Podemos ampliar lo que deseemos y su calidad no se verá afectada, siempre será la máxima que ofrezca el dispositivo de salida (pantalla, impresora, etc.).

En consecuencia, el objeto vectorial no depende de la resolución y en la mayoría de los casos su tamaño de almacenamiento es muy inferior al que podría tener una imagen de mapa de bits.



Ejemplo:

Ejemplo:



## **1.10 Cuando usar gráficos vectoriales.**

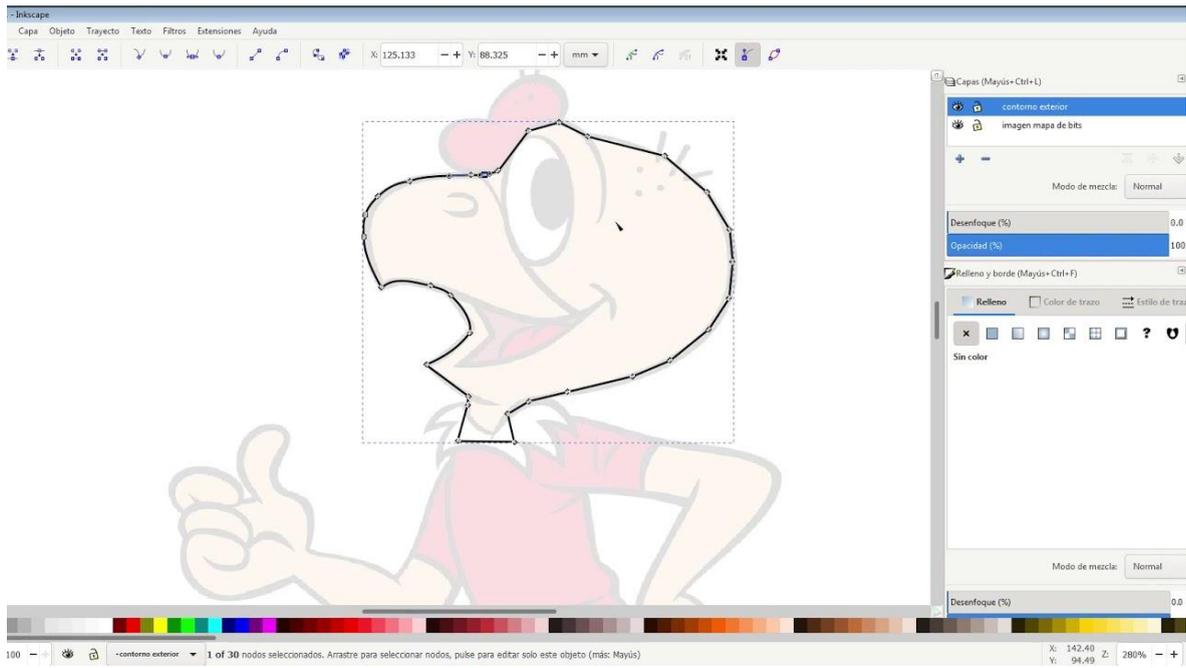
Trabajaremos con imágenes vectoriales cuando deseemos hacer un tipo de imagen que se pueda modificar o retocar fácilmente. Bien porque se necesite una aplicación de dicha imagen a varios tamaños o bien porque interese obtener un archivo de reducido tamaño de almacenamiento.

La flexibilidad de trabajo que permiten deriva de la independencia de sus objetos y la posibilidad de poderlas reproducir a cualquier tamaño sin pérdida de calidad.

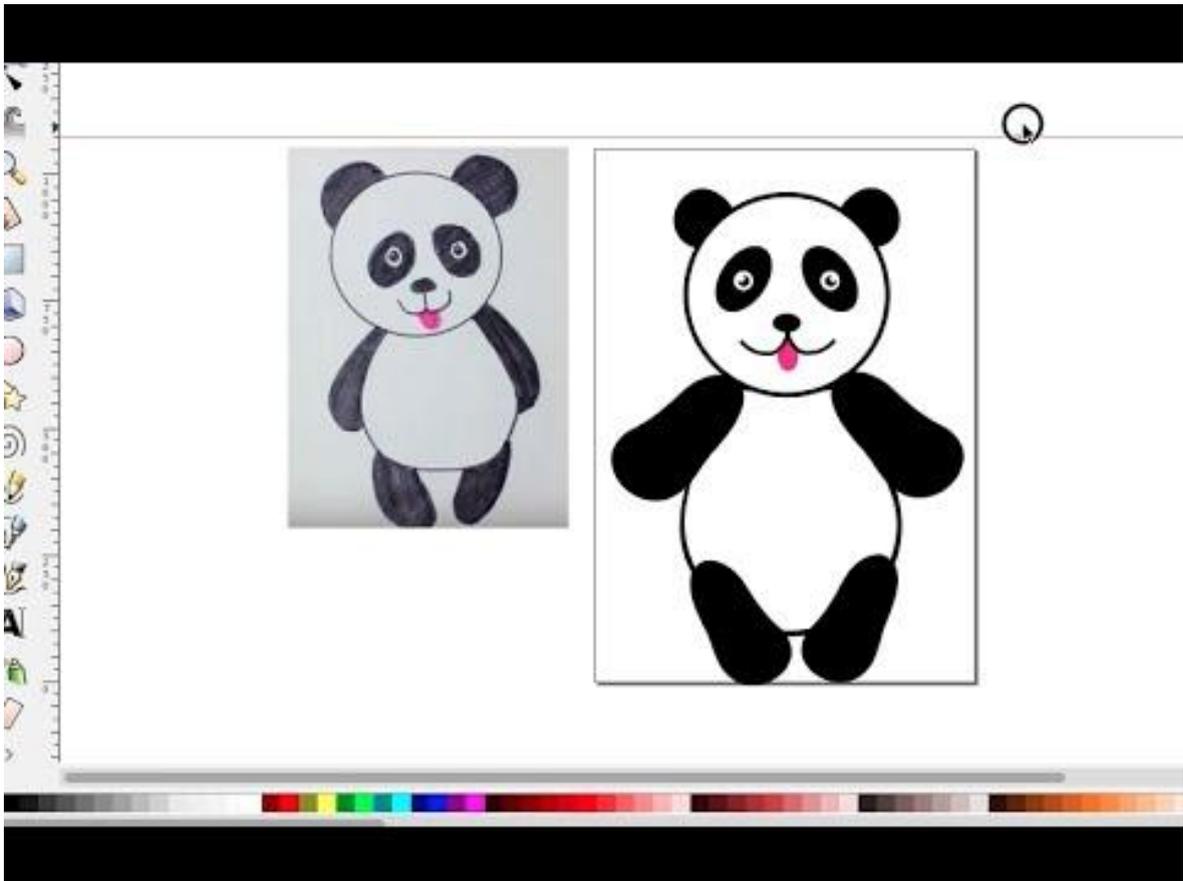
Normalmente, se suelen utilizar para trabajos que deban imprimirse con calidad profesional en resoluciones altas. Este tipo de trabajos pueden ser publicaciones de libros, revistas, logotipos, trípticos, etc.

También se usan en aplicaciones interactivas y multimedia en Internet. La baja memoria de almacenamiento de los gráficos vectoriales los convierte en el tipo de imagen ideal para un medio que está muy condicionado por el tamaño de los documentos. Si además se trabaja con formatos que permiten añadir programación (como SVG o SWF) es posible manipular dinámicamente la geometría de los objetos.

Las imágenes vectoriales también condicionan un determinado resultado gráfico. Por su propia naturaleza son adecuados para dibujos de línea o de colores planos. Pueden contener degradados pero no en la línea de las imágenes de tono continuo como las fotográficas. No es imposible, pero resulta muy difícil simular una imagen fotográfica mediante el uso de vectores y, de hacerlo, el número de nodos necesarios hará que el espacio de almacenamiento sea muy alto. Hay varias líneas gráficas que exploran las posibilidades de una estética de los gráficos vectoriales aprovechando sus propias características. En esta línea también son usados para creaciones audiovisuales, desde narrativas o de tipo artístico hasta publicitarias.



Ejemplo:



Ejemplo:

## 1.11 Codificar gráficos.

Hay dos formas de codificar una imagen digital:

- mapa de bits: se guarda la información de color de cada píxel de una retícula.
- vectorial: se guarda información geométrica de cada objeto.

En consecuencia ¿existen sólo dos formatos de archivo para codificar gráficos, uno de mapa de bits y otro vectorial? Pues no. Existe una enorme cantidad de formatos gráficos, cada uno de ellos con sus características propias. Esto en parte es así porque el desarrollo de formatos no es un proceso planificado. Surgen gran cantidad de iniciativas de las universidades, de la industria del software y de programadores independientes, tanto de forma individual como coordinada. En función de factores muy diversos algunos de estos formatos tienen éxito y son aceptados por todo el mundo y otros no.

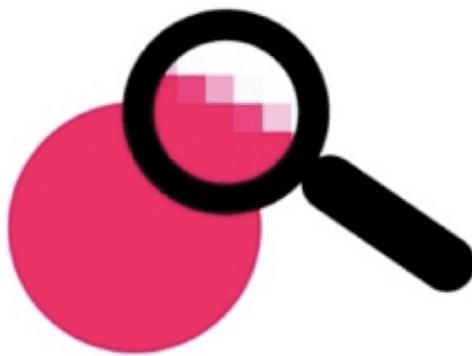
Pero existe otra razón para la gran diversidad de formatos: responden a distintas necesidades. Hay formatos adecuados para una finalidad y formatos adecuados para otra, los aspectos que nos permitirán distinguir unos de otros.

Algunas características tienen que ver con el almacenamiento de datos:

- La forma de almacenarlos: puede ser en píxeles (mapa de bits), vectorial o un metafichero (formatos que admiten tanto gráficos vectoriales como de mapa de bits).
- Posibilidad de características extra: admitir canales alfa y/o transparencia, descarga progresiva (para gráficos web), especificaciones para la separación de colores (para gráficos a imprimir), etc.

Otras tienen que ver con su finalidad y condiciones de uso:

- Finalidad del gráfico: dependiendo si el gráfico está destinado a una página web o a impresión será más adecuado un formato u otro.
- Condiciones de uso del formato: si es multiplataforma (para distintos sistemas operativos), si es un formato de libre uso o tiene alguna restricción, si cumple los estándares o no, qué empresas o organizaciones lo apoyan, etc.



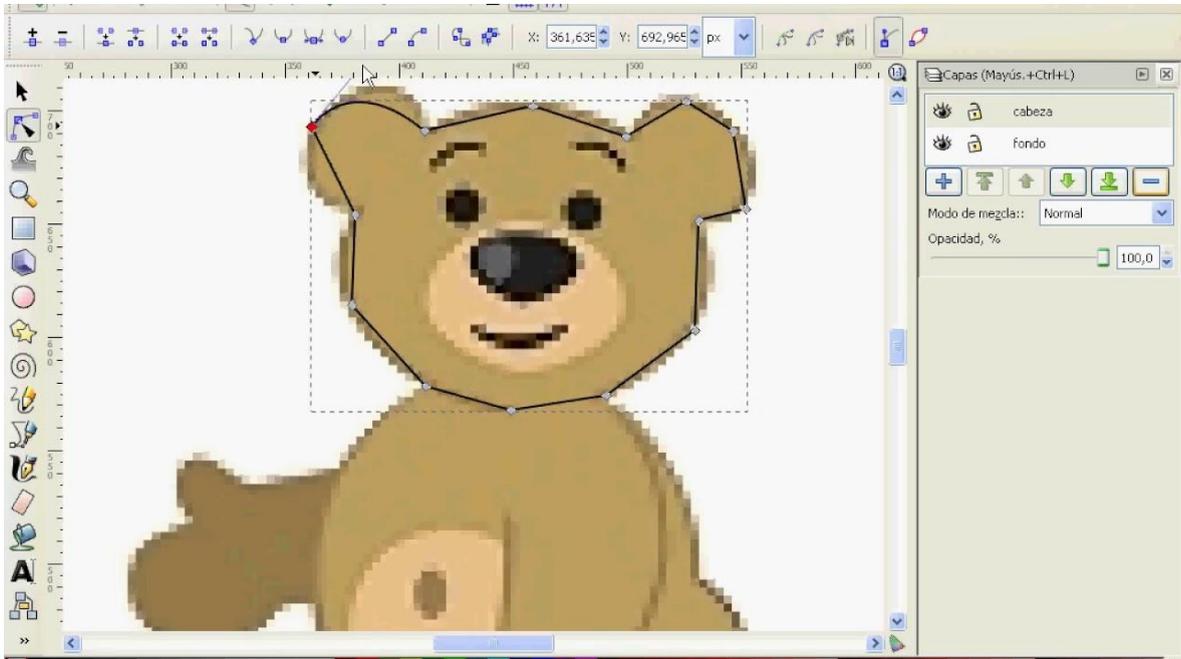
MAPA DE BITS



TRAZADO VECTORIAL

**Ejemplo:**

Ejemplo: Imagen en mapa de bits en proceso de vectorización.



## I.12 Formatos para gráficos vectoriales y meta ficheros.

Se puede agrupar los diferentes formatos gráficos en dos grandes grupos que corresponden a dos generaciones.

- La primera, formada por formatos para artes gráficas y arquitectura.
- La segunda generación compuesta por formatos para Internet y la web.

Algunos de los formatos que llamamos vectoriales son en realidad meta ficheros, ya que admiten gráficos de mapa de bits incrustados y también texto. Por el tratamiento de los elementos gráficos como objetos independientes, es habitual que los formatos vectoriales incorporen otro tipo de elementos y sean, en mayor o menor medida, meta ficheros.

Formatos para artes gráficas Durante años el formato vectorial más aceptado para artes gráficas fue el EPS (Encapsulated PostScript) cumpliendo el papel que más tarde cumpliría el PDF. EPS se apoya en Postscript, un lenguaje de descripción de objetos vectoriales que se desarrolló durante la segunda mitad de la década de los setenta y cuya implementación final estuvo a cargo de John Warnock, que poco después fundaría Adobe Systems Inc.

El lenguaje Postscript es un lenguaje de programación completo y usa curvas de Bézier cúbicas, con dos manejadores, para describir los objetos. Pero EPS además de basarse en Postscript es un formato pensado para transmitir información a una impresora que interprete dicho lenguaje independientemente de la plataforma y el dispositivo. Además de la

información geométrica de los elementos gráficos el EPS guarda información de su posición dentro de un marco.

El EPS admite gráficos de mapa de bits incrustados y es usado para exportar imágenes de mapa de bits junto con un trazado que las recorta del fondo, lo que permite tener una silueta con "fondo transparente".

Otros formatos extendidos son los de Microsoft WMF (Windows Meta File) y su "sucesor" EMF (Enhanced Windows Metafile). Son formatos compatibles con cualquier software Microsoft y que interpretan bien los datos de otros formatos vectoriales, como por ejemplo, los formatos de

arquitectura o de ingeniería (dwg, dxf, etc.). Aunque no son formatos muy usados en artes gráficas y su uso suele quedar circunscrito a contextos donde se trabaja con varios programas de Microsoft entre los que cumplen la función de formatos de intercambio.

El formato PDF (Portable Document File), creado por Adobe como el EPS, se presenta como una evolución de éste que cumple la doble función de servir para las artes gráficas y para Internet. Incorpora a las características del EPS el hecho de no necesitar las fuentes tipográficas para representar bien el texto. Guarda la geometría de las mismas y si no las encuentra en el sistema las dibuja a partir de los datos que tiene. Se puede considerar un metafichero que puede incorporar:

- Texto guardado como tal; con información sobre las fuentes tipográficas para visualizarlo.
- Gráficos vectoriales para ilustraciones y otros elementos; almacenados a partir de sus datos geométricos.
- Mapas de bits incrustados para fotografías y otras imágenes.

La primera versión del formato PDF se lanzó en 1993 y sus sucesivas versiones han ido siempre acompañadas del lanzamiento del software de visualización y edición del mismo, Acrobat, por parte de Adobe. En julio del 2008 es aceptado por la International Organization for Standardization (ISO) como estándar (ISO 32000-1:2008 PDF) y su especificación está disponible para que cualquier desarrollador pueda implementar herramientas de soporte.

Adobe mantiene la propiedad de diversas patentes sobre el formato pero permite su uso sin contrapartidas mientras se cumpla con esa especificación.

**Formatos para Internet** Durante mucho tiempo uno de los problemas de los formatos vectoriales fue que no eran compatibles con el lenguaje web HTML, a diferencia de los archivos de mapa de bits, que en seguida fueron incorporados a la web y fueron reconocidos por los navegadores. La solución a esta carencia ya está disponible. Se trata del formato SVG (Scalable Vector Graphics), un formato basado en el lenguaje XML que tiene el apoyo del W3 Consortium (W3C), el organismo independiente que define los estándares de desarrollo de la www. Ya está soportado por varios navegadores, mientras que en otros, que aún no soportan plenamente el lenguaje XML, es necesario un módulo extra para poder visualizar archivos SVG en ellos.

La ventaja de SVG es que además de dibujar geometría vectorial, permite crear animaciones y programar interactividad a partir de lenguajes de script. Algunos programas de gráficos vectoriales (como Illustrator o Inkscape) exportan a dicho formato.

Los demás formatos vectoriales disponibles para Internet no son compatibles con lenguajes estándares como XML o no se incorporan de forma integrada con el resto de elementos de página en HTML. En estos momentos los más relevantes son: Shockwave Flash (swf) y Portable Document File (PDF).

El PDF funciona como formato para la edición electrónica además de cumplir la función de formato destinado a la impresión en sustitución de EPS, como ya se ha dicho. Permite que la maquetación de elementos de página (gráficos y texto) se mantenga estable entre plataformas, permite crear hipervínculos a direcciones web externas al documento y añadir otras características de navegación e interactividad dentro del mismo. También permite incorporar información relativa al copyright.

El PDF requiere de un visualizador propio. Adobe desarrolla AcrobatReader que se distribuye como programa independiente pero también como extensión (plug-in) del navegador. De esta forma es posible ver un documento PDF dentro de la ventana del navegador abriendo el módulo Acrobat. Lo que no es posible es incrustar un gráfico en PDF

dentro de una página HTML. Hay otros visualizadores de PDF (como EVince o KPDF) y varios programas de edición que permiten editarlo, como el propio AcrobatProfessional que Adobe desarrolla en paralelo a la evolución del formato.

El PDF es un formato habitual de distribución de documentos muy extendido en las administraciones públicas y entre empresas. Se usa también muy a menudo como versión imprimible de las páginas web y, desde que se publicó su especificación, esta opción se genera a menudo de forma automatizada a partir de los datos en XHTML.

El formato SWF, siglas de small web format, es un formato desarrollado inicialmente por FutureWave Software y Macromedia (luego absorbida por Adobe), que permite crear gráficos vectoriales con animaciones e interactividad. También permite vídeo integrando en su interior archivos en formato FLV (Flash Vídeo). Fue inicialmente el formato nativo de publicación de Flash. A partir del 2008 la nueva propietaria Adobe empezó un proceso de apertura de la especificación

para que otros desarrolladores puedan desarrollar herramientas y para que los buscadores (como Google o Yahoo) puedan indexar el contenido de sus ficheros.

A diferencia de los documentos PDF, los archivos SWF sí que pueden incrustarse dentro de una página HTML, pero para visualizarse requieren de una extensión (plug-in) del navegador. Mientras los navegadores no tenían integrada la interpretación de ficheros SVG el SWF se convirtió en estándar de facto para ficheros vectoriales y de animación en la web. La diferencia con SVG es que SWF no es un estándar abierto impulsado por un organismo de consenso como el W3C. La política de Adobe es que cada nueva versión de su programa Flash implica una nueva versión del formato, por lo que el usuario deberá estar siempre actualizando a las nuevas versiones del plug-in.

## UNIDAD II

### FORMATOS Y SOFTWARE EN DISEÑO DIGITAL.

#### 2.1 Formatos para mapa de bits.

Hay una gran cantidad de formatos de archivo para gráficos de mapa de bits.

En los formatos de mapa de bits un factor importante a tener en cuenta es el sistema de compresión que utilizan, ya que suelen ser archivos que ocupan mucha memoria, pues tienen que guardar información para cada píxel. Por eso algunos son más adecuados para impresión, donde la memoria de almacenamiento no es tan importante, y otros para la web, donde el tamaño del archivo puede ser importante en función del ancho de banda.

Otro factor importante es el relativo a la profundidad de color que admiten.

TIFF, el formato de impresión. El formato habitual para imprimir gráficos de mapa de bits es TIFF (Tagged Image File Format). Es un formato desarrollado conjuntamente por Microsoft y la desaparecida Aldus, actualmente propiedad de Adobe.

El formato TIFF es multiplataforma y compatible con múltiples programas y dispositivos (escáneres, impresoras). Está pensado para garantizar la calidad de impresión y por ello los archivos TIFF suelen ocupar bastante memoria en disco al no aplicarse a las imágenes una compresión con pérdida de datos. Admite distintos modos de color, entre ellos: escala de grises, CMYK, RGB y CIE L\*a\*b.

Aunque se suele usar para imágenes de mapa de bits, en realidad es un metafichero que permite incorporar ciertos datos vectoriales (como un perfil de recorte) e información de páginas o capas. El formato TIFF admite opcionalmente un sistema de compresión sin pérdida de calidad, el conocido como LZW (Lempel-Ziv-Welch). Los archivos comprimidos ocupan menos memoria pero tardan más en abrirse.

Formatos para la web: GIF, JPEG y PNG. Los formatos de mapa de bits más habituales para la web son GIF, PNG y JPEG. Cada uno tiene características distintas que lo hacen más adecuado para un tipo de gráfico.

GIF (Graphics Interchange Format) es un formato desarrollado en 1987 por Comuserve Inc. para el intercambio de gráficos en Internet. Desde entonces, es uno de los formatos más usados para los gráficos en la web. GIF codifica los gráficos hasta 8 bits por lo que admite paletas de 256 colores o menos. Es adecuado para gráficos con colores planos y/o líneas finas.

En 1989 Comuserve sacó una nueva versión llamada GIF89a que incorpora la posibilidad de designar uno o varios colores de la paleta como transparente, conocido como transparencia de índice. Ello es útil cuando se quiere tener un gráfico silueteado sobre el fondo de una página web.

Otra variante es el GIF animado que se compone de una secuencia de diferentes fotogramas en formato GIF. La sucesión de estos hará que veamos una secuencia animada. Para realizar este tipo de GIF se puede recurrir a programas creados con este fin, o a otros que incorporan un módulo de animación GIF como Fireworks. El formato GIF usa un LZW como algoritmo de compresión (sin pérdida de calidad).

El GIF incorpora junto a la imagen la paleta de colores que se ha usado. Es una paleta indexada, lo que significa que cada color tiene asignado un número mediante el cual se indica en la imagen el color con el que se representará cada píxel. Si una imagen tiene muchas variedades de un color es posible incorporar una paleta con todas ellas al precio de reducir el resto de colores. Podríamos, por ejemplo, definir una paleta con 256 tonalidades de rojo; pero la imagen sólo podría usar esas tonalidades y no otros colores.

Los GIF, excepto la variante animada, permiten ser almacenados como entrelazados. Esta opción es útil para la web, ya que permite que una imagen se vaya viendo a medida que se descarga, de esta manera nos podemos hacer una idea de la imagen que aparecerá en ese lugar.

Como respuesta a las restricciones en el uso del algoritmo de compresión LZW (polémica que se trata más adelante) la comunidad de software libre emprendió el desarrollo de un formato gráfico para la web que sustituyera a GIF. El resultado es un formato mucho mejor y con nuevas características: PNG (Portable Network Graphics).

Existen 3 versiones en función del número de bits usados para la codificación del gráfico: PNG8, PNG24 y PNG32. Es un formato adecuado tanto para colores planos como fotografías de tono continuo. Admite el modo indexado incorporando una paleta de colores (PNG8) y también el modo RGB (PNG24 y PNG32) generando variedad de colores a partir de sus tres componentes (rojo, verde y azul) almacenados en canales.

También admite carga entrelazada basada en el método Adam7 (más rápido que el de GIF). En la versión PNG8 admite transparencia de índice, en la versión PNG 24 no admite transparencia, pero en la versión PNG32 puede guardarse un canal Alfa por lo que permite diferentes niveles de transparencia o una silueta con los contornos suavizados respecto al fondo. Tiene un sistema de compresión libre sin pérdida de calidad conocido como Deflate/Inflate, derivado del LZ77, que es de la misma "familia" que el LZW.

¿PNG no se ve en navegadores antiguos? PNG es más reciente que GIF y no es soportado por navegadores antiguos. Concretamente no empieza a ser soportado hasta la versión 4 de los navegadores Microsoft Explorer o Netscape Navigator y no es soportado plenamente (incluyendo transparencia Alfa) hasta versiones superiores a la 6 de ambos navegadores. Sí es soportado por las versiones recientes de estos navegadores y por las nuevas generaciones de navegadores como Firefox, Safari o Chrome.

Otro formato a considerar es el JPEG (Joint Photographic Experts Group), que adquiere el nombre de un comité creado para buscar un algoritmo eficaz para compresión de imágenes fotográficas o de tono continuo; tanto de escala de grises como en color. El sistema de compresión de JPEG obtiene una ratio de compresión mayor que LZW o el que usa PNG, aunque implica pérdida de datos. A mayor compresión, menor peso, mayor pérdida y menor calidad. Existen diferentes formas de especificar las diferentes calidades, siendo la más común la que especifica 13 niveles, del 0 al 12, siendo 12 la de mayor calidad y 0 la de menor.

Las imágenes JPEG admiten carga progresiva, parecida a la carga entrelazada. Este tipo de carga permite que cuando empiezan a llegar los datos de la imagen del servidor se dibuje una versión de baja definición (con aspecto muy pixelado) y conforme se va descargando la imagen se van haciendo barridos progresivos que aumentan su resolución hasta llegar a la versión final.

Este formato codifica el color en RGB y no permite trabajar con paletas indexadas. No soporta ningún tipo de transparencia. Es un buen formato para representar degradados, pero no contornos finos, detalles o áreas de color plano. Por lo que resulta adecuado para imágenes fotográficas, para lo que fue creado, pero no para imágenes con líneas o textos. Aunque hay estrategias de compresión que resuelven este problema que serán tratadas en secciones posteriores.

Los sistemas de compresión reducen la memoria que ocupa un archivo. Comprimir puede ser necesario para que ocupe menos espacio al almacenarlo en el disco pero se hace imprescindible cuando este archivo debe transferirse o publicarse en Internet. A menor tamaño de archivo, mayor rapidez en la transferencia de los datos. Una vez se tienen los datos el archivo se descomprime y se muestra.

La descompresión también representa una pérdida de tiempo, pero en general, para los sistemas de compresión/descompresión y las capacidades de procesamiento de los dispositivos electrónicos actuales, el tiempo perdido en la descompresión es menor al ganado por la bajada en el tamaño del archivo.

De algún modo lo que hacen los sistemas de compresión es eliminar redundancia y "resumir" la información a almacenar. Esto puede hacerse de dos formas:

- Con pérdida de datos: equiparar información parecida a un solo valor (por ejemplo, varios tonos de azul a un solo azul). Se resume la información, perdiendo detalles. La información destruida no se recupera en la descompresión. Este tipo de compresión es la usada, por ejemplo, en el formato JPEG.
- Sin pérdida de datos: se buscan formas de optimizar el registro de los datos eliminando la información redundante y simplificando la forma de expresarla. Toda la información "reducida" se vuelve a recuperar en la descompresión. Este tipo de compresión es la usada, por ejemplo, en los formatos TIFF, GIF o PNG.

LZW (Lempel-Ziv-Welch) es el algoritmo que usa el formato GIF y, opcionalmente, el formato TIFF para comprimir los gráficos (también la utiliza pdf). Se trata de un sistema de compresión sin pérdida de datos. A grandes rasgos se puede decir que dicho algoritmo

- Un sistema de compresión sin pérdida de datos es el Run-length encoding (RLE) en el que secuencias de datos consecutivas con el mismo valor son almacenadas de forma "resumida" como un único valor más su recuento.
- Observa de forma esquemática lo que podría hacer un sistema de compresión RLE con esta fila de 9 píxeles para resumir la información.
- Realiza un proceso de reconocimiento de secuencias consecutivas de color, es decir, recorre uno a uno todos los píxeles. Si hay más de un píxel consecutivo del mismo color, almacena los datos de dicho píxel y la cantidad de ellos que hay en la secuencia. El resultado: una información que requería 9 dígitos (AAAAAABBB) se puede expresar con sólo 4 dígitos (6A3B).
- Los sistemas derivados de LZ77 (como LZW) parten de esta compresión como base y la mejoran teniendo en cuenta la repetición en secuencias de dígitos (como podría ser en AABAABAAB).

El sistema de compresión Deflate / Inflate que usa PNG es un derivado de LZ77 (el algoritmo usado en zip, gzip, pkzip, etc.). El sistema sería similar al que hemos descrito en la ilustración del apartado anterior pero optimizado, pues introduce varios filtros que preprocesan la información de color para lograr una codificación más eficiente. Es también un sistema de compresión sin pérdidas.

El sistema usado por JPEG es muy bueno comprimiendo imágenes fotográficas, pero no con imágenes de colores planos o con líneas finas muy contrastadas. Básicamente, lo que hace este algoritmo es guardar la imagen separando la información de brillo de los matices de

color y elimina las diferencias de color sutiles que no podemos apreciar, por eso es un formato de compresión que genera un proceso de pérdidas. Por muy poco que queramos comprimir siempre se pierde información. Como ya se ha dicho, se puede controlar el nivel de compresión, y cuanto mayor sea la compresión aplicada, menor será la calidad de la imagen y el volumen del archivo.

El sistema de compresión LZW (Lempel-Ziv-Welch) fue desarrollado en el año 1983 por Terry Welch mejorando los algoritmos LZ77 y LZ78 desarrollados en 1977 y 1978 respectivamente por los investigadores israelíes Jacob Ziv y Abraham Lempel. El sistema es patentado en Estados Unidos en el año 1985, esta patente pertenece actualmente a la empresa Unisys.

En 1987 CompuServe crea su formato para intercambio de gráficos en Internet GIF (Graphics Interchange Format) que incorpora el sistema de compresión LZW, igual que su sucesor GIF89a de 1989. Durante estos años GIF se convierte en el estándar de intercambio de imágenes en Internet (no existía JPEG aún) y luego es también el estándar para imágenes sobre páginas web que todos los navegadores interpretan. Hasta finales de 1994 Unisys no reclama nada pero a partir de ese momento, reforzado por un acuerdo con CompuServe, reclama el pago de royalties a los desarrolladores de software que soportan GIF. Esto es incompatible con los programas de código abierto.

Ante esta situación algunos programadores de la comunidad de software libre se ponen en marcha para crear un formato alternativo. Durante 1995 el desarrollo avanza rápidamente con múltiples aportaciones. Se usa LZ77, que sí estaba libre de patentes, y la codificación de Huffman. En 1996 PNG ya está disponible como formato libre de patentes y se convierte en recomendación del W3C. CompuServe anuncia que su próxima versión de GIF (GIF24) abandonará el método LZW y se basará en la especificación PNG. En junio del 2003 la patente de LZW expira en Estados Unidos pero Unisys advierte que sigue vigente en otros países. Según The Software Freedom Law Center a partir de octubre de 2006 ya no quedan patentes relevantes en vigor sobre LZW.

El resultado de dicho proceso es enormemente positivo. Actualmente disponemos de un nuevo formato (PNG) mucho mejor que GIF y libre de restricciones para su desarrollo y uso. El único inconveniente para la implantación total del uso de PNG en la web era que los navegadores antiguos no lo interpretaban. Pero el problema ha desaparecido con las nuevas versiones.

Concretamente, Microsoft Internet Explorer no lo soportó hasta su versión 4 y no interpretó sus características de forma aceptable (como transparencia alfa, etc.) hasta las versiones 6 y 7. Netscape Navigator también empezó a soportarlo en la versión 4 pero no es hasta la versión 6 que soporta las nuevas características del formato. Firefox nació ya soportando plenamente este formato. La ventaja en este proceso es que el sistema de codificación de PNG implementa cada nueva característica en partes separadas, de forma que un navegador que no las interprete no deja de mostrar la imagen.

Como vemos, no todos los formatos de archivo son libres de restricciones. Y esto puede tener relación, como en este caso, con un sistema de compresión de datos que utiliza el formato en cuestión. El caso de PNG es en parte una excepción, pero también lo es el de GIF. En general los propietarios de los formatos no suelen restringir su uso ni cobrar por él, aunque en muchos casos no permiten su desarrollo a otras personas u organizaciones.

## 2.2 Software y formatos.

Hay otros formatos de gráficos que se usan cuando se trabaja con ellos en un programa de edición. Son los formatos nativos o formatos fuente del programa.

Los programas de edición y tratamiento de gráficos necesitan un formato para guardar la información mientras no se ha terminado el trabajo. Generalmente se trata de información adicional propia del programa que permite guardar un archivo para seguir trabajando con él, a modo de proyecto no terminado que todavía contiene información que después no será visible en la imagen final (por ejemplo, la información de capas). También, para no perder esta información adicional, la mayoría de programas permiten guardar o exportar en varios formatos distintos al formato nativo. De esta forma podemos publicar un gráfico en formato PNG o JPEG en una web mientras mantenemos una versión en formato nativo de nuestro editor de gráficos donde la imagen tiene varias capas y el texto se mantiene editable, por si tenemos que hacer modificaciones.

Algunos de estos formatos se acaban convirtiendo en estándares porque mejoran sensiblemente la forma de guardar información, porque introducen características nuevas o porque el programa es un líder en su sector. Es el caso, no como formato de publicación pero sí como formato de intercambio entre programas, del formato nativo de Photoshop (que tiene la extensión "\*.psd"). Programas como Gimp o Fireworks abren los archivos de este formato y recuperan la estructura de capas y otros datos de trabajo almacenados.

El problema con los formatos nativos es que suelen mantenerse como propiedad de la empresa desarrolladora lo que implica llegar a acuerdos con ella o bien hacer ingeniería inversa para generar dicho formato desde software de la competencia. Además suelen aparecer nuevas versiones con cada nueva versión del programa y no siempre son compatibles con las anteriores.

El caso contrario es que un nuevo software adquiera como nativo un formato ya existente. Es, por ejemplo, el caso de Fireworks con PNG. Como PNG es un formato libre, Macromedia, que entonces era la empresa desarrolladora, pudo incorporarle características

propias como la aceptación de gráficos vectoriales que luego pueden ser recuperados desde el propio programa o desde Flash. Aunque el uso de la misma extensión puede confundir a los usuarios Puesto que no es lo mismo un formato PNG nativo de Fireworks que el estándar PNG, y ambos usan la misma extensión "\*.png". Este es un caso, y no el único, en el que la extensión no nos informa suficientemente bien sobre el contenido de un fichero.

En el caso de GIMP su formato nativo (XCF, eXperimental Computing Facility), al ser libre, se ha difundido como formato de exportación o importación para otros programas de edición gráfica también libres.

Hay formatos de publicación que también han nacido vinculados a un programa. No son formatos fuente (no guardan información de trabajo) pero sí son en cierta forma formatos nativos, ya que están vinculados al tipo de información que el programa genera. Es el caso de formatos que hemos citado como SWF y PDF que siguen vinculados al desarrollo y actualización de Flash y Acrobat, respectivamente. Y ese vínculo sigue siendo importante aunque el formato se convierta en un estándar oficial (como en el caso de PDF).

## 2.3 Información rápida sobre formatos.

Los formatos de imagen más importantes en Internet

Desde los comienzos de Internet, las imágenes forman parte de los componentes que no deben faltar en ninguna página web. Ya se trate de fotos o de gráficos, los elementos visuales captan la atención de las visitas y, en muchos casos, ofrecen un evidente valor añadido, revalorizando los proyectos a la par que destacan la información expuesta en los textos, hacen aclaraciones sobre los contenidos, ofrecen datos adicionales (en el caso, por ejemplo, de las infografías) o actúan como elementos que invitan a la reflexión. Mientras que su importancia queda patente, desde hace años existen ciertas imprecisiones en lo que respecta a los formatos de imagen que se usan. En este sentido, la gran variedad de opciones no les hacen nada fácil a los responsables de las páginas web encontrar el formato adecuado para cada ocasión, lo que adquiere todavía un papel más relevante en el caso de los dispositivos móviles.

En la actualidad existen numerosos formatos de imagen para los gráficos bidimensionales y para las fotos, donde las respectivas funciones varían considerablemente. En términos generales se pueden distinguir los tradicionales mapas de bits o gráficos rasterizados y las imágenes vectoriales, que raramente se utilizan. En el caso de los primeros, la imagen se compone de muchos puntos concretos, es decir, de píxeles. Cuanto menor sea la dimensión de dichos píxeles y cuantos más haya, mayor será la resolución o la calidad del archivo de imagen y, por consiguiente, también el tamaño del archivo. La ampliación o reducción del archivo siempre lleva aparejada la correspondiente pérdida de calidad, debido a que, con cada cambio, los píxeles se perciben más claramente como las pequeñas estructuras cuadradas que son.

Este hecho es, a su vez, el mayor signo distintivo de los gráficos vectoriales, que pueden minimizarse o maximizarse de cualquier manera sin que esto afecte su calidad. La razón de ello reside en que las imágenes vectoriales no están compuestas por píxeles individuales, sino que se

representan con vectores. A la hora del escalado, las formas que las componen, que contienen los datos exactos sobre el tamaño y la longitud, se adaptan automáticamente a las nuevas dimensiones totales. Sin embargo, cuanto más complejo sea el contenido de la imagen, menos adecuados son los formatos de vectores. Así, aunque se puede imitar una foto con vectores, las incontables facetas, efectos de iluminación y sombras solo se pueden reproducir con píxeles. Para obtener información más detallada sobre las diferencias y similitudes de ambos tipos de gráficos, consulta nuestro artículo comparativo sobre imágenes vectoriales y mapas de bits.

Los gráficos rasterizados se utilizan más frecuentemente que las imágenes vectoriales, a pesar de sus desventajas a la hora de escalar, debido a que se generan con rapidez y son aptos para casi cualquier tipo de situación. Es así como los elementos gráficos de las páginas web se pueden almacenar en formatos de píxeles como el formato JPG o el formato PNG de la misma forma que gráficos más complejos.

El punto fuerte de la representación mediante píxeles reside, no obstante, en la presentación de fotografías, que tienen un papel destacado en el diseño web contemporáneo. Es lo que permite escanear fotos y digitalizarlas como mapas de bits -o también editarlas. Además de los formatos de imagen ya citados, hay otros formatos libres y propietarios, aunque solo algunos pueden utilizarse de manera general.

#### Formato JPG

El formato JPG o JPEG hace referencia, en realidad, a una norma (ISO/IEC 10918-1) publicada en 1992 que describe diversos procedimientos para comprimir imágenes. Dado que la norma no contiene disposiciones acerca de cómo se tiene que guardar una imagen, requiere la utilización de un formato adicional, siendo así como se ha establecido como estándar el JPEGFile Interchange Format (JFIF) para todos los navegadores. Otras alternativas menos empleadas son el Still Picture Interchange File Format (SPIFF) y el formato gráfico JPEG Network Graphics (JNG).

El formato de compresión JPG modifica la estructura habitual de las imágenes de píxeles de manera que cada 8 x 8 píxeles se agrupan en un bloque que en cada paso se recalcula como conjunto. En este proceso se da, por ejemplo, una conversión del espacio cromático RGB al esquema de color YCbCr y el denominado filtro paso bajo, donde se filtran las frecuencias más altas para disminuir el tamaño de los archivos. En función del grado de compresión escogido, el

proceso está ligado a una pérdida de calidad, debido a que no se puede mantener la totalidad de la información de la imagen. Según las estadísticas de W3Techs, alrededor de tres cuartas partes de las páginas web hacen uso del formato JPG, lo que se atribuye a la eficiencia del tamaño de los archivos asociada a la compresión.

Aplicación recomendada: almacenamiento y publicación de fotos.

#### Formato PNG

Otro de los formatos más implantados en la red es PNG (Portable Network Graphics), un formato de imagen universal reconocido por el World Wide Web Consortium (W3C) que apareció por primera vez en la red en 1996. Como alternativa a GIF (Graphic Interchange Format) moderna y no sujeta a ninguna patente, el formato PNG destaca por la posibilidad de comprimir imágenes sin pérdidas y de ofrecer una profundidad de color de hasta 24 bits por píxel (16,7 millones de colores) con un canal alfa de 32 bits. Al contrario de GIF, con el formato PNG no se pueden generar animaciones.

PNG soporta tanto la transparencia como la semitransparencia (gracias al canal alfa integrado), lo que se puede aplicar para todo tipo de imágenes, y por el entrelazado, que permite la composición acelerada de los archivos de imagen durante el proceso de carga. Los mecanismos de corrección del color o del brillo garantizan que los archivos de imagen en formato PNG tengan más o menos la misma apariencia en los diferentes sistemas. Para comprimir un gráfico en formato PNG se pueden utilizar herramientas como pngcrush. A causa del proceso de compresión sin pérdidas, los archivos son relativamente más grandes, de modo que el formato no resulta tan adecuado para la presentación de fotografías como lo es, por ejemplo, JPG. El formato PNG también ofrece la posibilidad de reducir el espacio cromático (de 1 a 32 bits por píxel).

Aplicación recomendada: almacenamiento y publicación de imágenes y gráficos pequeños (logotipos, iconos, barras, etc.), gráficos con transparencia, fotos sin pérdidas.

#### Formato GIF

El portal online CompuServe creó el Graphics Interchange Format, GIF, en 1987 como alternativa de color al por aquel entonces formato de blanco y negro X BitMap (XBM). Al contrario que otras soluciones existentes en aquella época, como PCX o MacPaint, los archivos GIF requerían un espacio de almacenamiento menor debido a la eficiente compresión LZW (compresión de datos con el algoritmo Lempel-Ziv-Welch), razón por la que el formato gozó de una gran

popularidad en los comienzos de Internet. JPG y PNG han tomado la delantera como formatos de imagen y gráficos, aunque desde la versión GIF89a (1989), el formato puede agrupar varias imágenes en un único archivo, lo que lo ha convertido en el formato favorito para crear pequeñas animaciones.

Toda la información cromática de GIF se coloca en una tabla, la paleta de colores. Esta tabla contiene hasta 256 colores (8 bits), de modo que este formato de imagen no es apto para la visualización de fotografías. Cada uno de los datos puede definirse, además, como transparente, aunque, al contrario que en el formato PNG más moderno, la semitransparencia no es posible, de manera que un píxel se visualiza o no.

Aplicación recomendada: creación de animaciones, clip arts o logotipos en los que una menor profundidad de color no plantea ningún problema.

#### Formato TIFF

TIFF (Tagged Image File Format) es un formato gráfico que se utiliza para la transmisión de datos impresos y de imágenes de alta resolución. Fue desarrollado en 1986 por Microsoft en colaboración con Aldus, que hoy pertenece a Adobe, y ha sido optimizado para integrar la separación de color y los perfiles de color (perfiles ICC) de las imágenes escaneadas. TIFF también soporta el modelo de color CMYK y permite una profundidad de color de hasta 16 bits para cada canal de color (la profundidad total asciende a 48 bits). Desde 1992 se puede comprimir el formato sin pérdidas con la ayuda del mencionado algoritmo LZW que también se utiliza en GIF.

Gracias a sus características, TIFF se ha impuesto como un estándar común para las imágenes en el que la calidad desempeña un papel más importante que el tamaño de los archivos. Es por este motivo que es empleado por las editoriales y los medios impresos, así como también en el archivo de gráficos monocromáticos, como podría ser el caso de los dibujos técnicos. Para el almacenamiento y la presentación de información geográfica basada en retículas (mapas, vistas aéreas, etc.) se ha establecido el formato GeoTIFF, que está provisto de etiquetas adicionales.

Aplicación recomendada: transmisión de imágenes de calidad y con alta resolución para las impresiones

#### Formato PSD

Adobe ofrece, entre otros, el formato propietario PSD (Photoshop Document) para el almacenamiento de proyectos gráficos desarrollados con Photoshop. Este se destaca por el hecho

de asegurar la información relativa a las capas, los canales o los vectores, lo que permite la posterior edición de los mismos. De esta manera se pueden editar las capas que se han añadido, duplicado, ocultado, desplazado o eliminado, así como cada uno de los elementos. En un mismo archivo PSD pueden guardarse tanto las capas como los correspondientes datos de imagen sin pérdidas. Este formato de imagen resulta especialmente práctico en el caso de los gráficos con un elevado valor de reconocimiento, como los logotipos o los banners, que tienen que adaptarse rápidamente y según se necesite a cada una de las plataformas y tamaños de pantalla.

Las imágenes en formato PSD pueden abrirse solo con Adobe Photoshop sin ningún tipo de limitaciones, por lo que el intercambio entre las aplicaciones de Windows y macOS funciona a la perfección. De este modo, este formato gráfico puede ser denominado, en cierto modo, como un formato que funciona en cualquier sistema. PSD funciona, principalmente, como formato de almacenamiento durante el proceso de edición. Para llevar a cabo la edición en Internet, el archivo correspondiente debe convertirse al formato PNG o a JPG antes de subirlo al servidor, ya que el almacenamiento sin pérdidas de los datos de imagen y de todos los niveles permite modificarlos de manera eficiente, pero también lleva aparejado un gran volumen de datos. Para convertir un gráfico PSD tan solo es necesario contar con una herramienta web como Zamzar.

Aplicación recomendada: almacenamiento temporal y reedición de gráficos más usados a menudo, patrones de diseño

#### Formato BMP

BMP (Windows Bitmap) fue desarrollado para sistemas operativos Microsoft e IBM y publicado en 1990 con Windows 3.0 como formato de almacenamiento para mapas de bits con una profundidad de color de hasta 24 bits por píxel. El formato de imagen sin comprimir asigna a cada píxel un valor cromático, por lo que los archivos suelen ser muy grandes, motivo por el que el formato no es adecuado para su uso en páginas web.

Aplicación recomendada: almacenamiento de fotos/gráficos en el ámbito offline

Formatos de imagen vectoriales: aún no tan populares en la web

Las imágenes vectoriales están especialmente indicadas para su aplicación en páginas web, ya que no necesitan tanto espacio de almacenamiento como los mapas de bits. Los formatos para ello no describen cuáles son los porcentajes de color que un píxel tiene en cada imagen, sino los objetos de los que se compone la imagen. Se engloban aquí las superficies redondas y torcidas, el

texto, las líneas rectas y dobladas, etc., y su posición, sus dimensiones, sus colores y otras características. En combinación con el aspecto ya mencionado del escalado sin pérdidas, la realización de elementos web responsivos y sin barreras se convierte en un juego de niños. Además, en los archivos con formatos vectoriales se pueden hacer cambios en todo momento, aunque el nivel de complejidad aumenta considerablemente con la progresiva dificultad de los archivos de imagen. Otra ventaja frente a los mapas de bits es la posibilidad de generar animaciones con JavaScript.

#### Formato EPS

En colaboración con los fabricantes de software Aldus y Altsys, Adobe desarrolló y publicó en 1987 el formato de imágenes vectoriales EPS (Encapsulated PostScript). El nombre de dicho formato está relacionado con el hecho de que los archivos se guardan en el lenguaje de descripción de páginas PostScript, que posibilita la edición de páginas complejas en impresoras láser y en unidades de exposición. Para tales fines, PostScript describe los elementos de la página impresa como líneas, círculos, imágenes, etc., y ofrece información sobre su posición. EPS amplía, además, esta información sobre las imágenes con datos precisos sobre el tamaño de salida, la llamada bounding box. Opcionalmente, los archivos EPS contienen una vista previa con menor resolución que puede hacer las veces de marcador de posiciones. El formato de imagen de Adobe describe cada uno de los objetos independientemente de los dispositivos de salida posteriores, lo que permite el intercambio entre los diferentes medios de salida.

EPS se solía utilizar, sobre todo, en los medios impresos, pero fue sustituido por el formato sucesor PDF (Portable Document Format), que resulta más apto para el envío de correos electrónicos debido al tamaño inferior de los archivos. Para los proyectos web resultan igualmente aptos tanto el histórico EPS como el moderno PDF, que se utiliza más para el intercambio o presentación de documentos de texto.

Aplicación recomendada: descripción de impresiones más complejas (el formato se ha quedado obsoleto)

#### Formato SVG

Mientras que muchos otros formatos de imágenes vectoriales, como el formato AI (Adobe Illustrator Artwork), no resultan apropiados para el entorno web, el formato SVG (Scalable Vector Graphics), recomendado por W3C, confirma las impresionantes ventajas de los archivos

de imagen vectoriales. La especificación para la descripción de imágenes vectoriales bidimensionales, que se basa en el lenguaje XML, se convierte en una seria alternativa a los gráficos rasterizados tradicionales desde que muchos navegadores soportan HTML5, sobre todo en el caso de las páginas web móviles y responsivas. En este sentido, los archivos SVG ofrecen, además de una escalabilidad sin pérdidas y de un volumen de datos a menudo muy bajo, estas ventajas:

Todos los atributos de las presentaciones, como colores, tipos de letra, etc., se pueden manipular con CSS.

Los scripts pueden acceder al contenido por medio de la interfaz DOM (Document Object Model).

Las máquinas pueden leer los gráficos SVG.

El código correspondiente puede marcarse y adaptarse como archivo aparte o directamente en el documento HTML.

Se pueden animar de diferentes formas (SMIL, JavaScript, CSS).

El formato SVG supone una elección excelente, sobre todo para los gráficos que contienen símbolos (p. ej., logotipos) o que deben reaccionar a las peticiones de los usuarios (diagramas dinámicos) de la página web. Este formato de imagen vectorial también resulta ideal en el caso de los gráficos técnicos.

## 2.4 Dibujo basado en objetos.

En los gráficos vectoriales la información de la imagen no se almacena sobre la base de una matriz de píxeles, como en los gráficos de mapa de bits. Lo que codifica el gráfico es la información numérica de la geometría del mismo. Por lo tanto, tenemos objetos gráficos independientes entre sí que se definen por puntos de coordenadas y vectores que unen dichos puntos.

Hay varias formas de codificar una imagen a partir de vectores. La más extendida entre los programas y los formatos de fichero de gráficos vectoriales es la que se basa en las llamadas curvas de Bézier o por extensión objetos Bézier.

Los objetos Bézier son segmentos de línea conectados entre sí por nodos. Cada segmento lo entendemos como un vector con un punto inicial y un punto final que definen la línea. A estos se añaden dos puntos de control que definen la curvatura de la misma. Los puntos de control parten de las tangentes de cada uno de los puntos extremos o nodos. Cuando los cuatro puntos están alineados tenemos una recta. Cuando los puntos de control se separan tenemos algún tipo de línea curva. Esta curva está siempre contenida dentro de un polígono cuadrilátero cuyos vértices son dichos cuatro puntos. La curva se calcula a partir de una interpolación creada por una secuencia de funciones que se basa en las coordenadas de los puntos. Esto hace que sea escalable y se vea bien a cualquier nivel de ampliación.

Observamos el uso de curvas de Bézier en software de gráficos de dos dimensiones. Pero Pierre Bézier quería las curvas para diseñar carrocerías de coche. Por lo tanto, quería curvar superficies, no sólo líneas. El procedimiento es el mismo. Para entenderlo podemos empezar describiendo una superficie curva dentro de un cubo y luego deformar este cubo (cambiando las posiciones de sus vértices) modificando así la curva inscrita en él.

Un conjunto de curvas de este tipo conectadas entre sí nos permitirían definir cualquier superficie.

El software de gráficos 3D (que escapa de los objetivos de este material) usa también las curvas de Bézier para definir la forma de las superficies.

Uso de las curvas de Bézier en la geometría de las fuentes tipográficas

En tipografía digital es necesario un sistema de codificación de la información geométrica que permita que los tipos se impriman perfectamente a cualquier tamaño. Para ello también se usa el sistema de Bézier que fue adoptado como sistema estándar de codificación de curvas para el lenguaje Postscript. Es pues el sistema usado en las fuentes True Type (con curvas de segundo orden) y Postscript Tipo I (con curvas de tercer orden).

Para crear una línea se van creando los nodos, conectados entre sí por líneas rectas. Si se quiere curvar uno de éstos segmentos se extrae de «dentro» de uno de los nodos un manejador, que en realidad es un punto de control o vértice del polígono. Regulando el manejador correspondiente a cada nodo se define la forma de la curva.

En los programas de gráficos es habitual llamar pluma a la herramienta que permite crear curvas de Bézier de esta forma. También se suele representar por el icono de una pluma estilográfica.

Aunque al formularlas como «normas» usamos un tono categórico, no hay que perder de vista que el diseño gráfico tiene un carácter experimental y cualquier norma puede ser cuestionada y subvertida. Estas normas son el resultado de la experiencia práctica y ahí reside su valor.

Otro aspecto importante a tener en cuenta es la diferencia entre puntos de vértice y puntos de curva. Cuando conectamos dos segmentos curvos, si queremos que la curva tenga una buena continuidad, las dos tangentes del nodo que comparten los segmentos deberán estar alineadas. En cambio si el nodo hace la función de vértice las dos tangentes no estarán alineadas.

- a) Dos segmentos curvos bien conectados entre sí. Observa que las tangentes del nodo central están alineadas. El resultado es una curva que fluye sin «roturas».
- b) En esta línea las tangentes del nodo central no están alineadas y la curva no tiene buena continuidad.
- c) El nodo central es un vértice, deliberadamente los dos segmentos no forman una línea continua. Las tangentes no están alineadas y forman un ángulo.

El software de gráficos nos facilita aquí la tarea permitiendo que los dos manejadores se muevan conjuntamente o sean independientes entre sí. La mayor parte de programas de dibujo vectorial permiten que un punto sea de tipo vértice o de tipo curva y pasar de un tipo a otro cambiando las propiedades del punto.

El software de gráficos vectoriales encuentra en las curvas de Bézier una metodología fácil de usar y de computar. La forma de trabajar se parece pero no es exactamente la misma que se ha visto en nuestra demostración anterior. La práctica del dibujo vectorial ha permitido depurar una interfaz más eficaz y "amable".

Dibujando objetos Bézier es fácil crear elementos con demasiados nodos o con curvas que no conservan continuidad en todo el trazado. Existen una serie de normas que pueden ayudarnos a trabajar con mayor precisión. En la tabla siguiente presentamos las más importantes.

## 2.5 Propiedades de los objetos vectoriales.

Las propiedades principales que componen un objeto vectorial son las siguientes:

- **Color interior o relleno:** determina el relleno del objeto. Este puede ser un color plano, una textura o un degradado. Para que se pueda rellenar un objeto, éste debe estar cerrado (el último nodo se une con el primero).
- **Filete o línea:** representa la línea externa que envuelve al objeto. Se puede variar el color, el tipo (líneas discontinuas, puntos, etc.) y el grosor.
- **Posición:** determina cuál es la situación del objeto en el documento de trabajo. Los objetos vectoriales se distribuyen en un sistema de coordenadas de dos dimensiones (x, y), lo que equivale a un plano.
- **Tamaño:** determina qué área ocupa el objeto en el documento de trabajo.

Las propiedades del filete pueden variar de un programa a otro. Básicamente podemos diferenciar las propiedades que ofrecen los programas de "primera generación" destinados a impresión para artes gráficas (Freehand, Illustrator, Corel) y las que ofrecen los de "segunda generación" pensados para la publicación en web y, por lo tanto, para la visualización en pantalla (Fireworks, Flash).

Los programas originariamente destinados a crear diseños, de los que se sacarán fotolitos y luego se imprimirán en una imprenta offset, dan mucha importancia a la forma de la línea. En ellos se pueden controlar propiedades como las que se muestran en la tabla siguiente:

Los programas pensados para crear gráficos vectoriales que se publicarán en Internet hacen mayor hincapié en la visualización en pantalla. Por ello, introducen elementos como el suavizado (o antialiasing) para que la línea no se vea dentada. También se introduce la simulación de trazos de herramienta (caligráfico, carbón, aerógrafo, etc.) y texturas que puedan dar carácter a la línea, aproximándose a los efectos del software de mapa de bits.

El software vectorial es como un laboratorio de geometría. Cualquier transformación geométrica tiene una herramienta o procedimiento para aplicarla a los objetos vectoriales. Las transformaciones más habituales se muestran en la tabla siguiente:

Todas estas transformaciones pueden ser controladas numéricamente con precisión o bien realizarse de forma intuitiva sobre el propio objeto.

Otra posibilidad disponible es la fusión de un objeto con otro distinto creando objetos intermedios que forman una secuencia de metamorfosis. Se puede elegir el número de pasos y en algunos programas (como Flash) es posible insertar una serie de puntos (llamados consejos de forma) que permiten controlar donde irá a parar un punto del objeto inicial en el objeto final.

Las imágenes vectoriales se componen de diferentes objetos independientes, lo cual permite la manipulación de cada uno de ellos por separado. Estos objetos no se encuentran en el mismo plano geométrico. Están superpuestos entre sí y existe la posibilidad de pasarlos hacia delante o hacia atrás. Esto es así para la mayoría de programas vectoriales (Illustrator, Freehand, Fireworks, CorelDraw, Inkscape, Xara Xtreme) y quizás Flash sea la excepción. En Flash los objetos comparten un mismo plano geométrico y al superponerlos se suman automáticamente (a no ser que estén agrupados).

Además la mayoría de programas ofrecen la posibilidad de trabajar con capas. La metáfora de las capas supone que estamos trabajando con distintas hojas de papel de cebolla o acetato transparente. Cada capa es independiente y se superpone a la anterior. Trabajar con capas permite organizar mejor el trabajo. Las capas pueden bloquearse u ocultarse, bloqueando u ocultando todos los objetos que contienen. En cada capa hay también varios planos en función del número de objetos que tengamos en ella.

## 2.6 Vectores sin nodos ni manejadores.

Existe una forma de dibujar vectores sin usar nodos ni manejadores. En los programas de dibujo vectorial esta función corresponde a la llamada herramienta de mano alzada o de pincel, llamadas así por contraste con la herramienta "de pluma" para trazar nodos. Internamente el resultado sigue siendo objetos Bézier pero la forma de dibujar es muy distinta. Podríamos decir más "libre" o más "natural". Los trazos se generan a partir de movimientos del ratón sin tener que ir marcando la línea punto a punto. En realidad lo que está generando el programa no son líneas sino áreas cerradas o rellenos.

Cuando se saca mayor partido a la mano alzada es usando una tableta gráfica con lápiz que detecte la presión. Los programas que son "sensibles a presión" pueden cambiar el grosor de la línea generada (en realidad relleno) en función de ésta. Ello representa una ventaja

considerable para dar carácter gráfico al trazo, ya que las líneas convencionales tienen un grosor constante sin posibilidad de modulación. Esta forma de trabajar está especialmente indicada para crear ilustraciones.

Aunque la herramienta de mano alzada está disponible desde hace tiempo en el software vectorial orientado al diseño gráfico, su mayor popularización va pareja con la aparición de Flash que la llevará a sus máximas posibilidades.

La interfaz de dibujo de Flash equipara prácticamente el dibujo vectorial a la forma en que se dibuja en un programa de mapa de bits. Aunque los objetos gráficos se basan internamente en Bézier es posible borrarlos con una herramienta de goma y al dibujar con un mismo color los objetos se unen automáticamente entre sí.

Quienes pueden sacar mayor partido de este modo de trabajo son los ilustradores, incluso aquellos acostumbrados a trabajar con herramientas no-digitales, que encuentran aquí una forma similar de dibujo basada en el gesto de la mano.



Ejemplo:

## 2.7 Software bitmap y vectorial.

Hay programas de gráficos vectoriales que trabajan con objetos Bézier y programas de gráficos de mapa de bits que trabajan con imágenes compuestas por píxeles. Esto se traduce en la configuración de los entornos de trabajo.

Los entornos de trabajo vectoriales están más orientados al dibujo geométrico; en cambio los entornos de mapa de bits tienen un planteamiento más orientado al dibujo "gestual". De hecho una distinción que se hacía en los primeros programas de gráficos en la década de los ochenta era entre programas "de dibujo" (vectoriales) y programas "de pintura" (mapa de bits). Otra referencia para los programas de mapa de bits es la fotografía y el retoque fotográfico, mientras que los vectoriales pueden tomar como referente el diseño gráfico, la ilustración y el collage.

Aunque, como veremos, estas formas de trabajar acaban hibridándose; el imaginario de referencia marcó los primeros desarrollos de entornos de trabajo y nos ha dejado un legado de metáforas que aún se mantiene.

### Entornos de trabajo vectorial

Los principales elementos de trabajo en un programa de gráficos vectoriales son:

- La herramienta Bézier CorelDRAW permite dar forma a los objetos manipulando sus nodos y segmentos. Los nodos de un objeto son los cuadrados diminutos que se muestran por el contorno del propio objeto. La línea entre dos nodos se denomina segmento. Al desplazar los segmentos de un objeto, la forma se ajusta con menos precisión, mientras que al cambiar la posición de los nodos, la forma se ajusta con exactitud. Para realizar un diseño con nodos, tienes que trabajar con una herramienta

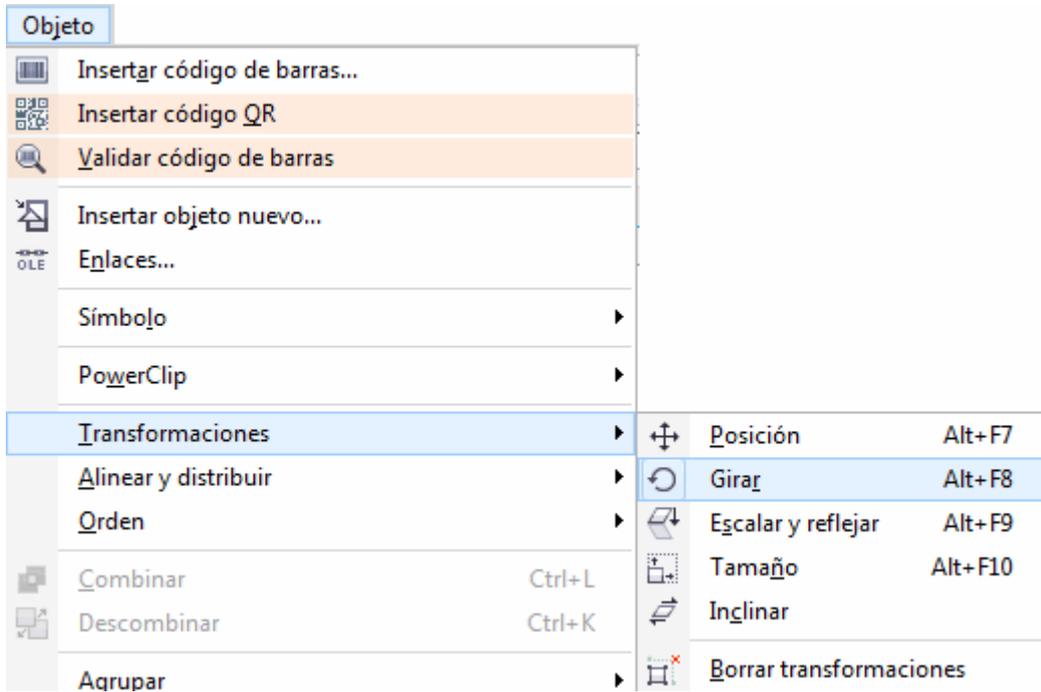
llamada Bézier . Esta herramienta permite realizar diseños a través de la unión de nodos. Simplemente haces clic en la hoja, con la herramienta Bézier , y al

hacer el segundo clic puedes ver como aparece una línea uniendo ambos nodos. Por ejemplo si queremos realizar una caricatura, primero debemos visualizar donde irán los nodos. Siempre inserto nodos, donde las líneas cambian de dirección. Al dibujar con la herramienta Bézier , los diseños creados serán con líneas rectas, luego te encargarás de modificar esas líneas rectas, transformándolas a curvas donde sea necesario.

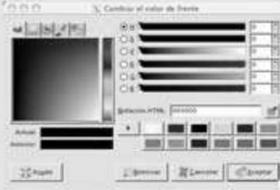
- La barra de herramientas Transformar también le permite transformar objetos con precisión. Puede acceder a la barra de herramientas Transformar haciendo clic en Ventana Barras de herramientas Transformar. Cada uno de estos métodos le permite aplicar transformaciones a un solo objeto o a varios objetos simultáneamente.
- Todos los dibujos de CorelDRAW constan de objetos apilados. El orden vertical de estos objetos (orden de apilamiento) influye en el aspecto del dibujo. Un modo eficaz de organizar estos objetos es mediante el uso de planos invisibles llamado Capas. De modos predeterminado todo se coloca en una misma capa. El contenido para una página específica se coloca en una capa local, mientras que el contenido que se aplica todas las páginas en un documento se llama capa maestra. En cada nuevo documento se crea una con una página determinada (página 1) y una página maestra.

Con algunas variaciones, este es el entorno de trabajo en programas como Illustrator, Corel Draw, Inkscape, Xara Xtreme, Fireworks o Freehand.

Entornos de trabajo bitmap. En la tabla siguiente se muestran los principales elementos de trabajo en un programa de gráficos de mapa de bits.



Ejemplo:

Principales elementos de trabajo en un programa de gráficos de mapa de bits			
<p><b>Herramientas para dibujo y pintura</b></p>	<p>Para dibujar píxeles las principales herramientas son el <b>lápiz</b>, la <b>brocha</b>, la <b>goma de borrar</b>, el <b>aerógrafo</b> y el <b>bote de pintura</b> que rellena áreas. Además disponemos de control de parámetros para el lápiz y la brocha (forma, dureza...). La herramienta de <b>cuentagotas</b> permite escoger un color de la imagen.</p> 	<p><b>Canales</b></p>	<p>Los programas de mapa de bits representan el color a través de canales. En cada canal hay un componente de color. Por ejemplo, en el modo RGB tenemos tres canales: rojo, verde y azul. Es posible visualizar sólo un canal y trabajar únicamente con ese componente en escala de grises.</p> 
<p><b>Herramientas de selección</b></p>	<p>Para seleccionar áreas de píxeles están las herramientas de selección, como la <b>selección regular</b> (rectángulo o elipse), el <b>lazo</b> para selecciones irregulares y la <b>varita mágica</b> para seleccionar píxeles similares contiguos o de toda la imagen. Las herramientas de selección se complementan con una serie de opciones de menú relacionadas con la selección.</p> 	<p><b>Ajustar</b></p>	<p>Los programas de mapa de bits tienen un referente en el retoque fotográfico de laboratorio. Por eso nos brindan herramientas precisas para <b>modificar y ajustar</b> la imagen.</p> 
<p><b>Selector de color</b></p>	<p>El <b>selector de color</b> sirve para escoger el color con el que pintar. Se ofrecen varios sistemas para definir el color (HSV, RGB, CIE L*a*b, etc.).</p> 	<p><b>Filtros algorítmicos</b></p>	<p>La disposición de los píxeles en la retícula puede ser modificada aplicándoles un algoritmo, pues al fin y al cabo, se trata de datos numéricos. Hay una gran diversidad de filtros algorítmicos que crean efectos determinados en la imagen interviniendo en el color de los píxeles. Los programas de gráficos incorporan la posibilidad de aplicar dichos filtros que muchas veces son pequeños programas externos que se utilizan desde el programa.</p> 

Ejemplo:

## 2.8 Software orientado a impresión y orientado a la web.

La finalidad última de los gráficos a generar condiciona las características del programa a elegir para su edición.

El proceso de producción puede ser significativamente distinto si el destino final es un producto impreso de cuando es un producto que se distribuirá en entornos digitales y de visualización en pantalla. Y esto determina las herramientas. Dependiendo de la aplicación final de la imagen las características del software editor serán distintas.

En el caso del gráfico que tiene que imprimirse, nos preocupa ver en pantalla una "simulación" lo más aproximada posible a lo que será el resultado en papel. El software tiene que simular los efectos de la superposición de tintas, de la cuatricromía, etc. En cambio el gráfico que tiene que verse en pantalla tiene que optimizarse para reducir el tamaño del fichero (peso del archivo) y tiene que comprimirse sin perder calidad. El programa de gráficos tiene que tener herramientas para dicha optimización.

Muchos editores de gráficos están pensados para satisfacer las dos necesidades, no sólo para abarcar un abanico más amplio de funcionalidades, también porque muchos gráficos tienen que tener las dos aplicaciones (impresa y en pantalla). Pero aun en estos casos suele haber un punto, en el que el proceso de producción se bifurca generando dos versiones del gráfico y usando recursos distintos del programa.

En general el destino final condiciona el entorno de trabajo y los productos de referencia que lo configuran suelen ser la publicación impresa y la publicación en web.

Los programas orientados a impresión utilizan la metáfora de la página para el entorno de trabajo. Se trabaja con medidas físicas (centímetros, pulgadas, etc.), se dispone de reglas de página, de guías y retículas que ayudan en la maquetación (disposición de las columnas de texto, gráficos, titulares, etc.). Se puede definir un área de "sangrado" fuera de la página en la que extendemos los elementos que quedarán en el límite de corte de página para que no quede una línea blanca.

Se dispone de un buen control tipográfico que incluye, además de la elección de la fuente y el tamaño, definición de interletrado (o kerning), interlineado, parámetros de párrafo, alineación, línea de base, etc.

Otro factor importante es determinar la densidad de trama con la que se van a imprimir las imágenes de tono continuo (fotografías, determinadas ilustraciones, etc.). En cuanto a los colores elegidos permite escoger entre cuatricromía o tintas planas y definir aspectos como la posibilidad de que una tinta se superponga a otra o bien se cree una "reserva".

Los programas orientados a impresión suelen ser programas vectoriales que admiten gráficos de mapa de bits incrustados y que tienen diversas herramientas para la maquetación y, en algunos casos, para la edición. Son programas como: Illustrator, Corel Draw, Xara Xtreme, In Design, QuarkXPress, Scribus o algunos discontinuados en su desarrollo pero que en su momento fueron relevantes, como Freehand o PageMaker. Estos programas tienen además controles extra de impresión como la posibilidad de ordenación de páginas, el control de

gráficos vinculados y fuentes tipográficas usadas, la inserción de marcas de corte y de registro, el control de tintas y separación de colores, etc.

Existen también programas de mapa de bits orientados a crear imágenes que deberán insertarse en uno de dichos programas o bien imprimirse directamente. Estos programas deberán permitir el modo de trabajo en CMYK o tintas planas, controlar la densidad de trama y guardar con un formato orientado a impresión como TIFF. Photoshop o GIMP son programas que pueden cumplir estos objetivos. Fireworks es un programa que sobre una base vectorial permite trabajar en mapa de bits y ser usado para una finalidad similar a la que hemos descrito.

Software orientado a web. En la creación de gráficos para la web o, en general, para ser visualizados en pantalla, las necesidades son muy distintas a las descritas para imágenes cuyo destino es un producto impreso.

Las unidades de medida son generalmente los píxeles. Ya no tiene sentido trabajar en términos de "página", y en un sistema de medida física, el tamaño del área de trabajo tiene que ver con el tamaño final de la imagen en píxeles en el dispositivo de salida.

Las características del entorno de trabajo también son distintas si vamos a generar gráficos vectoriales o gráficos de mapa de bits. En la generación de gráficos de mapa de bits para la web es

muy importante la optimización de los mismos. Los programas de gráficos introducen controles de optimización que permiten controlar la calidad y el número de colores, establecer transparencias, etc.; asimismo, pueden simular, en tiempo real, el efecto de dicha optimización sobre la imagen.

Los programas orientados a web también pueden tener opciones para crear un GIF animado y para determinar si la imagen debe cargarse en entrelazado o no. Ejemplos de programas que realizan estas funciones son Fireworks o el módulo de Photoshop llamado Image Ready. Otro elemento importante de estos programas es el tratamiento que hacen del color. Se trabaja en modo RGB pero se permite seleccionar el color a través del código hexadecimal que usa HTML. Además se incluye la posibilidad de trabajar con la paleta web, una paleta de 216 colores consensuada por todo el sector, y en el selector de color puede darse la posibilidad de mostrar sólo los colores de esta paleta.

Si se tiene que crear una imagen vectorial para la web (en formato SWF o SVG) las necesidades también son distintas. Los programas están provistos de todas las herramientas de creación vectorial pero además permiten suavizados que mejoran la visualización en pantalla.

Los formatos vectoriales para Internet incluyen posibilidades de animación y programación. Por ello, programas como Flash, Silverlight o Gnash tienen un entorno de trabajo con línea de tiempo, capas y fotogramas pensados para la animación, así como sistemas de programación para añadir interactividad. También los programas inicialmente desarrollados para impresión, como Illustrator, han añadido la posibilidad de generar gráficos para la web y exportar a los formatos citados. Existe también el caso ya mencionado de Fireworks que permite crear gráficos para web, tanto vectoriales como de mapa de bits, con un entorno de trabajo muy orientado a facilitar la optimización de estos últimos.

## 2.9 Software propietario y open-source.

Los ordenadores sólo procesan código binario, instrucciones en ceros y unos. Pero los programadores no escriben directamente en este lenguaje-máquina. Escriben en lenguajes de alto nivel, lenguajes lógicos, con rígidas reglas sintácticas y algunos parecidos con el lenguaje escrito (lenguajes como C, Pascal, Java, etc.). Estos lenguajes se traducen a lenguaje binario de bajo nivel para que el ordenador lo ejecute. A lo que el programador escribe se le llama código fuente, a lo que el ordenador procesa código binario.

El software es un conjunto de instrucciones programadas que permiten hacer algo. El software puede distribuirse sólo con el código binario para ser utilizado o con el código fuente incluido para saber como está programado y/o modificarlo.

En las primeras décadas de la informática el software se desarrollaba en las universidades y centros de investigación. El código fuente estaba disponible para cualquier desarrollador que quisiera mejorarlo.

Pero a principios de los ochenta aparece el ordenador personal que se extiende por oficinas y hogares. Los programas empiezan a venderse como producto independiente del ordenador y sin el código fuente. Crece una industria del software que esconde el código fuente para

evitar ser copiado por la competencia. El software se convierte en propietario y se protege a través de la legislación de *copyright* y las patentes.

En el campo del diseño y las artes gráficas, junto a la aparición del Macintosh en 1984, empresas como Aldus y Adobe se introducen en los estudios de diseño con programas como Page Maker, Freehand, Illustrator y Photoshop. El sistema operativo del Macintosh es propiedad de la empresa Apple. Otra empresa, Microsoft Corp., propietaria del sistema MS- DOS extendido en la mayoría de PC compatibles introduce un sistema parecido, el Windows, aún dominante, sentando las bases de un monopolio. Serán también actores relevantes en el campo del software de edición gráfica Quark Inc., desarrolladora de QuarkXPress, y Macromedia, desarrolladora de Flash, Dreamweaver y Fireworks entre otros. En 1994 Adobe adquiere a su competidora Aldus y en 2005 hará lo mismo con Macromedia.

Ante esta situación el usuario se ve comprometido y obligado a no distribuir el software comprado bajo férreas licencias. Además depende de la empresa propietaria para que se corrijan errores o se implementen nuevas características, ya que él no dispone del código fuente.

El proyecto GNU A mediados de los ochenta, un grupo de programadores insatisfechos con esta situación de monopolios de software propietario empiezan un proyecto para, en sus palabras, "liberar" el software. Richard M. Stallman, que había trabajado en el MIT en el desarrollo del sistema operativo UNIX y herramientas para este, se siente engañado por su privatización e inicia el proyecto GNU; acrónimo recursivo que significa *Gnu's Not Unix* (Gnu No es Unix).

Quieren crear un nuevo sistema operativo equivalente a Unix pero libre. Su tarea es ardua porque las herramientas que necesitan (programas de texto, compiladores, etc.) también son propietarias. Por lo tanto empiezan por ahí, por crear esas herramientas. Crean también la *Free Software Foundation* (FSF) para velar por el proceso.

La licencia GPL. Uno de los mayores aciertos del proyecto GNU es el haber sabido poner de su parte las leyes de *copyright* creando la *General Public Licence* (GPL). Esta licencia se basa en los propios derechos de autor y de reproducción para definir los términos bajo los que se distribuirá un programa.

Un software con licencia GPL debe ser distribuido junto al código fuente, además cualquier persona puede distribuirlo libremente y modificarlo si quiere. La GPL establece que cualquier modificación del software deberá estar obligatoriamente bajo dicha licencia. Por lo que se ha dicho que la GPL contamina todo lo que toca. Cualquier desarrollo basado en software libre seguirá siendo libre para no infringir la licencia con la que se distribuye.

Software libre para gráficos. En este momento, además de Linux como sistema operativo, hay buenas herramientas de software libre para servidores, para programación, para edición de textos y software de oficina, navegadores de Internet, etc. ¿Qué pasa con el software de edición de gráficos? Existe una buena herramienta de gráficos de mapa de bits: The GIMP (The GNU Image Manipulation Program). Se trata de un programa con funcionalidades básicas equivalentes a Photoshop disponible para las plataformas Linux, Windows y Macintosh. En cuanto a gráficos vectoriales, existen diversos programas entre los que cabe destacar Inkscape y Xara Xtreme (orientados al dibujo) y Scribus (orientado a la maquetación editorial).

Los defensores del software propietario argumentan que un desarrollo de herramientas como el que se ha producido en el mundo del diseño en las últimas décadas sólo es posible con una fuerte industria del software, financiada por la venta de licencias de programas, que responda a las necesidades del sector. Pero también se argumenta que dicha industria muchas veces no invierte sus esfuerzos en corregir los errores, sino en añadir nuevas funcionalidades innecesarias que justifiquen la aparición de una nueva versión del programa que los usuarios deberán actualizar mediante pago.

En la situación en que quedó el mercado tras la adquisición de Macromedia por parte de Adobe en 2005, esta compañía se convirtió en el actor principal en el desarrollo de software propietario en el campo del diseño, con programas como Photoshop, Fireworks, Flash, Illustrator, In Design y Dreamweaver, entre otros. Adobe mantiene la venta de licencias de sus principales programas mientras, especialmente a partir de 2008 con el anuncio de su *Open Screen Project*, empieza una política de apertura de las especificaciones de sus formatos como SWF, FLV o PDF.

Compañías de Internet como Google se están introduciendo en el desarrollo de herramientas de gráficos discretamente, empezando por herramientas orientadas al usuario

## 2.10 Dispositivos de entrada para creación de gráficos.

Si se va a crear la imagen directamente en el ordenador (imagen sintética) se usarán programas específicos de creación de gráficos. Pero para entrar datos a éstos programas son necesarios también los dispositivos de entrada.

Uno de los primeros dispositivos que se añadió al ordenador es el teclado. Su propósito inicial era introducir instrucciones alfanuméricas (texto y números) aunque el sistema operativo y el software le sacan el máximo partido, siendo fuente de entrada de todo tipo de instrucciones.

Desde la década de los ochenta los ordenadores personales (y especialmente los destinados al diseño gráfico) incorporan el mouse – el ratón. Se trata de un dispositivo que traduce los movimientos de una bola sobre una superficie en movimiento de un "cursor" en pantalla. Es un elemento clave para la interacción con la interfaz gráfica de usuario (señalar, seleccionar, clicar, arrastrar y soltar) y del manejo de programas de gráficos. Posteriormente la bola se ha sustituido por tecnología óptica.

Para trabajos de ilustración las tabletas gráficas mejoran sensiblemente la forma de dibujar respecto al mouse. Constan de un "lápiz" que se desplaza sobre una superficie que recoge los puntos de presión ejercidos sobre ella. La mayoría de tabletas son sensibles a las diferencias de presión permitiendo que el software de gráficos las traduzca en diferencias de grosor de línea.

Existen herramientas que facilitan el trabajo para los creadores de contenido visual que ayudan a optimizar los tiempos de elaboración o concebir proyectos de una manera más fácil. En la era digital, lo anterior se trasladó a distintos "gadgets" que simplifican los procesos, pero la tecnología avanza tan rápido y tiene tanta competencia que para elegirlos correctamente se tienen que considerar ciertos factores para evitar invertir en algo que no resulte útil, por ello a continuación enlistamos cinco dispositivos para diseñadores gráficos que son indispensables.

Computadora: Aunque la computadora se volvió un aparato necesario para muchas profesiones, en el diseño guarda una relación muy notable y estrecha, puesto que el desarrollo del trabajo

entero se lleva a cabo en ella. Existen características indispensables para soportar la carga de trabajo que recibirá, por lo que es necesario que la elijas con conciencia.

**Bolígrafo de pantalla táctil:**La oportunidad de continuar trazando a mano, pero con la ventaja de digitalizar todo al momento, es algo sumamente práctico, útil y que conserva el estilo gráfico de los profesionales, por ello contar con un bolígrafo para las pantallas táctiles es algo que cualquier diseñador necesita considerar.

**Mesa de luz:** Las mesas de luz portátiles son una excelente ayuda para los ilustradores que desean crear dibujos de manera clara y precisa, consisten en aportar luz para que se pueda ver a través de ciertos materiales como el papel, este tipo de herramientas es fundamental cuando se desea optimizar los tiempos de entrega.

**Impresoras 3D:**Una maravilla de la tecnología es la creación de miles de productos mediante las impresoras 3D, que simplifican todo el proceso de producción y permiten concebir un objeto con sólo tener el diseño digital.

**Multicontacto o adaptador de entradas:**En ocasiones la utilización de los productos anteriores requiere diversas conexiones en cuanto a cables o tarjetas, por lo que es necesario que tengas siempre a la mano un adaptador o un multicontacto, para que no te quedes sin la posibilidad de utilizarlo por que no puedes enchufarte.

## 2.11 Dispositivos de salida de gráficos.

En lo referente a gráficos, los principales dispositivos de salida de datos son la impresora y la pantalla del monitor. En este caso el proceso es el inverso a la entrada de datos. La información digital tiene que transcribirse en información analógica: tinta sobre papel a través de las impresoras y ondas luminosas en el caso del monitor.

La impresora es uno de los primeros dispositivos de salida que se incorporó a los ordenadores. Los primeros ordenadores que recibían los datos en tarjetas perforadas en la década de los cincuenta del siglo XX ya imprimían sus resultados en papel. Desde la década de los ochenta tenemos "impresoras de escritorio" conectadas directamente al ordenador, a través de uno de sus puertos de entrada o de una red, que nos permiten obtener rápidamente una imagen impresa del trabajo realizado.

Las tecnologías de impresora (matriciales, inyección de tinta, láser, etc.) están en constante evolución y actualmente la calidad de la mayoría de ellas es buena, variando en rapidez y prestaciones. Las impresoras a color usan cuatro colores básicos (cian, magenta, amarillo y negro) para componer la imagen a través de algún tipo de trama. También han evolucionado los plóters o impresoras de gran formato, convergiendo en parte con las tecnologías de escritorio, mejorando en calidad y admitiendo todo tipo de soportes de impresión: papel, plásticos, textil.

Otro dispositivo de "impresión" es la filmadora de fotolitos que traduce la información digital en impresión química sobre acetato. Éste fue uno de los elementos clave del cambio en la forma de trabajar en el sector de las artes gráficas ya que el fotolito obtenido directamente del ordenador sirve para insolar la plancha de impresión (offset) o la pantalla de estampación (serigrafía), evitando el paso por la fotomecánica convencional. Actualmente ya existen dispositivos que insolán directamente sobre la plancha (direct to plate) sin necesidad de fotolitos.

Destinadas a sustituir la imprenta tradicional offset en tirajes cortos (200, 500, 1000) existen impresoras basadas en las tecnologías de escritorio capaces de imprimir múltiples ejemplares con

calidad y rapidez Pantalla del monitor Otro dispositivo de visualización es la pantalla del monitor. Fue un dispositivo clave en la aparición del ordenador personal, en la mejora de la interacción persona/máquina y, evidentemente, en la posibilidad de creación y tratamiento de gráficos por ordenador.

Para visualizarse en pantalla la información digital tiene que generarse una señal luminosa. Por ello, cualquiera que sea su tecnología, los monitores tienen una retícula de puntos, equivalentes al píxel, que puedan emitir luz. El conjunto de píxeles iluminados compone la imagen. Las tecnologías más frecuentes son el tubo de rayos catódicos (CRT en sus siglas inglesas) y las pantallas de matriz activa (TFT de Thin Film Transistor). Los monitores CRT tienen en su interior un tubo de rayos catódicos con varios cañones que disparan electrones contra el material fosforescente de la pantalla. Éste está formado por partículas de fósforo que al recibir el impacto del electrón emiten radiación visible.

La distinta composición del fósforo de la pantalla determinará la longitud de onda y en consecuencia el color percibido. Cada punto (píxel) de la pantalla tiene partículas de 3 tipos que emitirán luz correspondiente al azul, rojo o verde. Para encenderlas se utilizan simultáneamente 3 haces de electrones. La intensidad de cada haz determina la intensidad (amplitud) de la onda emitida. Como las partículas sólo emiten luz durante un corto período, los haces de electrones barren la pantalla varias veces por segundo encendiéndolas. La alta frecuencia del "refresco" de la pantalla permite que se perciba una imagen estable y continua. Las principales desventajas de este tipo de monitor son que ocupan mucho espacio en la mesa, por el espacio necesario para el tubo de rayos catódicos, que consumen mucha energía y que emiten radiaciones perjudiciales para el usuario. Por ello se han buscado tecnologías alternativas que en buena parte las han sustituido.

En los monitores TFT no hay barrido de una superficie fosforescente. Cada punto de la pantalla es una pequeña celda fija de cristal líquido que deja pasar parte de la radiación visible generada por lámparas de luz blanca en la parte posterior. Cada celda corresponde a un píxel y recibe una carga variable de un electrodo alimentado por un transistor. Hay tres transistores para cada celda (uno para cada color) y en función de la carga recibida las moléculas del cristal líquido varían su ondulación girando los rayos de luz. Un filtro polarizado impide que pase la luz que no está alineada con el mismo.

## UNIDAD III

### EJERCICIOS BASICOS

#### 3.1 Efecto de doble exposición

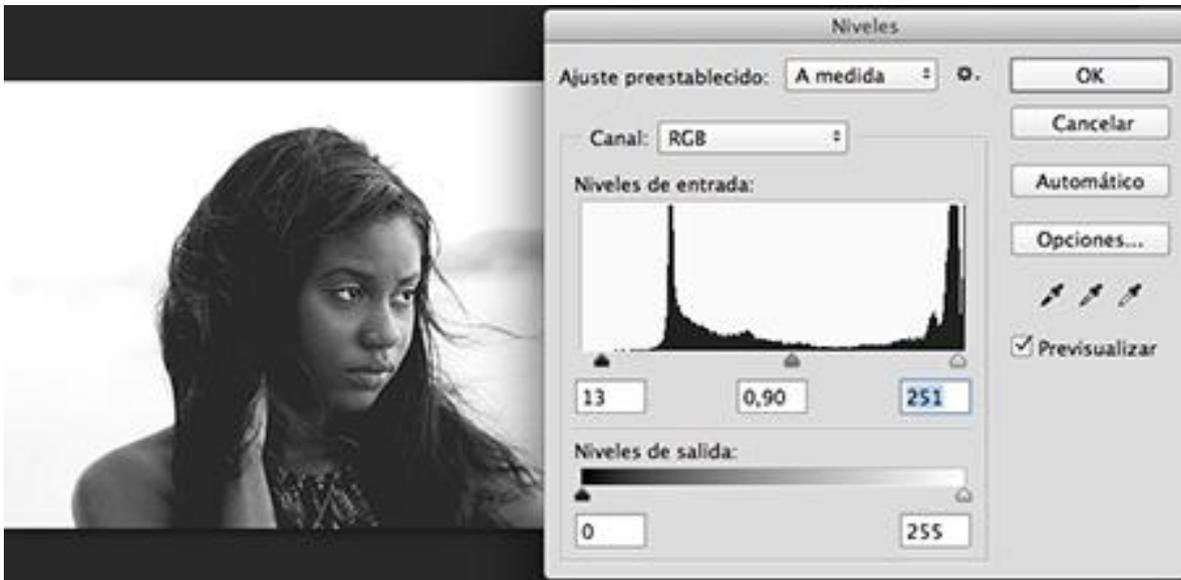
Con este tutorial de Photoshop aprenderás a crear un efecto de doble exposición



I. Abre la imagen que usarás como base. Intenta que el fondo de la foto sea neutro o utiliza una imagen en blanco y negro.



2. Modifica el brillo y el contraste. Ves a Imagen > Ajustes > Niveles . Arrastra el deslizador blanco hacia la izquierda, y haz más clara la foto, arrastra el deslizador negro izquierdo hacia la derecha y añade contraste. Haz clic en OK



3. Selecciona la herramienta Pincel Corrector Puntual y arregla las imperfecciones que encuentres en tu fotografía. Esta herramienta es muy útil para el retoque fotográfico

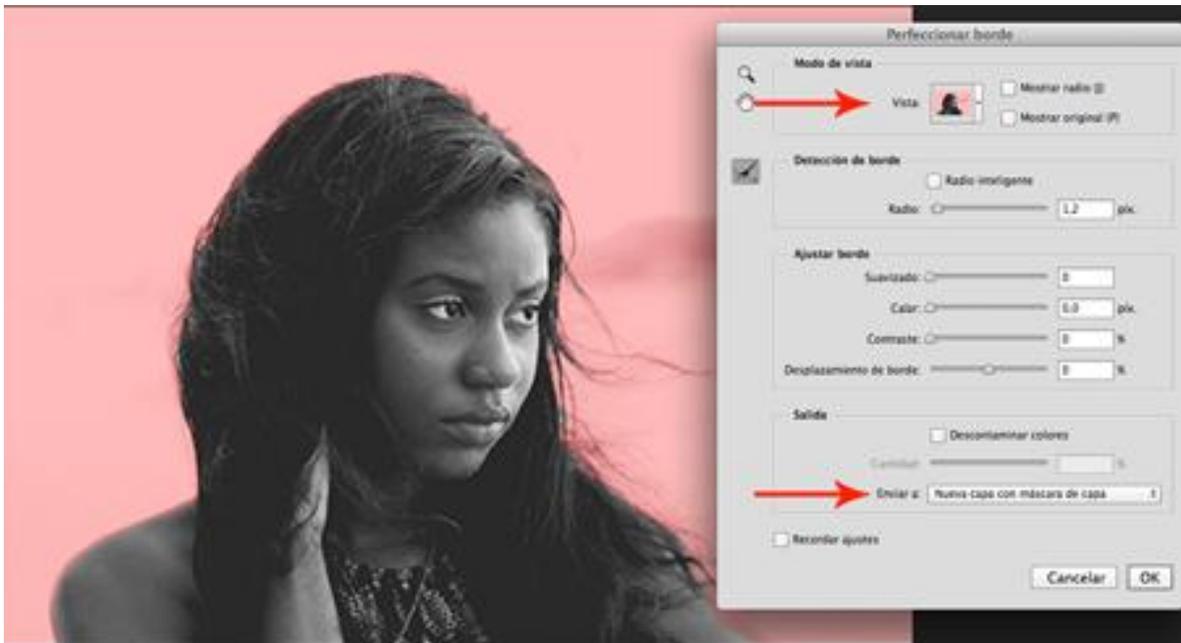


4. Ahora elimina el fondo de la fotografía. Selecciona la herramienta varita mágica o la herramienta de selección rápida y selecciona todo el fondo. Luego ve a menú > Selección > Invertir.



5. Con la herramienta de selección activa, haz clic en el botón Perfeccionar borde del panel de control. Ve a Modo de vista y cambia la visualización de la foto ( fondo negro, blanco etc. ) para que sea más sencilla la edición.

En el apartado Detección de borde aumenta un poco el valor del Radio para hacer los bordes menos rígidos y descubrir detalles como cabellos. En el apartado Enviar a: selecciona Nueva capa con máscara de capa.



6. Esto crea automáticamente una copia de la capa de la imagen inicial con el fondo ocultado por una Máscara de capa.



7. Crea una Nueva capa debajo de la capa de la chica con máscara, selecciona la herramienta Bote de pintura y rellena esta capa con el color que prefieras.



8. Abre la segunda foto que quieras usar y arrástrala a tu documento.



9. Coloca la imagen del paisaje sobre la capa de la chica. Con la capa del paisaje seleccionada, pulsa la tecla Control y haz clic en la Máscara de capa de la capa de la chica. Veras la selección activa de la silueta de la chica en la capa del paisaje.



10. Con la capa del paisaje seleccionada haz clic en el botón Añadir una máscara para ocultar las partes innecesarias de la imagen del paisaje.



11. Si haces clic en el icono de la Cadena entre la miniatura de la imagen y la miniatura de la máscara en el panel Capas, se separa la capa de su máscara y puedes mover o girar la imagen dentro de la máscara sin necesidad de mover toda la capa.



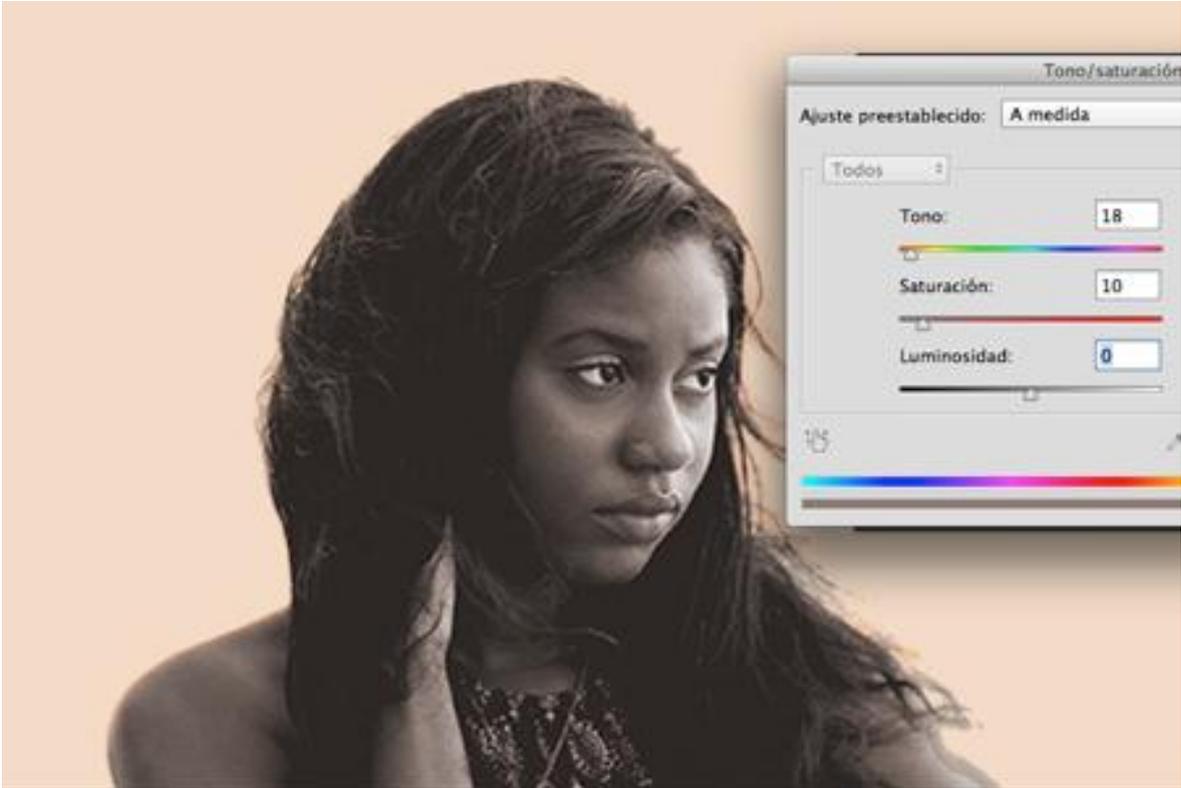
12. Duplica la capa que contiene la cara de la chica con la máscara de capa y arrástrala arriba de la capa del paisaje.



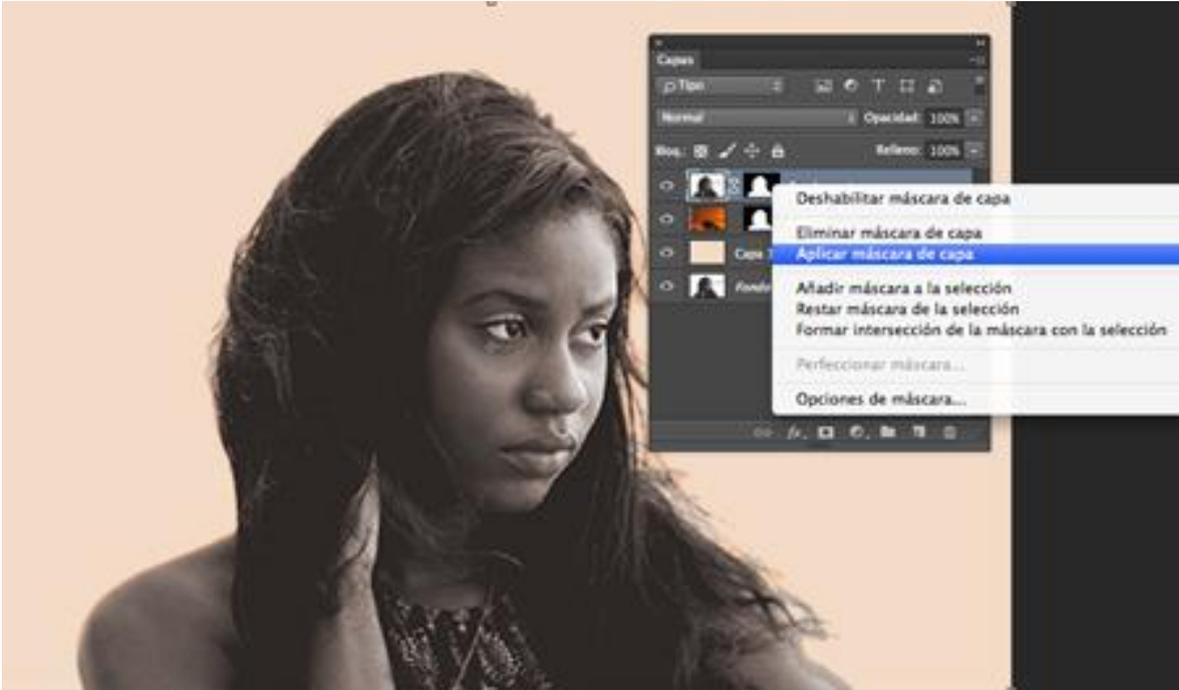
13. Convierte el retrato en monocromático para que se adapte a la paleta de colores de imagen de paisaje. Con la capa del retrato seleccionada, ve a Imagen > Ajustes > Desaturar para convertir la imagen en escala de grises



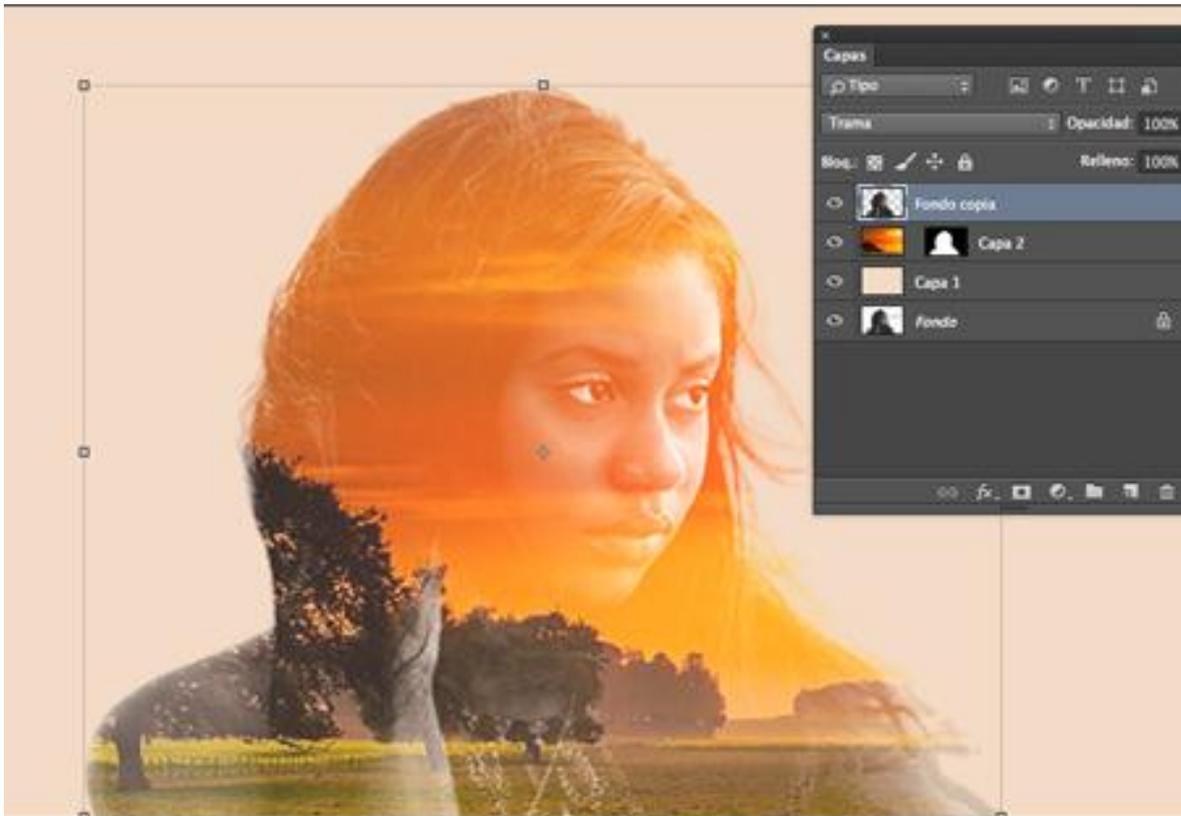
I4. Ve a menú Imagen > Ajustes > Tono/saturación. Marca la casilla Colorear en la esquina inferior derecha del panel para cambiar toda la gama de colores de la imagen. Ajusta el valor de Tono en 18 y en nivel de Saturación pon un



15. Haz clic derecho sobre la máscara de capa del retrato de la chica y en el menú desplegable selecciona Aplicar máscara de capa.



16. En el panel Capas cambia el Modo de fusión de la capa de la chica a Trama.



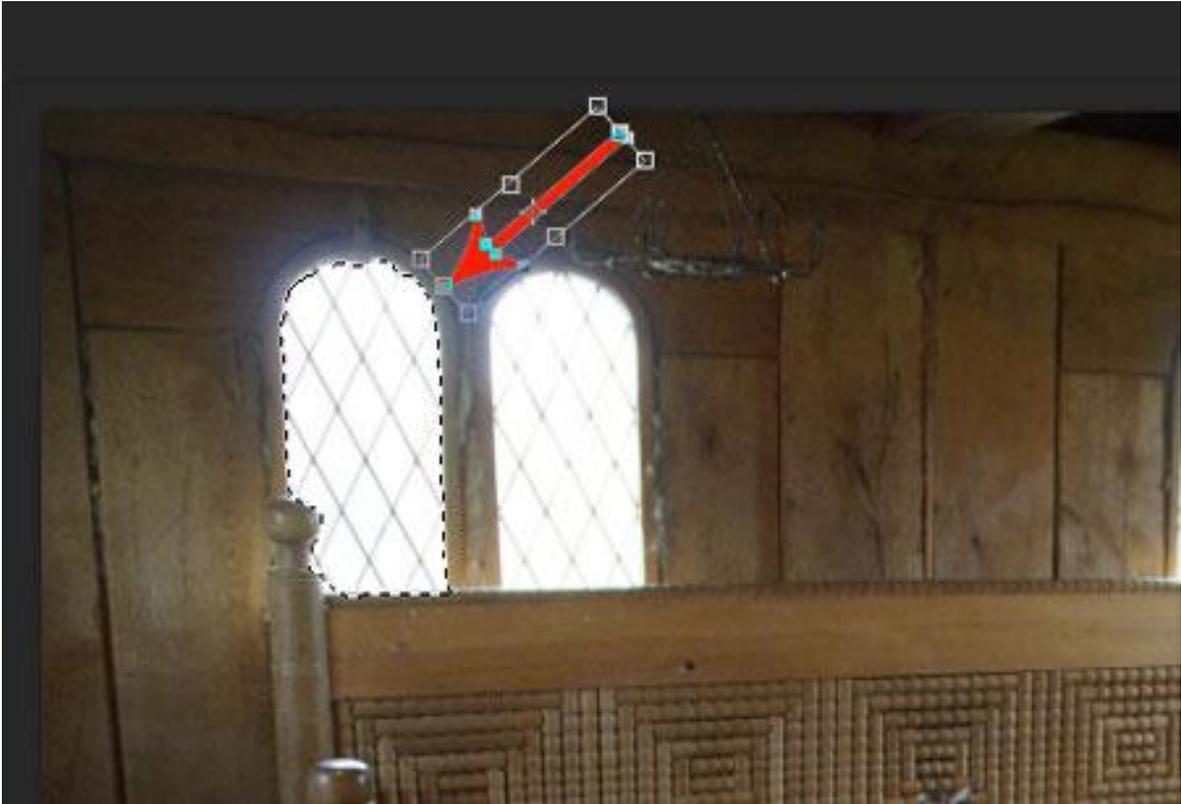
17. Ya tienes la doble exposición acabada. Puedes cambiar el color de fondo o mover la fotografía del paisaje para obtener diferentes resultados.

### 3.2 Añadir un efecto de luz a tus fotografías

1. Abre la foto donde quieras añadir un efecto de luz.



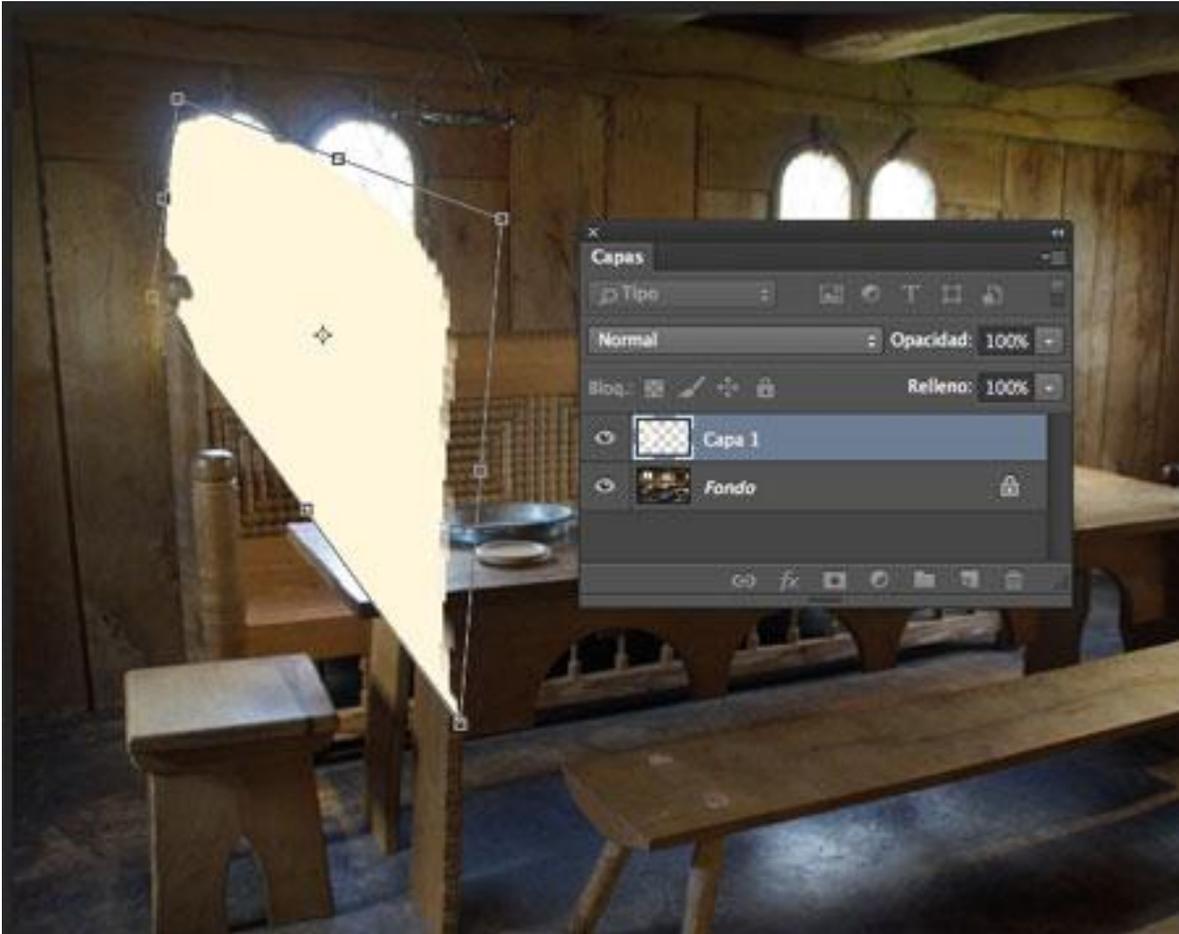
2. Usa la **Herramienta Pluma** para crear una selección alrededor de la ventana por la que entrará el rayo de luz.



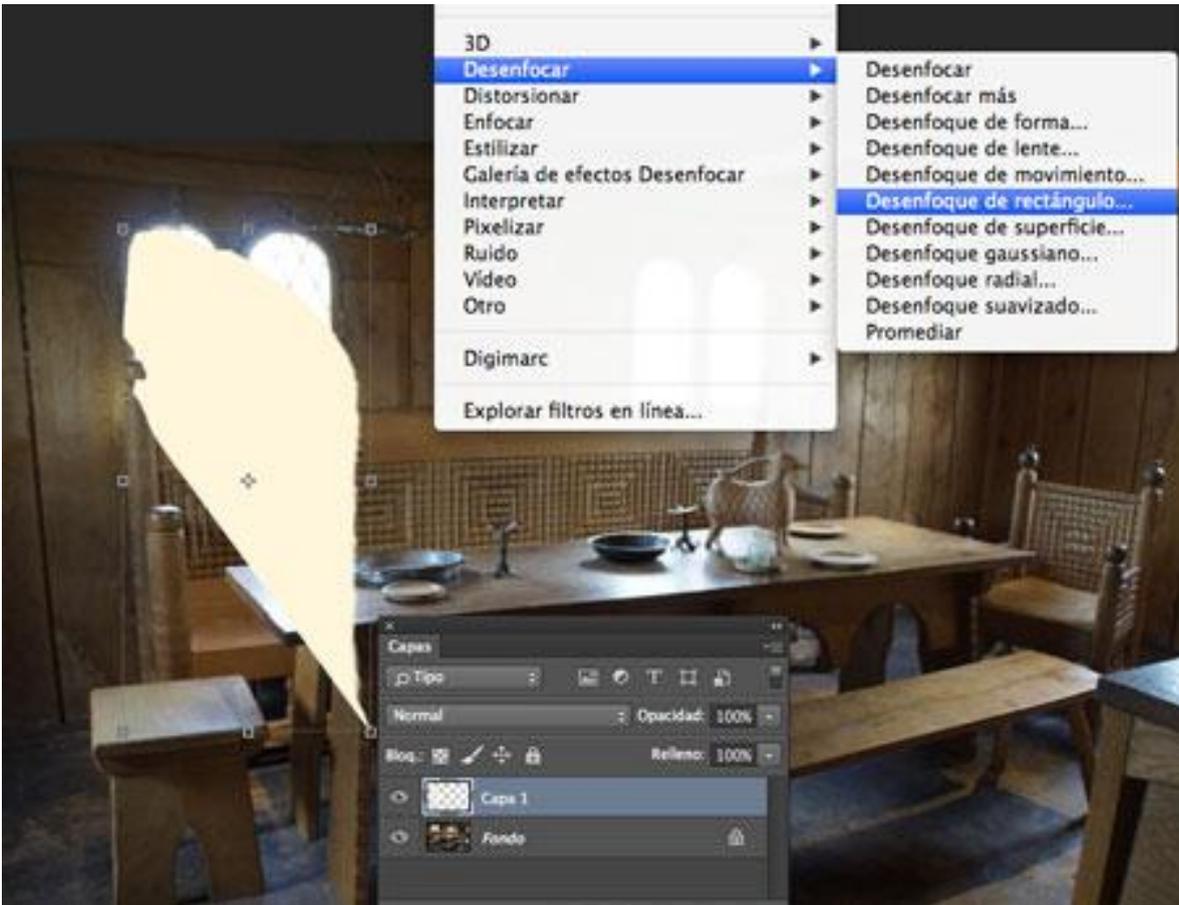
3. **Crea una nueva capa** , selecciona la ventana y rellena la selección con el **color #fff6dc** o el que más te guste.

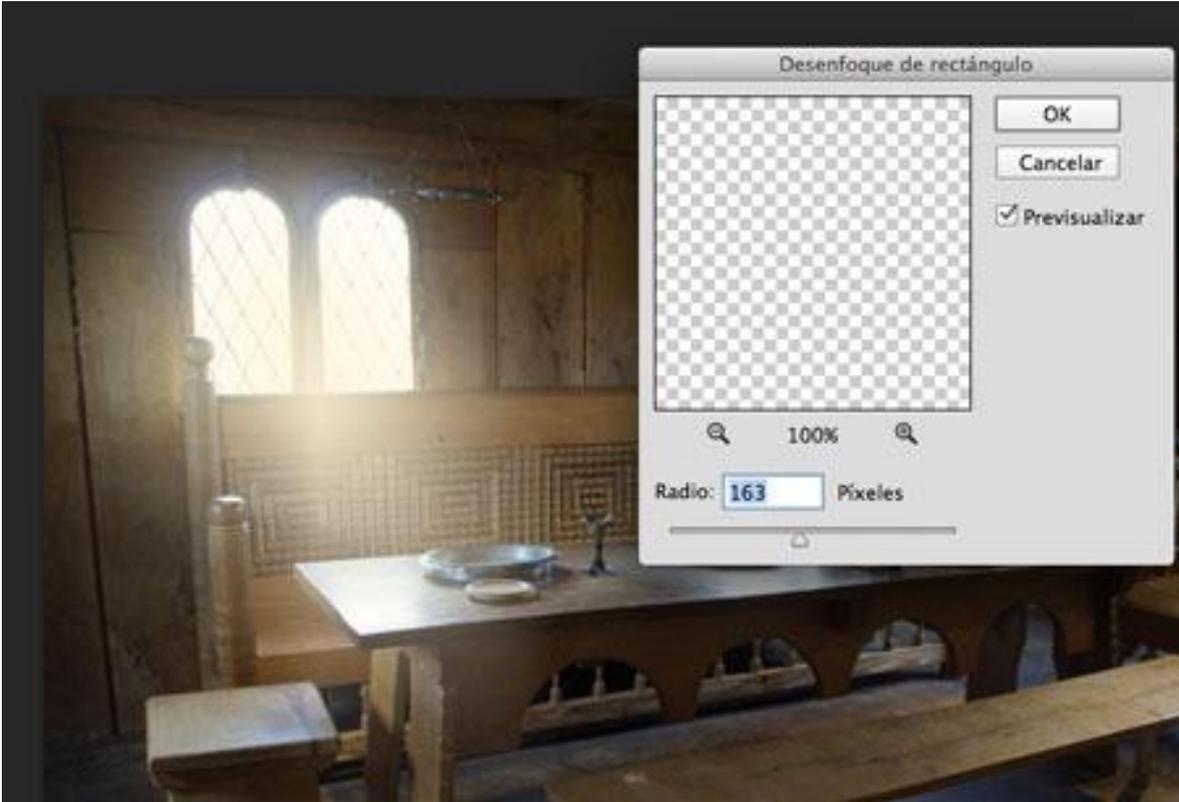


4. Ve al menú **Editar>Transformar>Distorsionar** y distorsiona la forma como se muestra a continuación. También puedes utilizar **Perspectiva** para ensanchar el extremo final de la forma para crear el efecto de que la luz se expande.



5. Ve al menú **filtro > desenfoque> desenfoque de rectángulo** para difuminar los bordes de la selección. Este filtro mantiene los bordes un poco más enfocados.





6. Crea una **máscara de capa** para tu rayo de luz. Crea un **degradado lineal** para desvanecer el extremo de la forma desenfocada y **baja la opacidad** de la capa hasta el 50%.



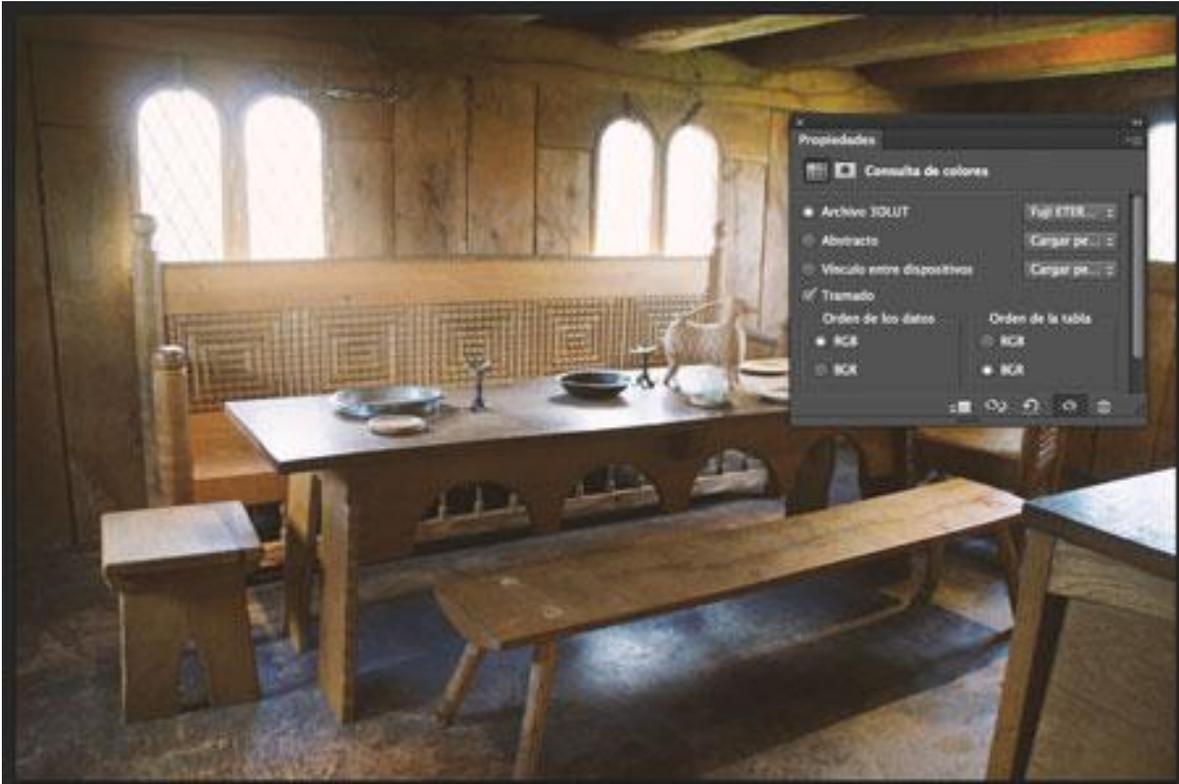
7. Repite los mismo pasos para todas las ventanas o partes donde quieras crear el efecto de luz. .



8. Utiliza capas de ajuste para cambiar el color ambiente de la foto. Ve a menú **capas > capas de ajuste > curvas** y modifica los valores hasta que te guste como queda



9. Añade una **capa de ajuste de consulta de colores** o el ajuste que tu prefieras.





El resultado final tiene que ser parecido al de la imagen siguiente.



### 3.3 Cambiar el color del pelo

1. Abre la foto de la persona a la que quieres cambiarle el color del pelo.



2. Duplica la capa



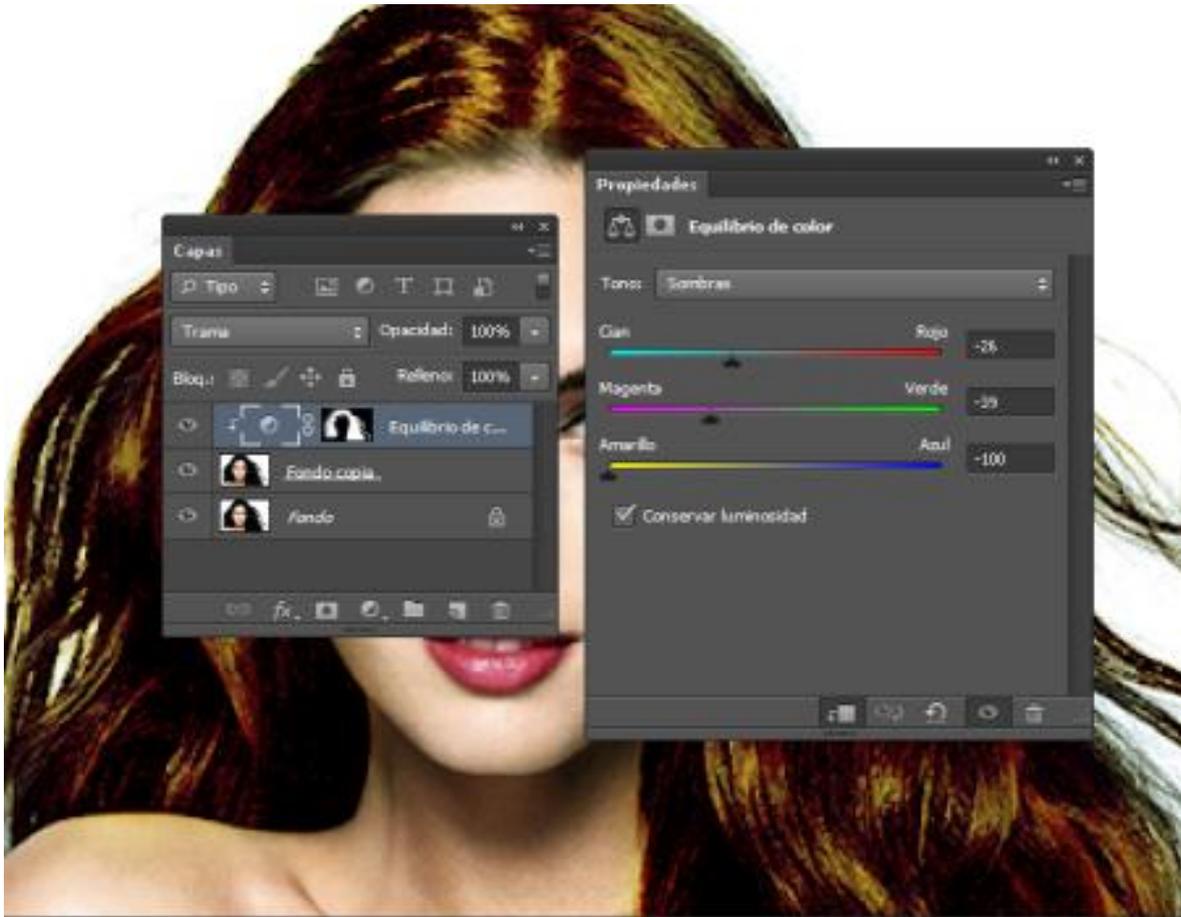
3. Selecciona Máscara rápida, asegúrate que tienes el color negro como color frontal y el blanco como color de fondo y con un pincel blando pinta la zona del pelo.



4. Desactiva la Máscara rápida e invierte la selección para que solo quede seleccionado el pelo



5. Añade una capa de ajuste de Equilibrio de color y conviértela en capa de recorte, mueve los valores de sombras, medios tonos e iluminaciones hasta obtener el color que te guste. Cambia el modo de fusión a trama



6. Añade una capa de niveles como máscara de recorte, cambia los valores y bájale la opacidad entre 10% y 15%

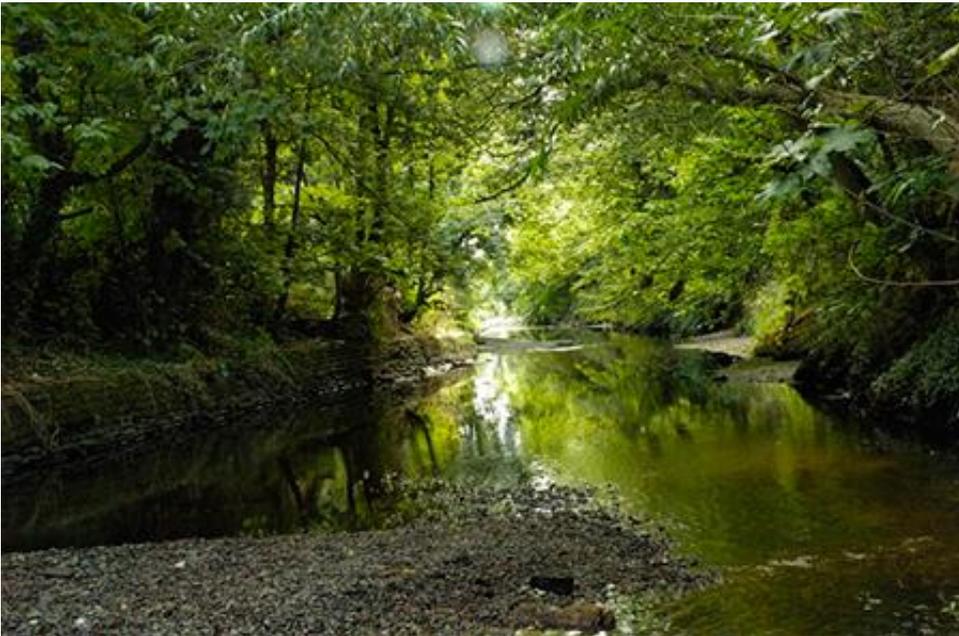


7. Baja la opacidad de las capas de ajuste hasta obtener el color deseado



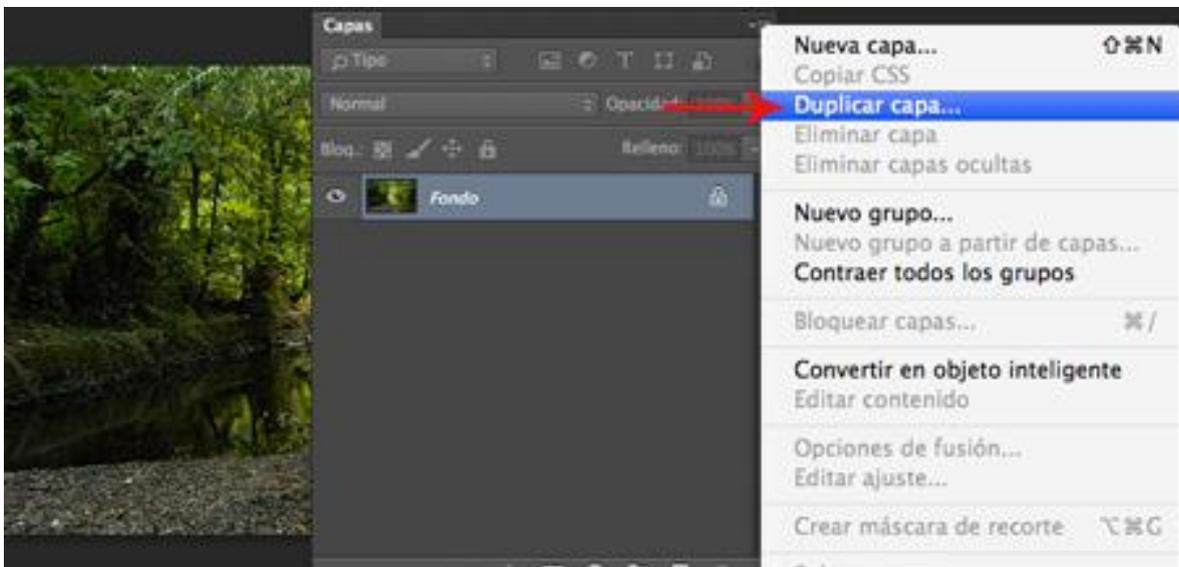
### 3.4 Efecto Orton

I. Abre la foto a la que quieras aplicarle el efecto Orton



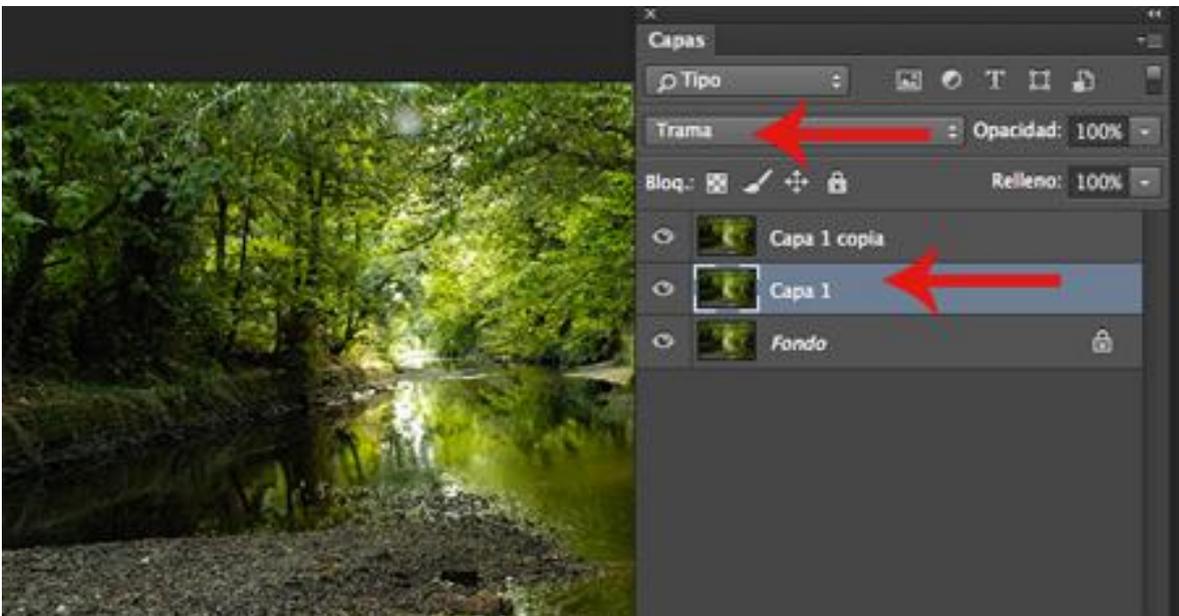


2. Duplica dos veces la capa. clicando en el triangulo negro del panel capas y selecciona duplicar capa (cmd+j en mac /contr+j en pc)

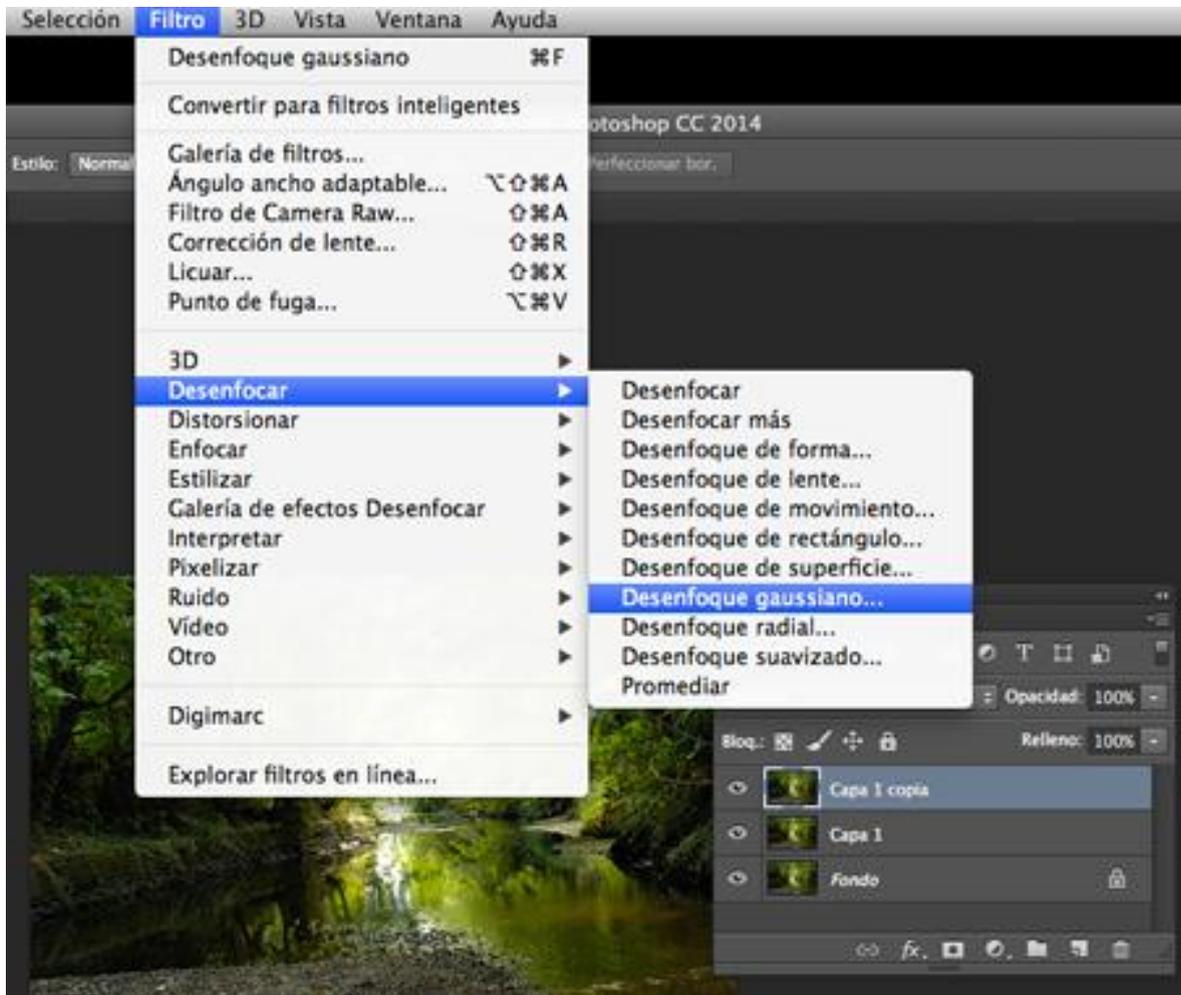




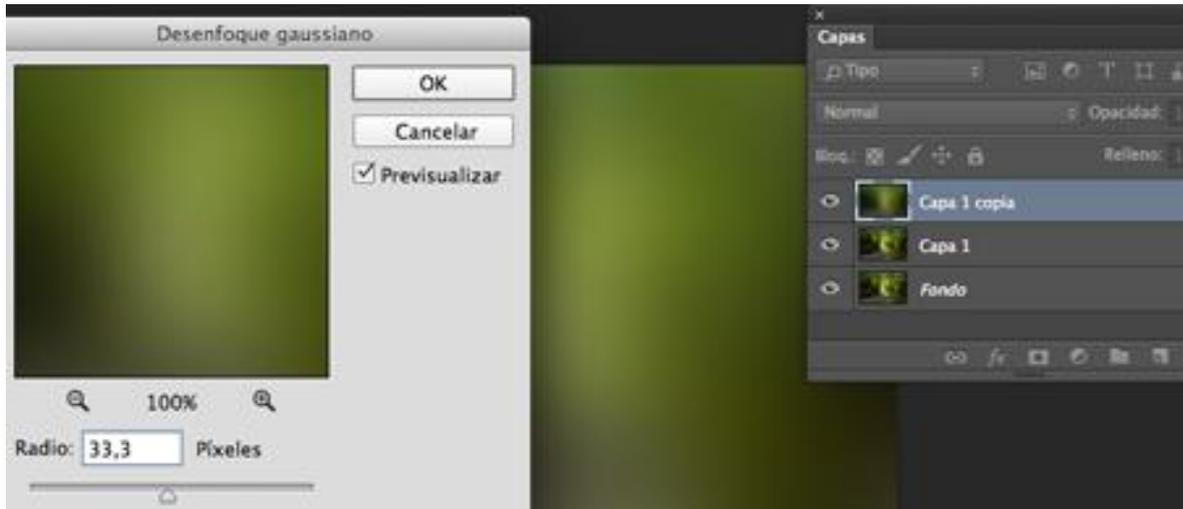
3. Cambiar el modo de fusión de la capa duplicada inferior a Trama



4. Selecciona la capa duplicada superior ( capa 1 copia) y aplícale un filtro de desenfoque gaussiano

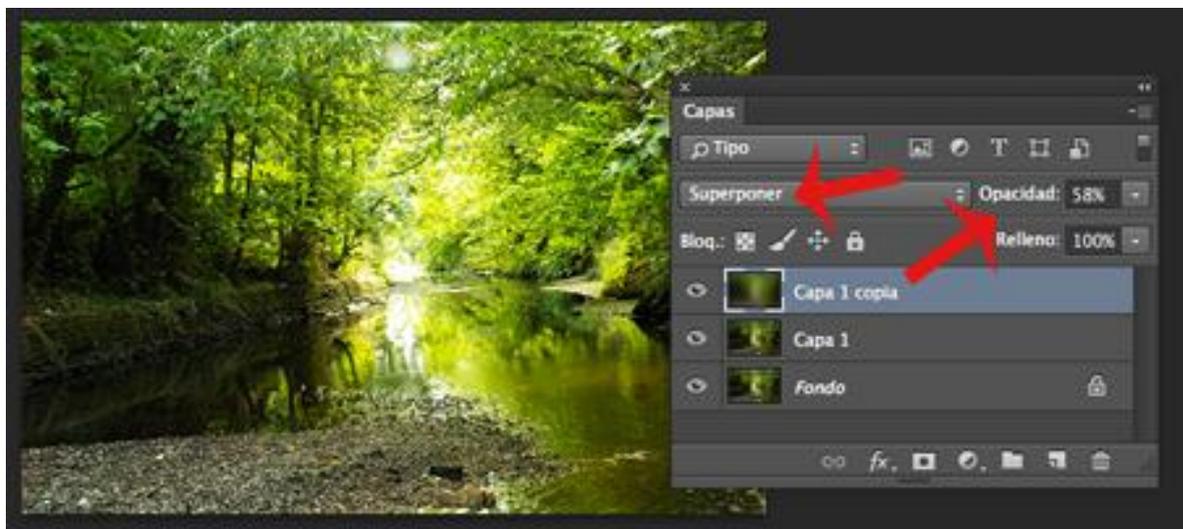


5. Selecciona un valor alto ( entre 20 y 50 )



6. Cambia el modo de fusión de ésta capa a Superponer o Multiplicar según quieras obtener un efecto claro u oscuro.

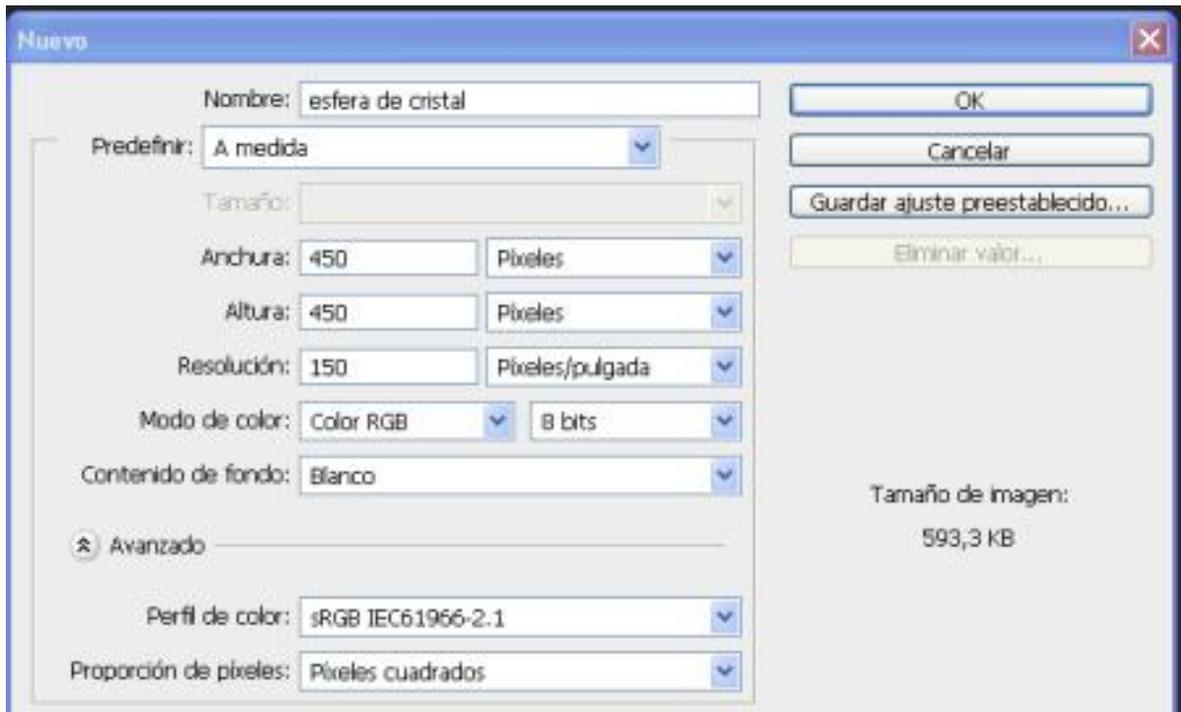
Mueve el valor de la opacidad hasta conseguir el efecto que te guste.



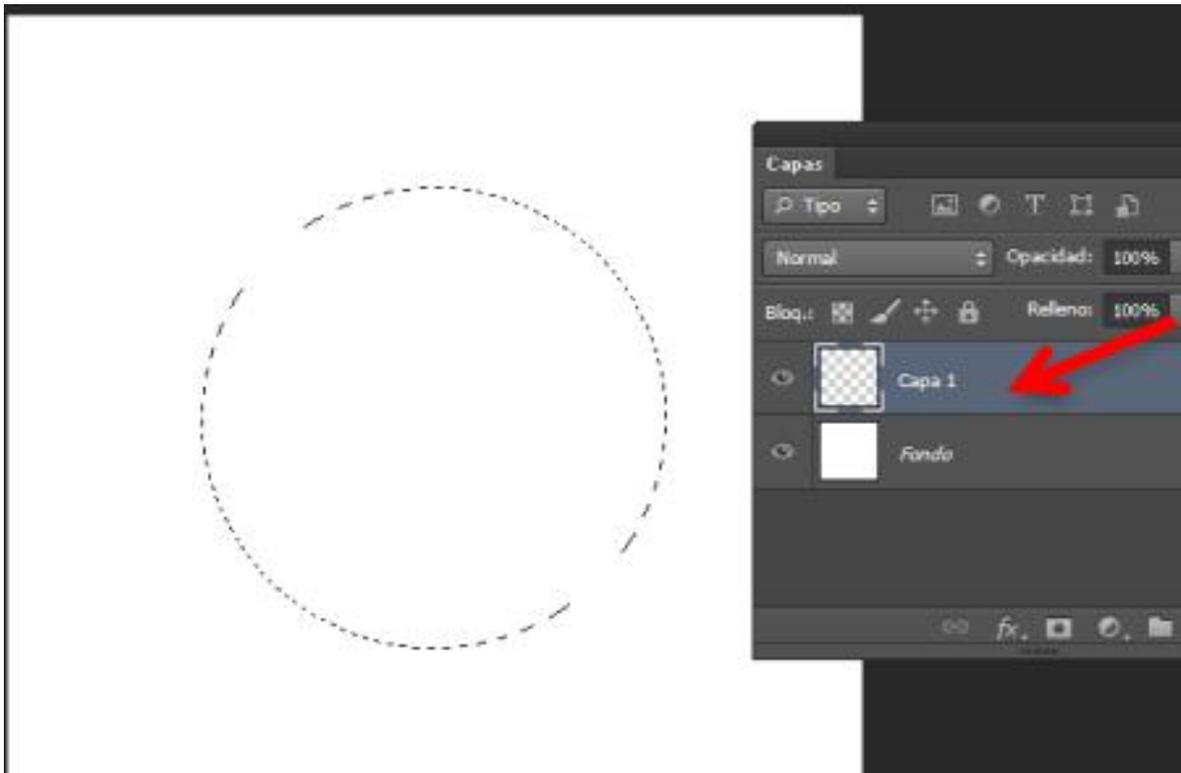


### 3.5 Crear una esfera de cristal

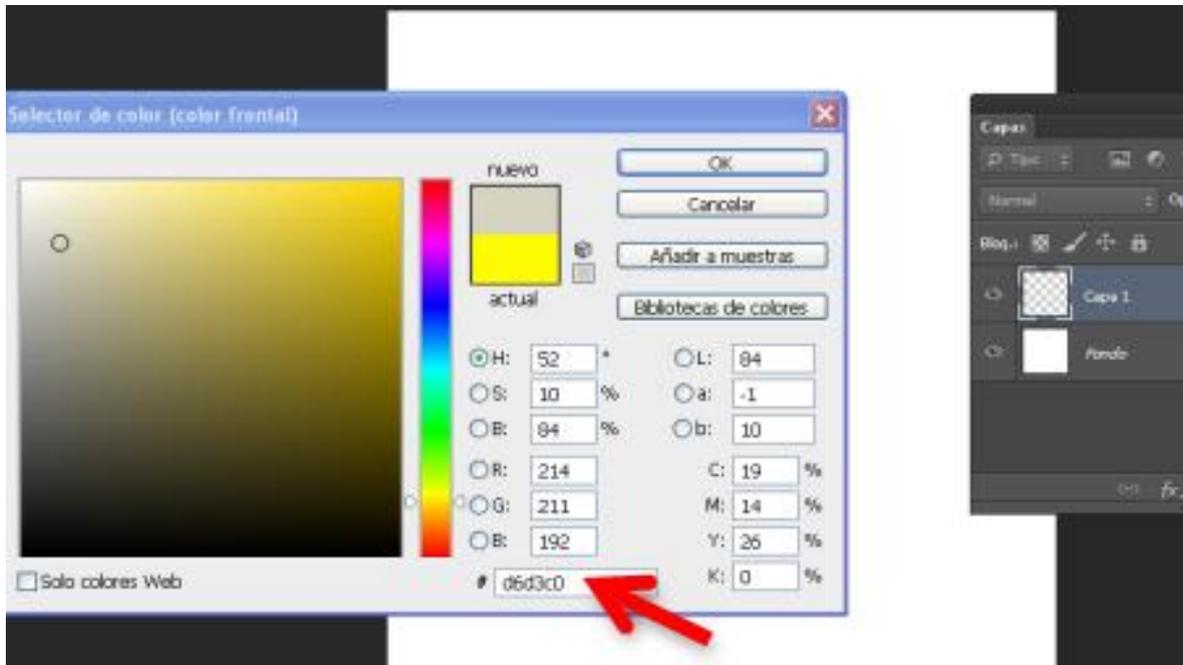
- I. Abre un nuevo documento de 450px de ancho por 450px de alto, resolución de 150ppp, modo RGB y fondo blanco



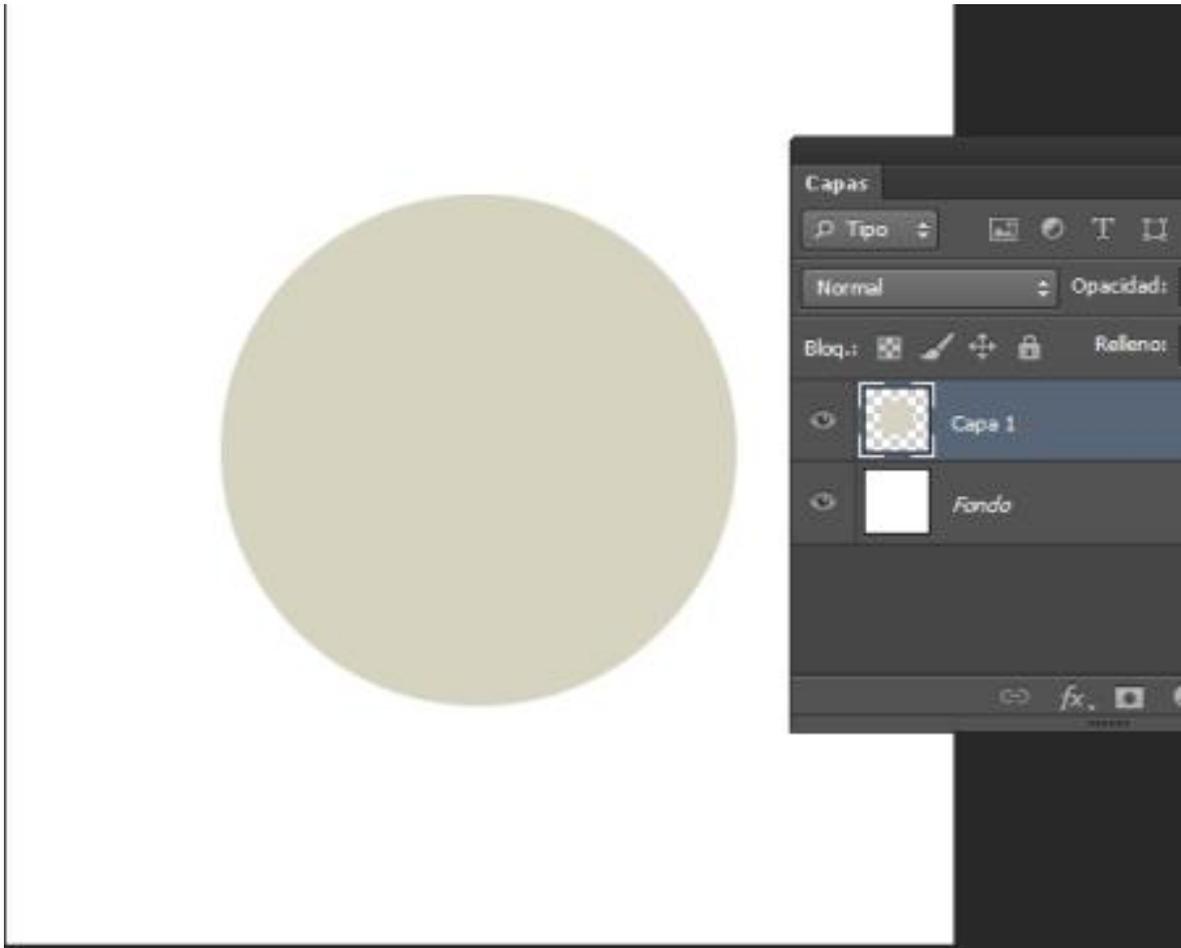
2. Crea una nueva capa. Selecciona la herramienta marco elíptico y con la tecla Shift apretada crea en la nueva capa una selección redonda



3. Selecciona un color gris como color frontal, (para este ejemplo hemos utilizado #d6d3c0)



4- Pinta la esfera y elimina la selección



5. Abre los estilos de capa y añádele una sombra interior con estos valores:

Modo: Luz lineal  
Color: Blanco  
opacidad:42%  
Angulo:-55  
Distancia:16  
Retraer:0

Tamaño

29

Deja los demás valores tal y como están.

Ahora tu esfera tiene que ser parecida a la imagen siguiente



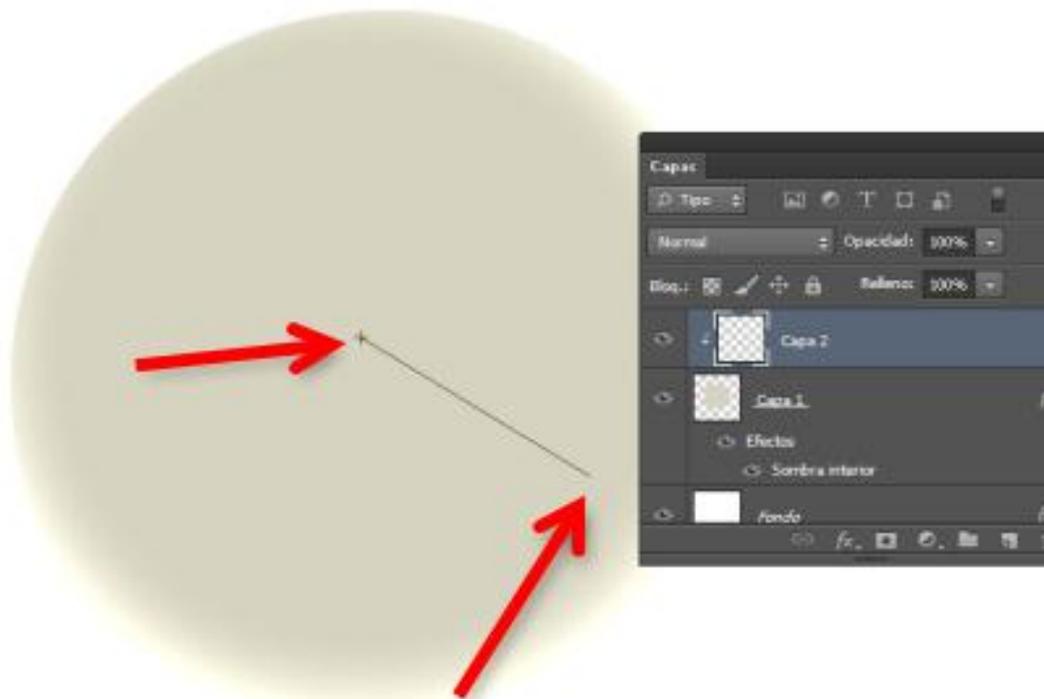
5 – Crea una nueva capa y conviértela en máscara de recorte



6. En la barra de herramientas selecciona como color de fondo #65645f. Selecciona la herramienta degradado, escoge el degradado que acabas de crear y selecciona modo lineal



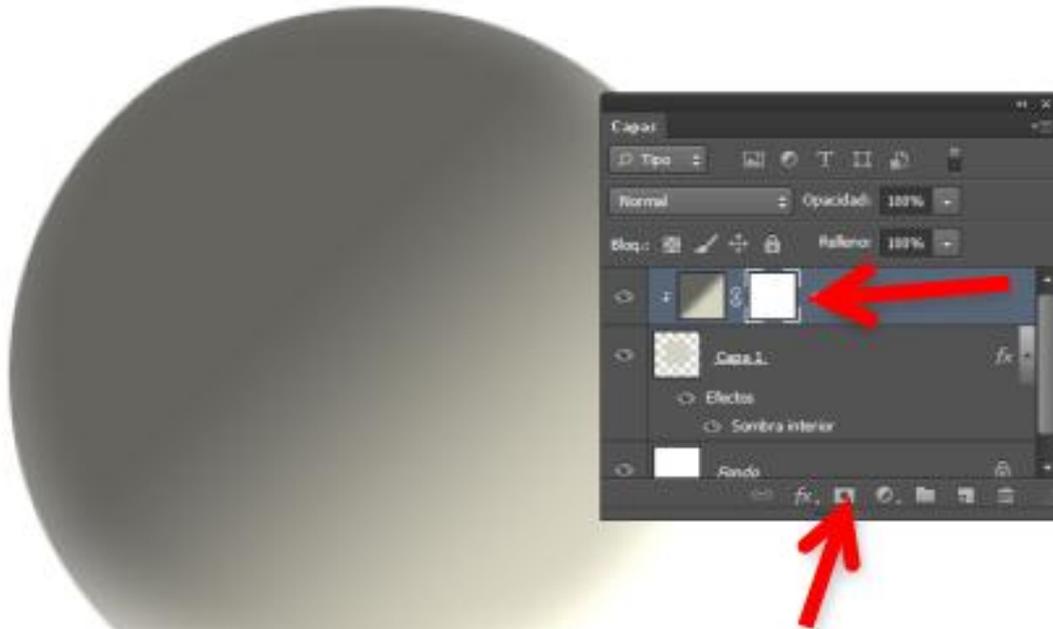
7. Arrastra el degradado desde el centro hasta el borde inferior derecho de la esfera



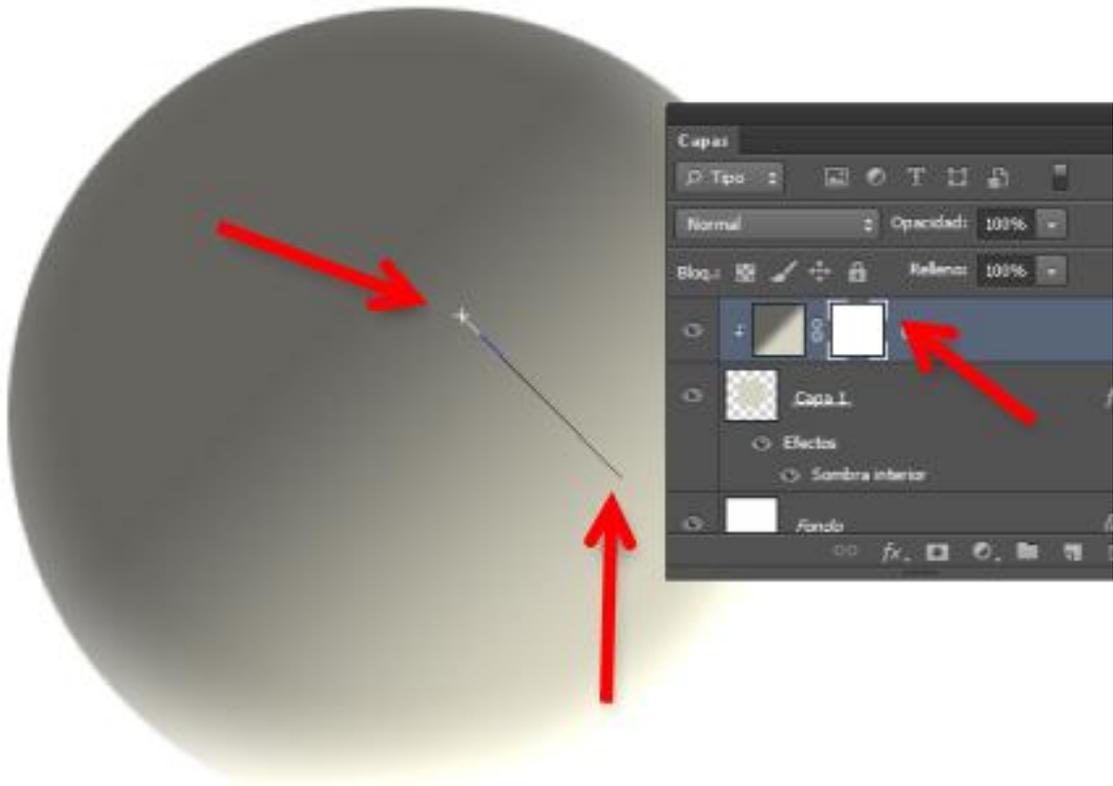
8. En el panel de herramientas configura el color frontal en negro y el color de fondo en blanco



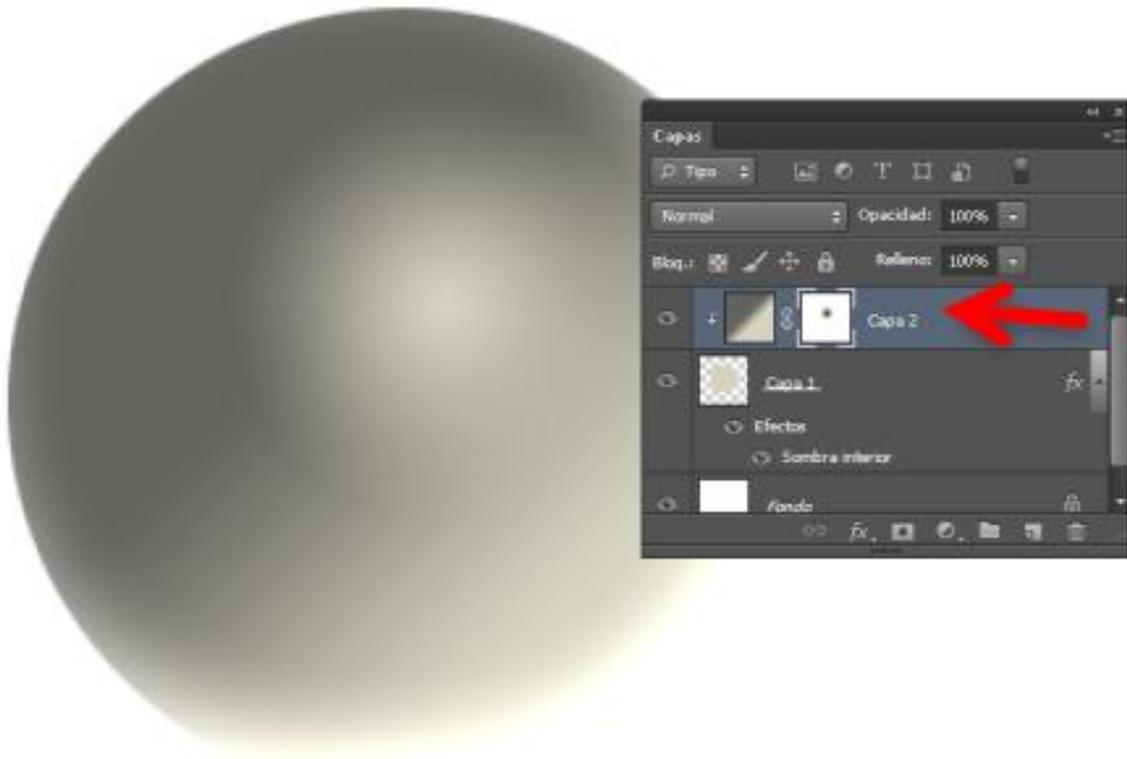
9. Añade a la capa de recorte una máscara de capa



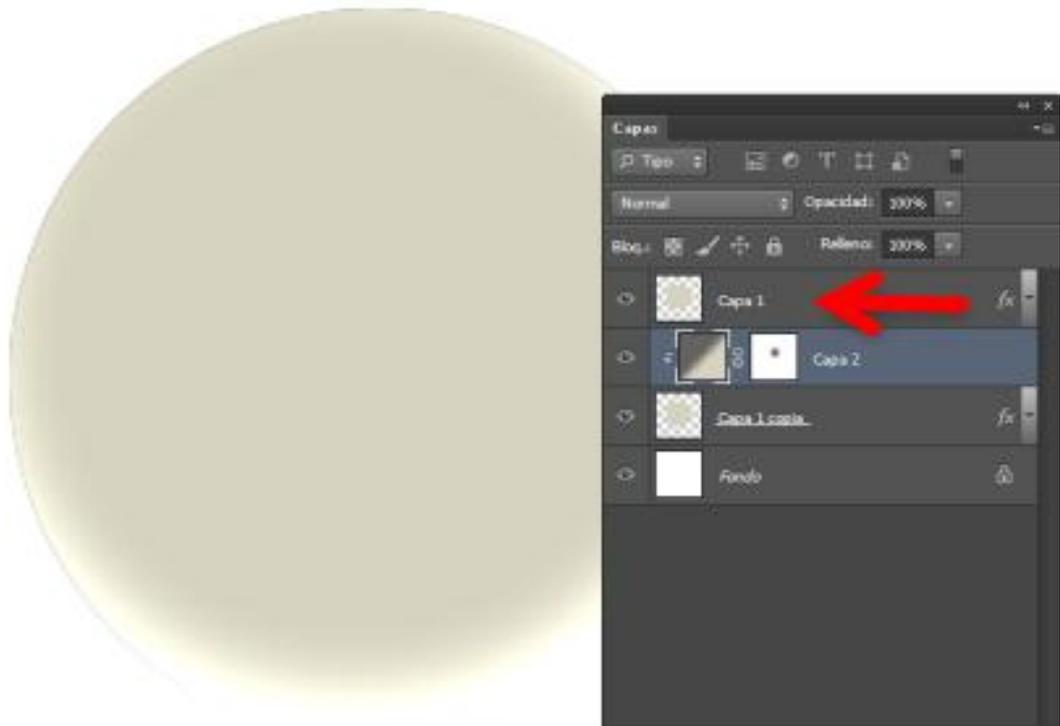
10. Verás que los colores frontal/fondo se han invertido para crear la máscara. Selecciona la herramienta degradado, selecciona degradado radial y con la máscara seleccionada arrastra el degradado como se muestra en la figura siguiente



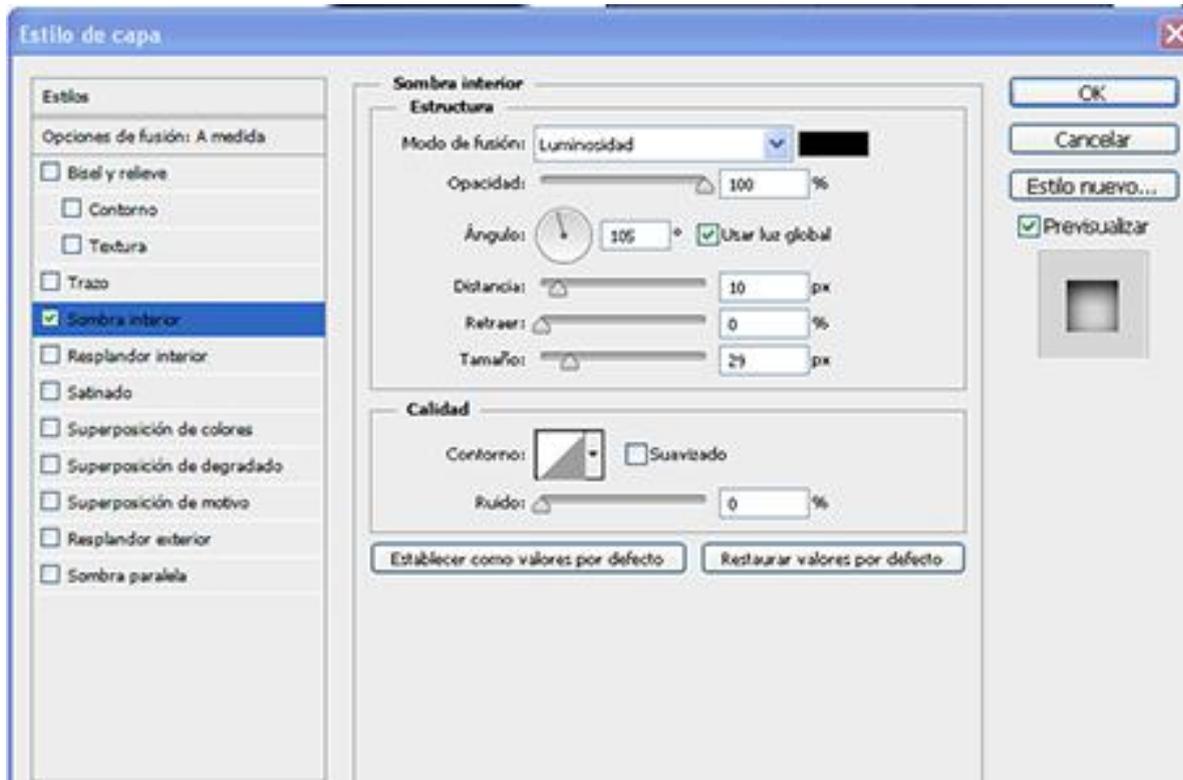
II. Así es como debes tener ahora tu panel de capas



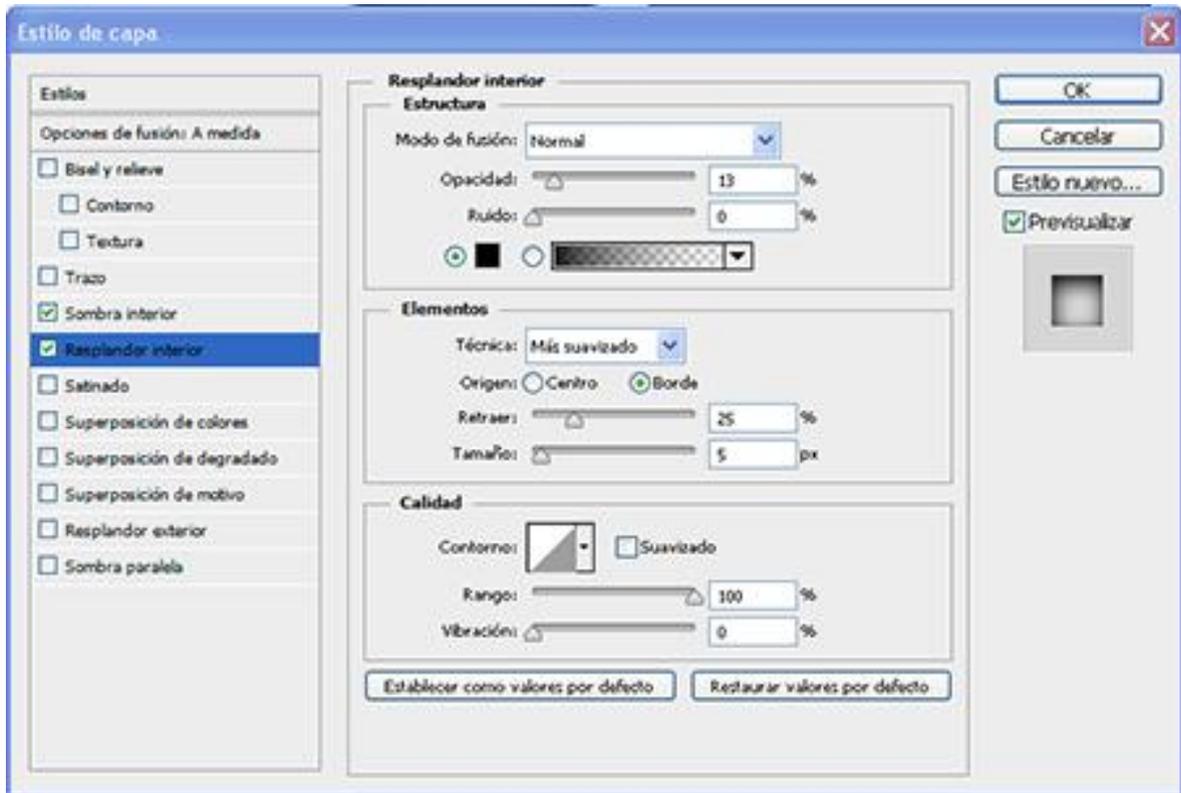
12. Duplica la capa 1 y sitúala encima de todas las capas y vuelve a configurar la capa2 como capa de recorte ( Ctrl+Alt+G)



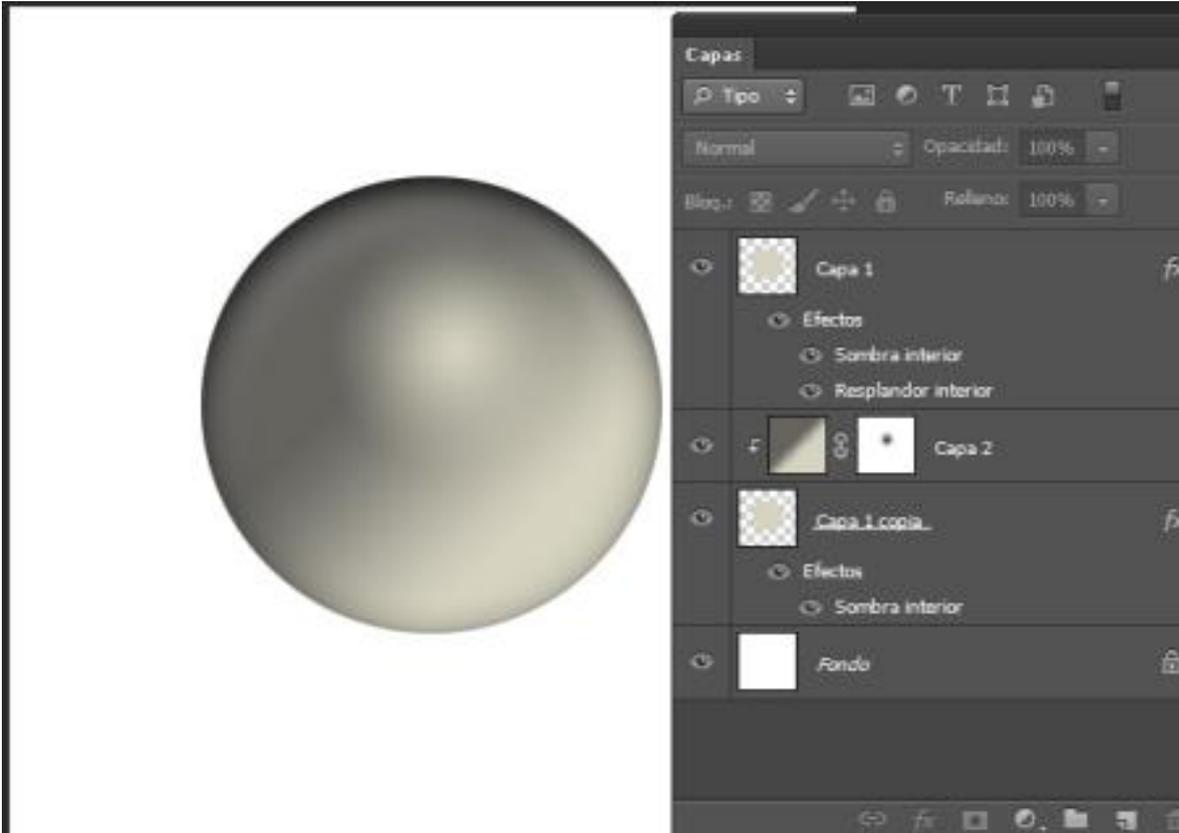
13. Selecciona la capa 1 y pon el relleno a 0%. Abre el panel de estilos de capa, selecciona la sombra interior y cámbiala a estos valores



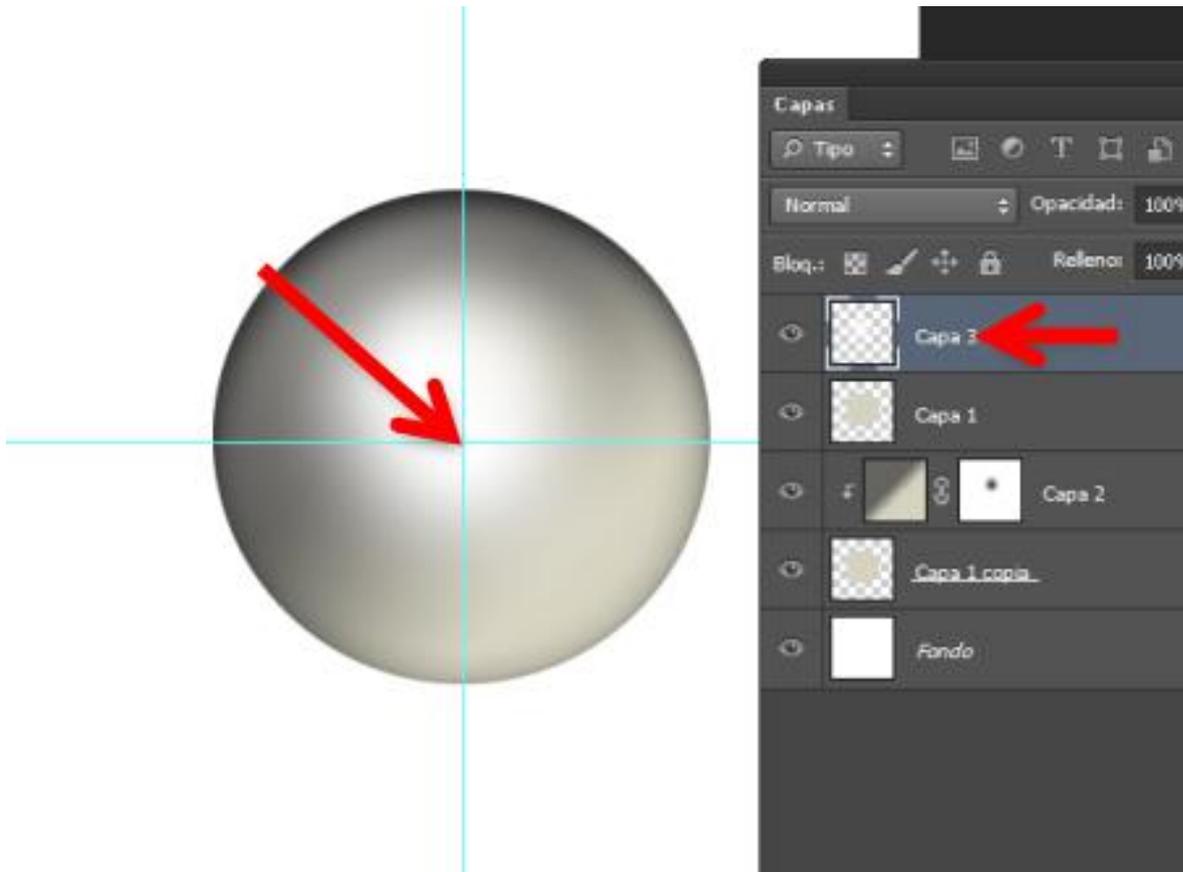
14. Ahora selecciona resplandor exterior y configura los valores tal y como se ven en la imagen siguiente



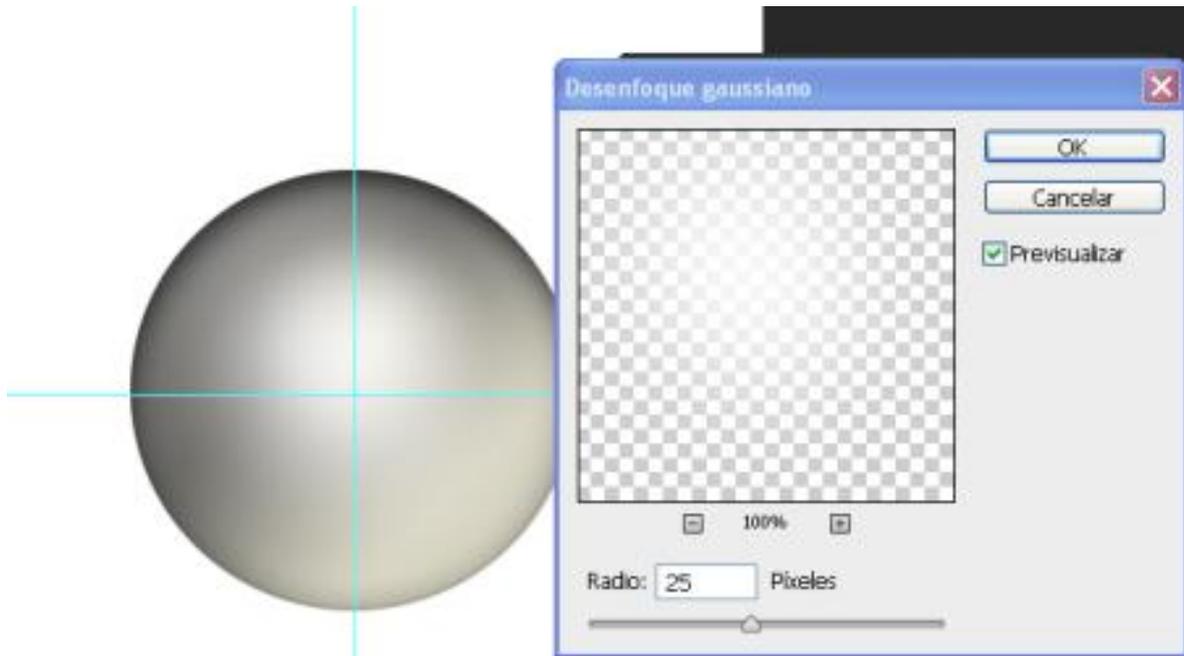
15. Tu panel de capas tiene que estar así



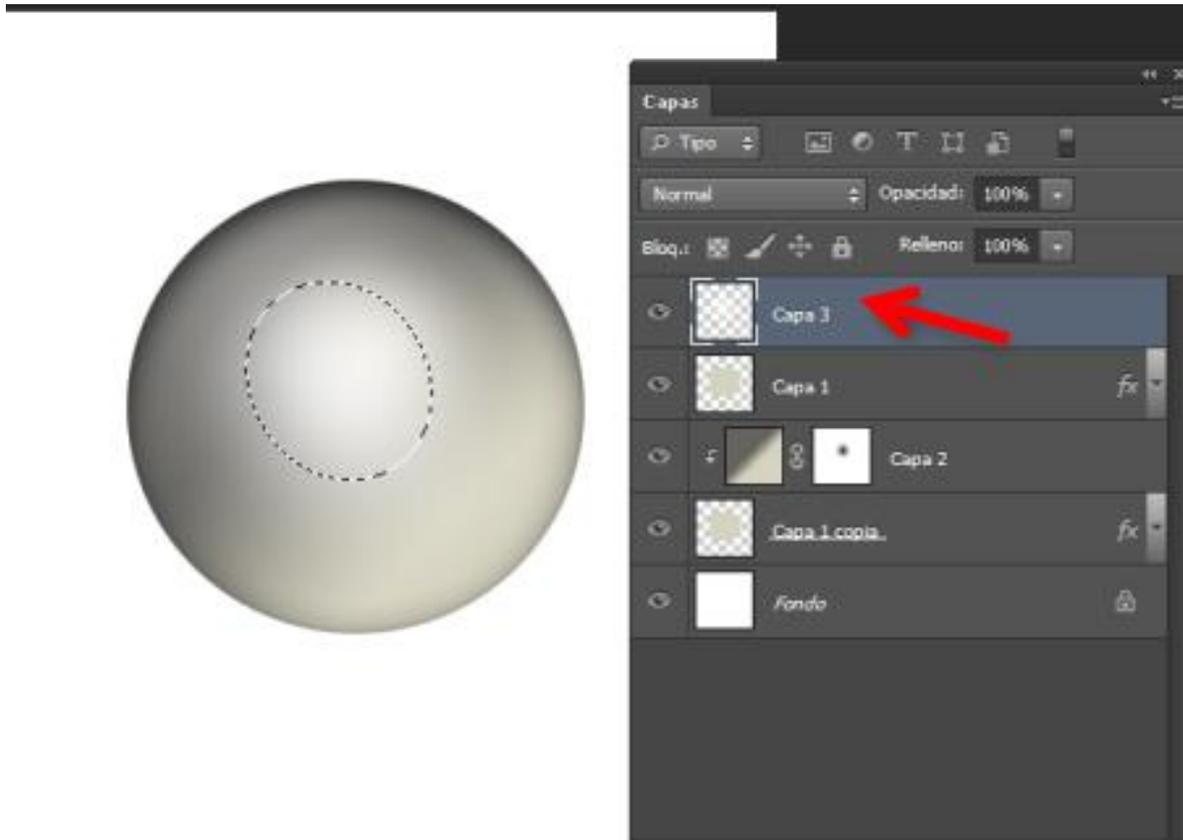
16. Crea una capa nueva. Selecciona la herramienta pincel con un tamaño de 150px, dureza 0% y color blanco. Haz clic en el centro de la esfera



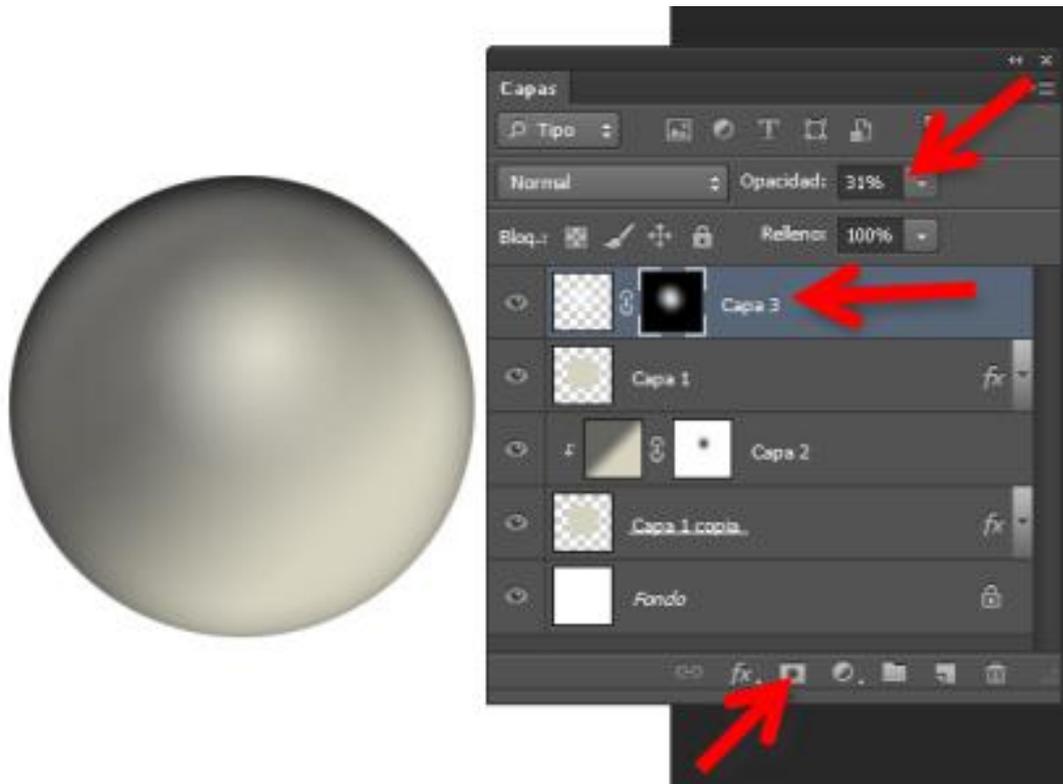
17. Añádele un filtro de Desenfoque Gausiano. Ves a menú filtro> Desenfocar> Desenfoque Gausiano y configura un radio de 25px



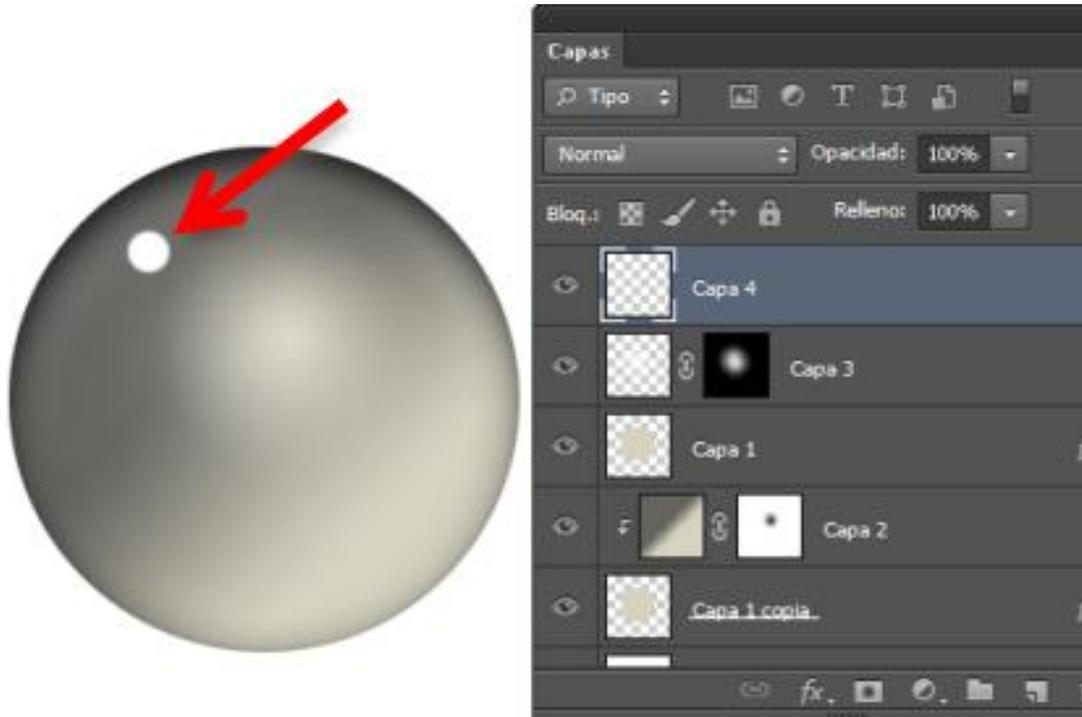
18. Selecciona el desenfoque que acabas de realizar. Selecciona la capa 3 y haz clic con el Ctrl Apretado



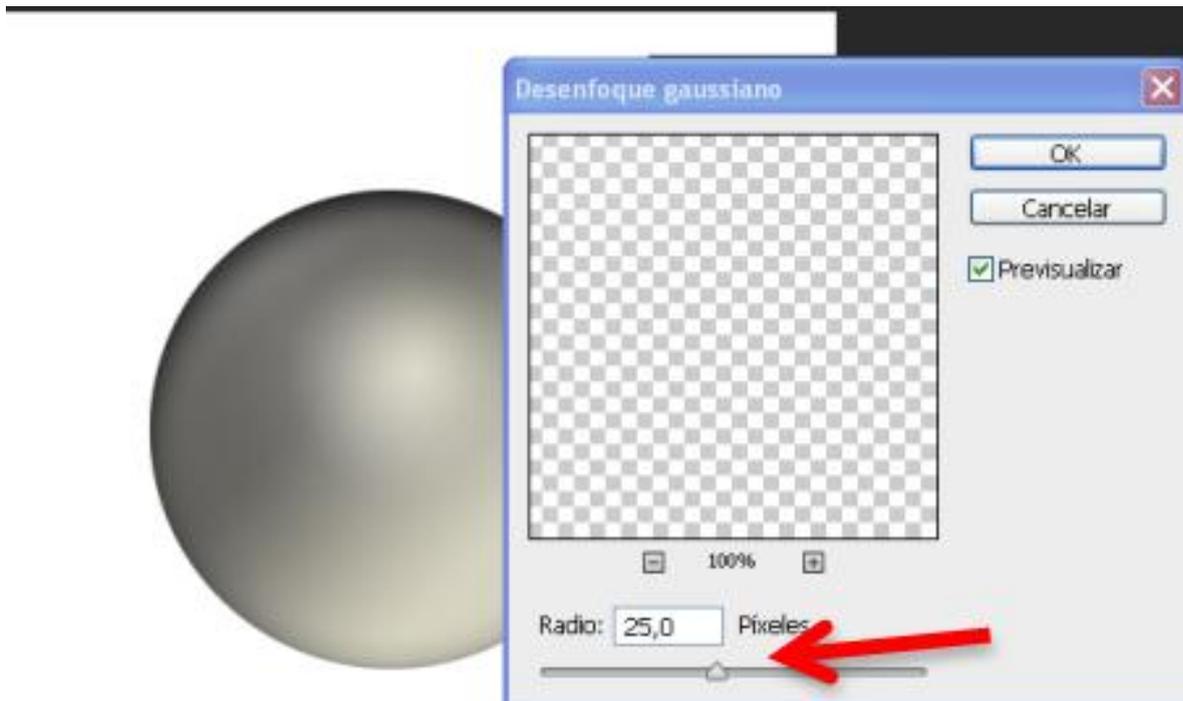
19. Con la capa seleccionada, añade una máscara vectorial y reduce la opacidad al 30%



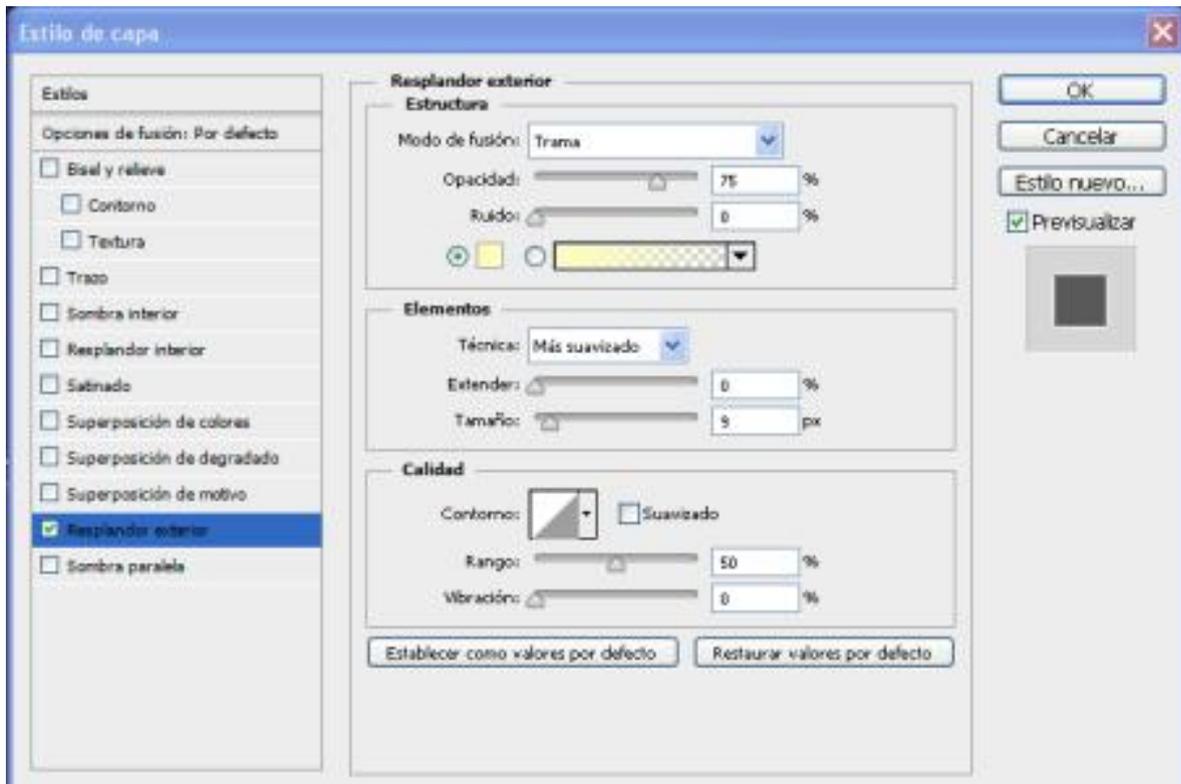
20. Crea una capa nueva y selecciona la herramienta pincel con tamaño 20px y dureza 100%. Pon como color frontal #ffffe8 y haz clic en la posición que se muestra en la figura siguiente



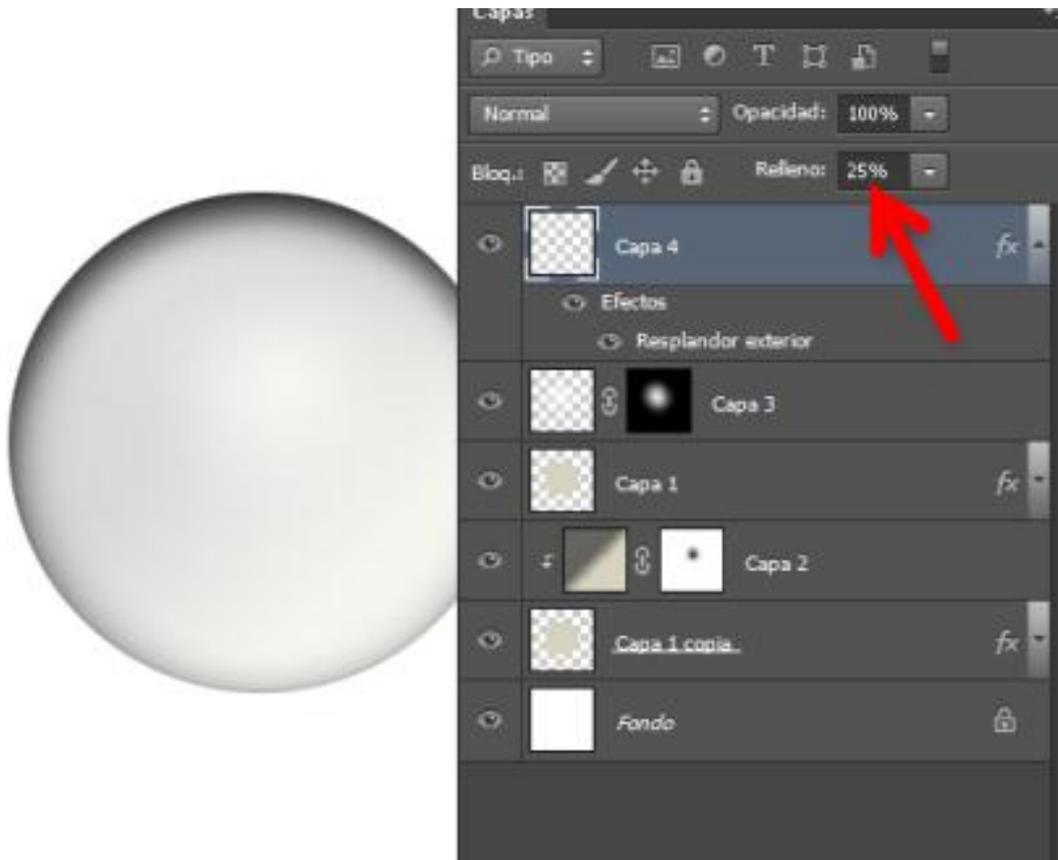
21. Añade a esta capa un desenfoque gaussiano igual que hiciste en el paso anterior



22. Abre los estilos de capa y añade resplandor exterior

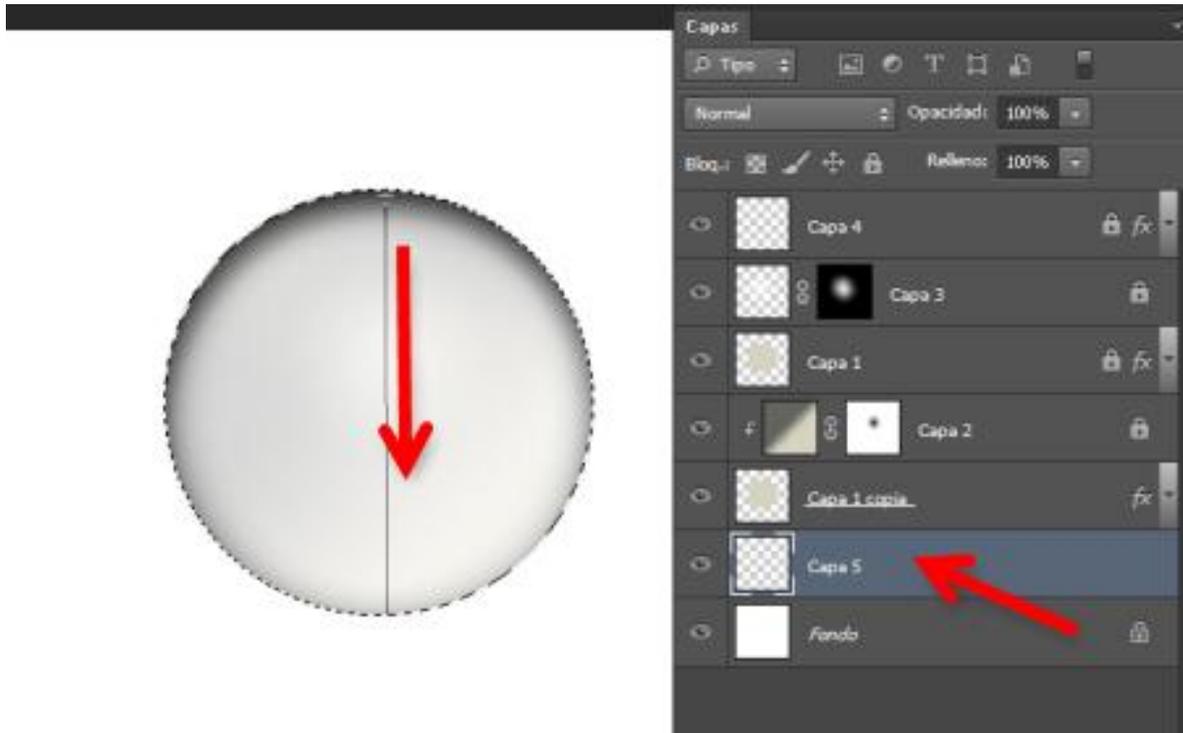


23. Selecciona la capa copia y baja su relleno al 25%

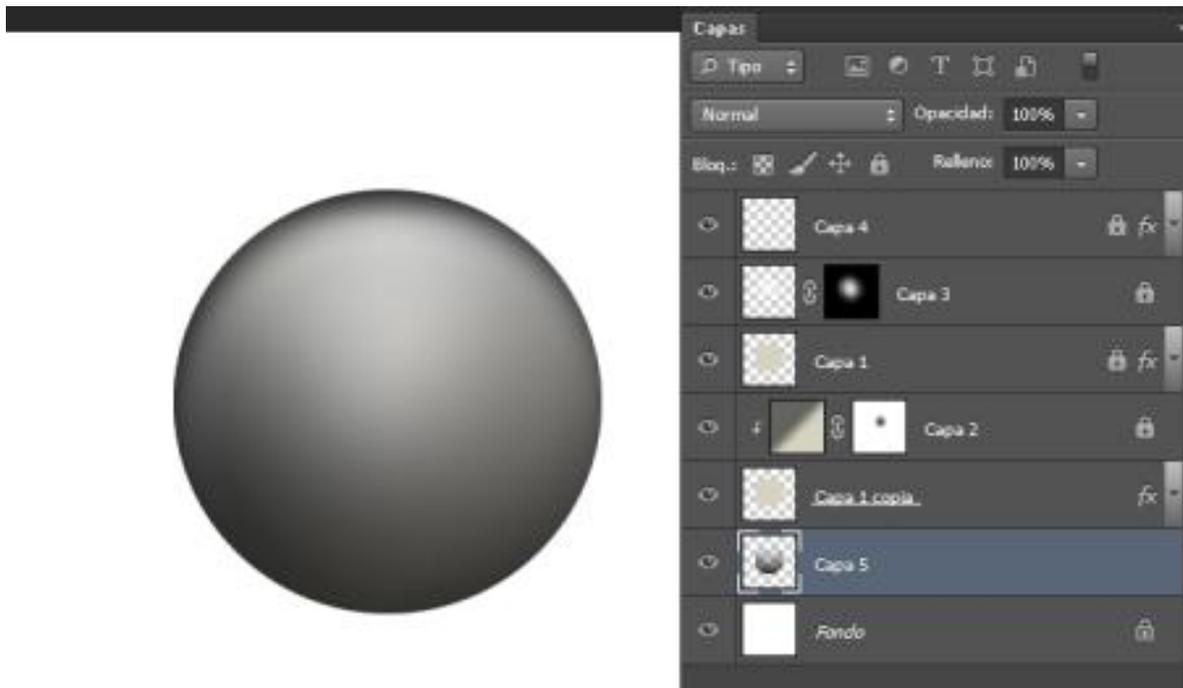


24. Ahora crearas una sombra a la esfera. Selecciona la capa fondo, crea una nueva capa, ves a la capa 1 y selecciona su contenido, vuelve a la capa nueva.

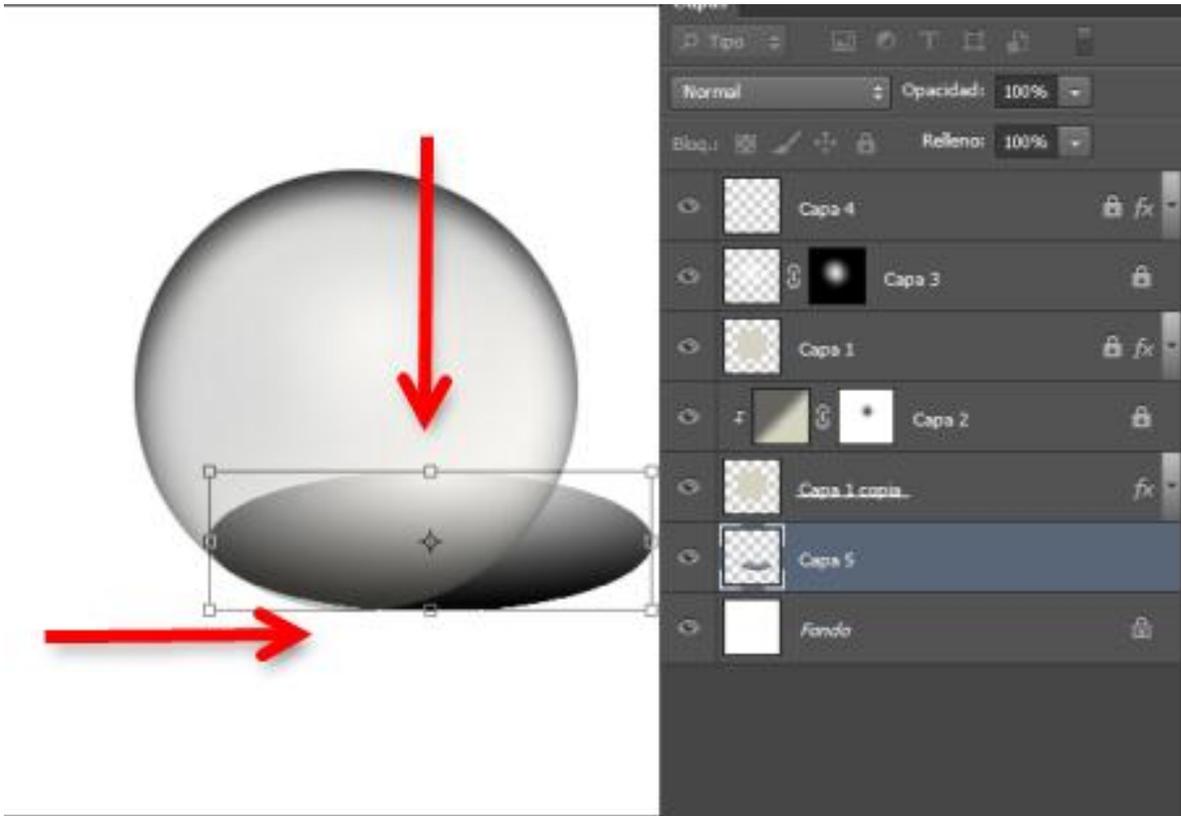
25. Selecciona la herramienta degradado elige el degradado frontal/transparente en modo radial y con la casilla invertir seleccionada arrastra el degradado desde la parte superior a la inferior de la esfera



El resultado tiene que ser parecido al de la imagen siguiente



26. Ves al menú Edición> Transformación libre. Sitúa el ratón en el marcador central superior y arrastra hacia abajo hasta llegar a un tamaño de un tercio de la esfera, luego desplaza esta esfera un poco hacia la derecha



### 3.6 Mapa de desplazamiento

I. Abre las dos imágenes que quieres utilizar





2. Duplica imagen sobre la que quieres implantar el dibujo. Ve a menú Imagen > Duplicar



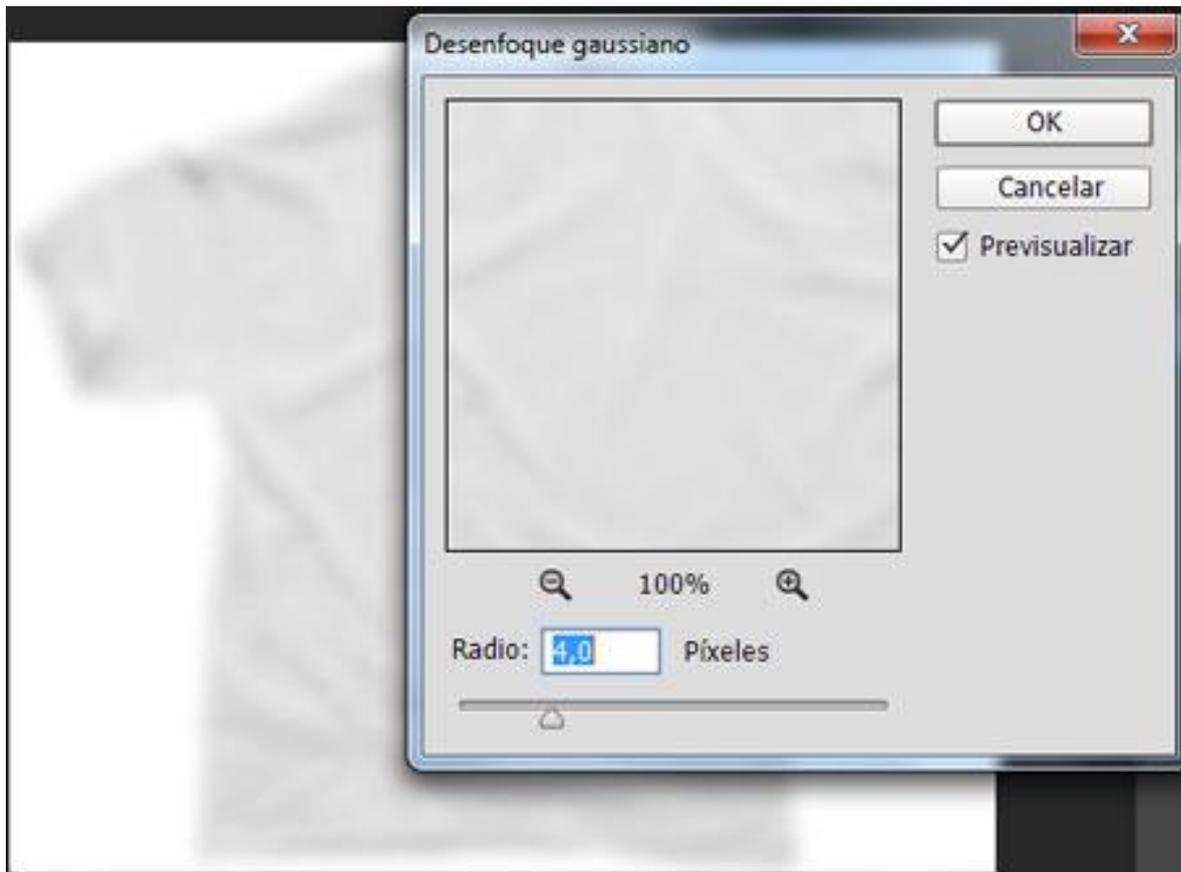
3. Convierte la imagen duplicada a Escala de grises. Ve al menú **Imagen > Modo > Escala de grises**.



4. Ajusta los valores de brillo y contraste. Ve al menú Imagen>Ajustes>Brillo/Contraste



5. Aplica un Desenfoque Gaussiano. Ve al menú Filtro > Desenfocar > Desenfoque Gaussiano



6. Guarda esta imagen duplicada con el nombre que quieras, pero con extensión .psd.

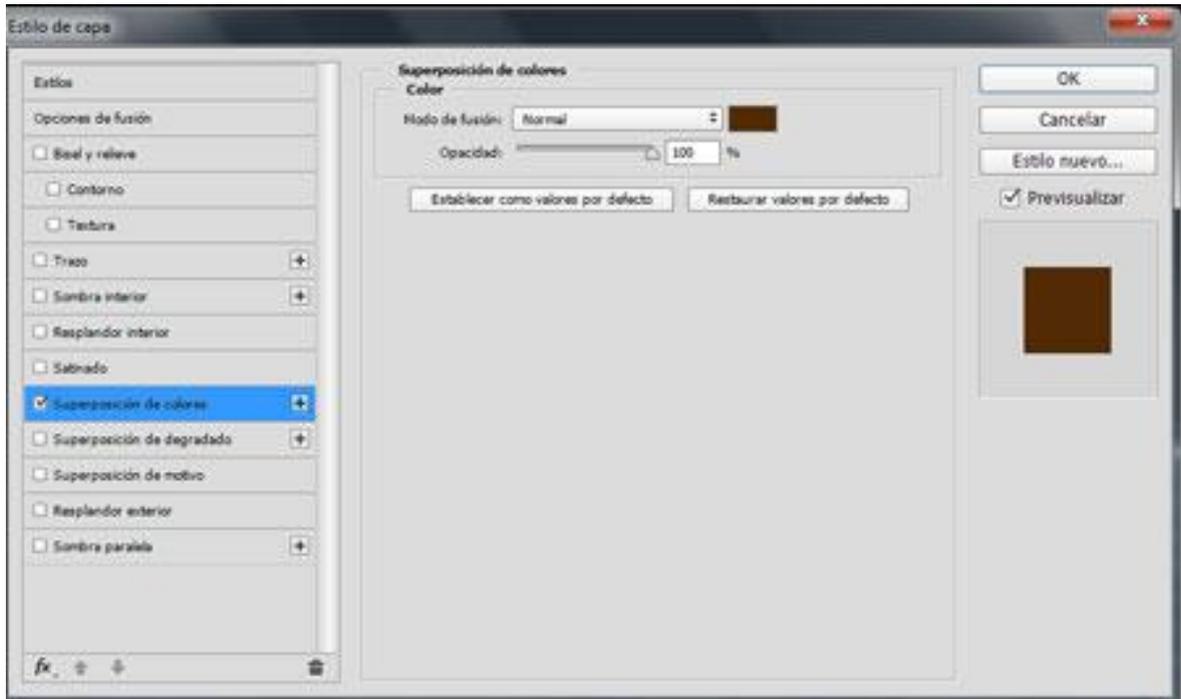
7. Abre tu segunda imagen. Si es necesario elimina el fondo



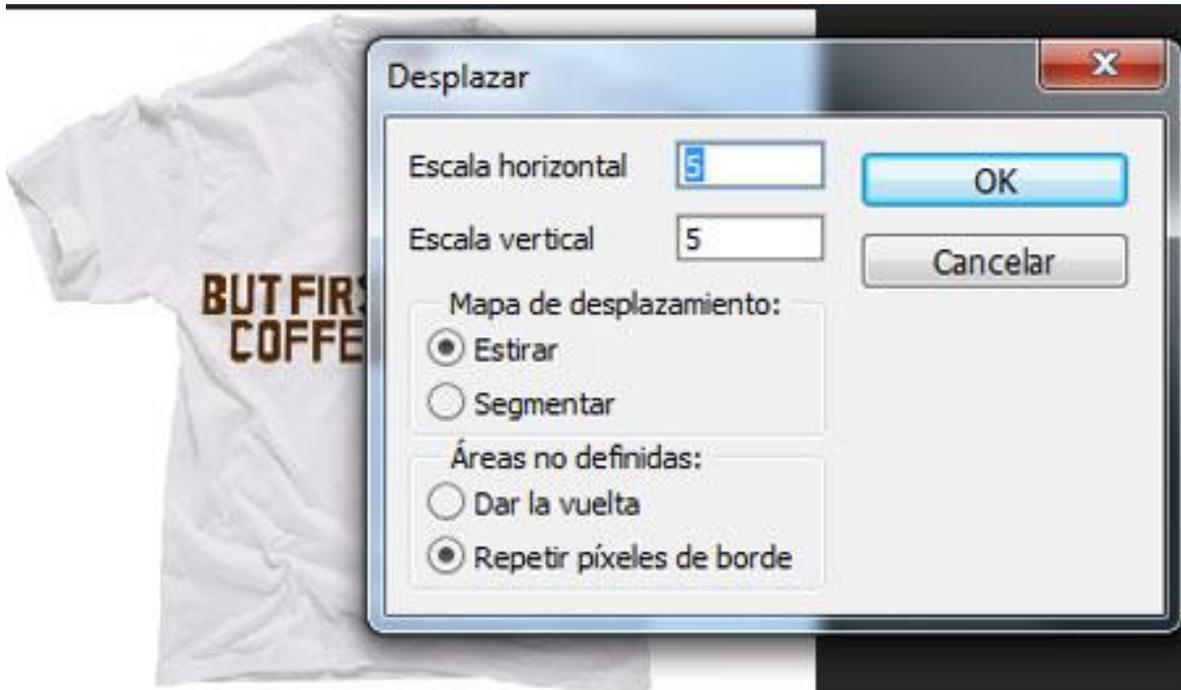
8. Con la herramienta Mover arrastra esta imagen sobre la imagen original y adaptala con Transformación libre, para ello ve al menú Edición >Transformación libre



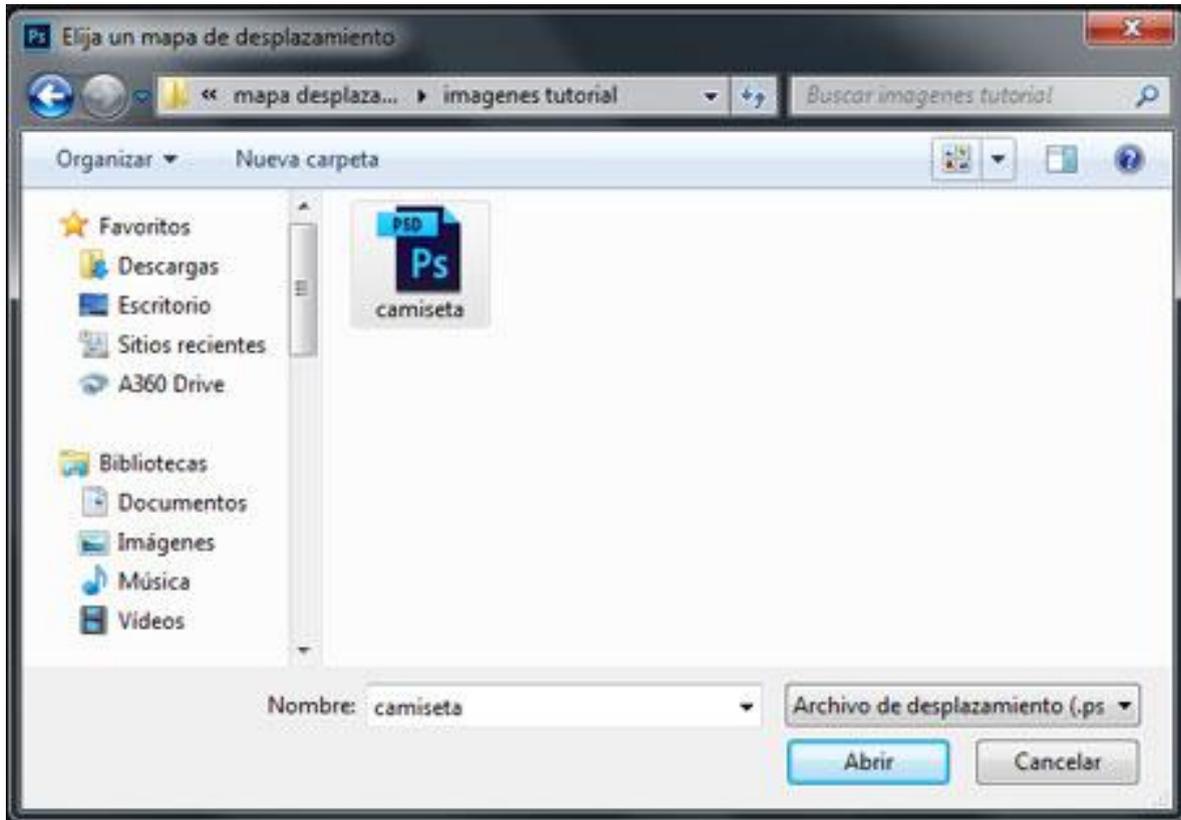
8. Cambia el color el tu dibujo. Clica dos veces en la capa y en el menú Estilos de capa selecciona Superposición de colores, elige el que más te guste.



9. Con la capa del dibujo seleccionada, ve al menú **Filtro > Distorsionar > Desplazar** y pon los siguientes valores.



10. Al pulsar OK se te abrirá una ventana solicitándote elegir un archivo que será tu mapa de desplazamiento. Selecciona el archivo que has duplicado al principio del tutorial.



II. Ya tienes aplicado el mapa de desplazamiento a tu imagen. Ahora tu imagen se adapta a las arrugas de la camiseta en lugar de ser una imagen plana.



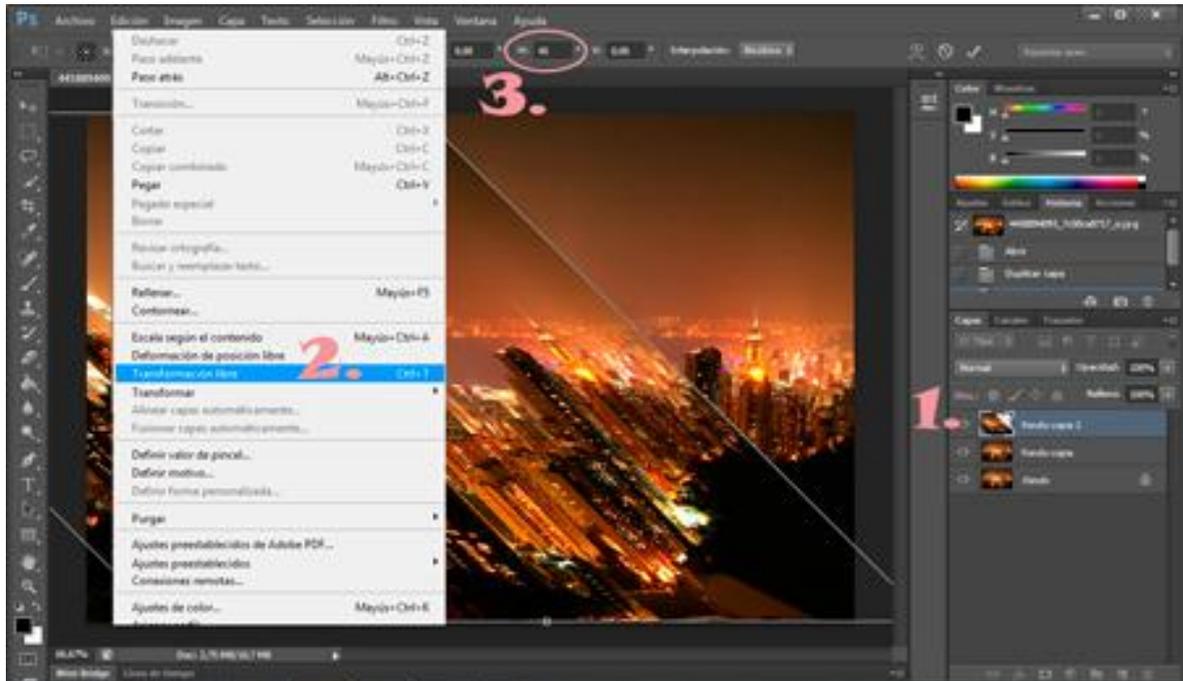
### 3.7 Pixelado Triangular

1. Usa la imagen que más te guste.  
En este tutorial hemos usado una imagen nocturna de Hong Kong.

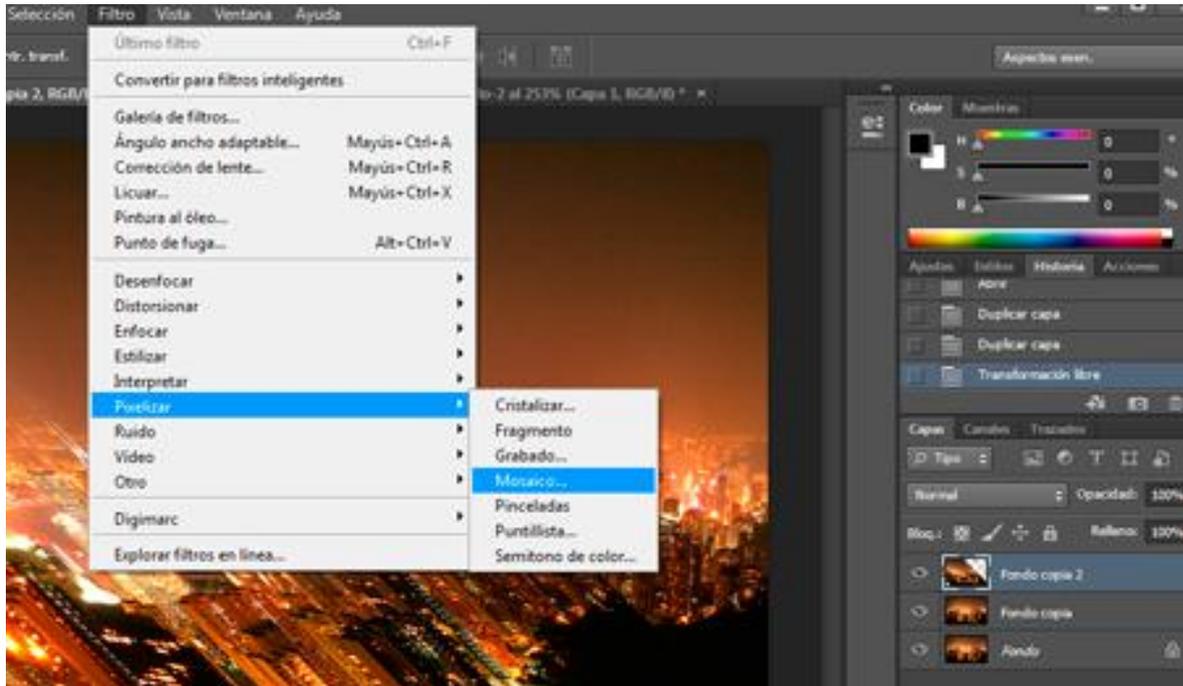


2. Abre tu imagen en Photoshop y duplica la capa Fondo 2 veces.

(1.) Ponte en la capa “Fondo copia 2” y (2.) activa la herramienta de transformación libre con CTRL/Cmm + T o desde Edición / Transformación libre. Y en la opción (3.) Configurar sesgado horizontal del menú de la herramienta ajusta la inclinación a 45° y acepta con Enter la transformación.



3. Sin moverte de esa capa, ve a Filtro / Pixelizar / Mosaico y ajusta el tamaño de celda a 40.

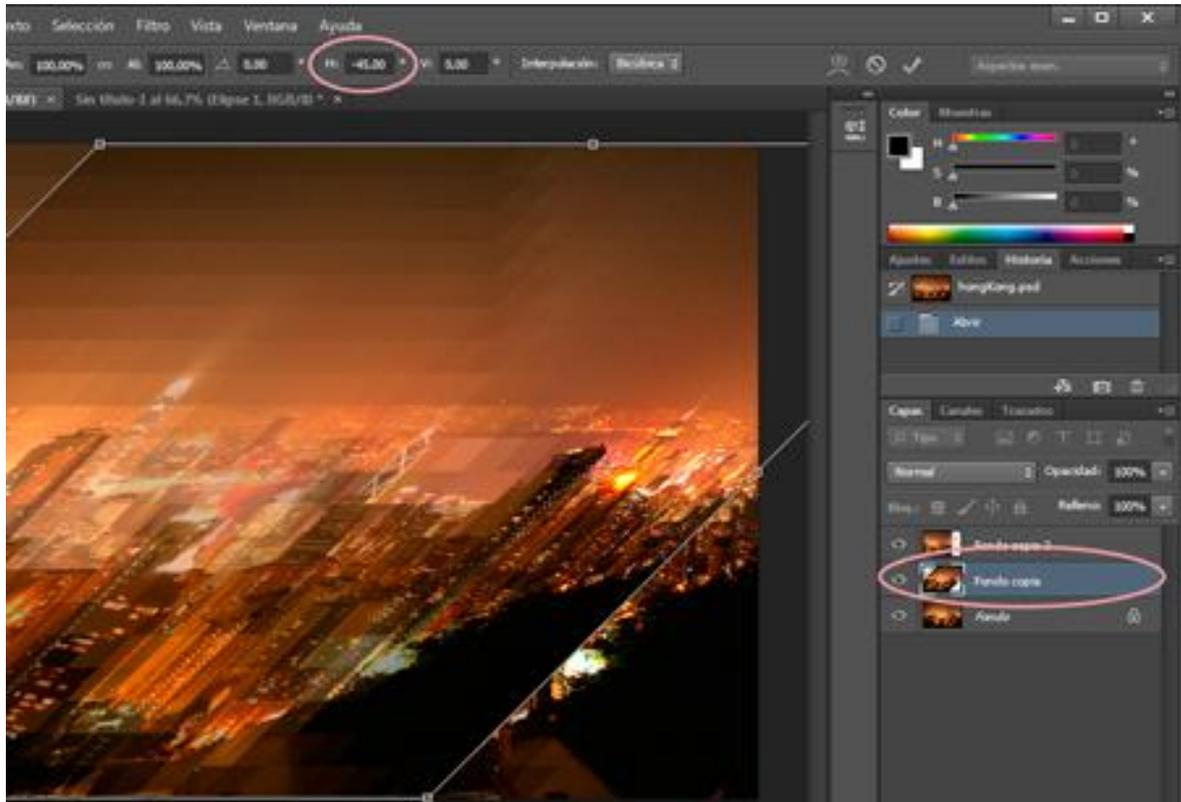


4. Ajusta la opacidad de esta capa al 50%,

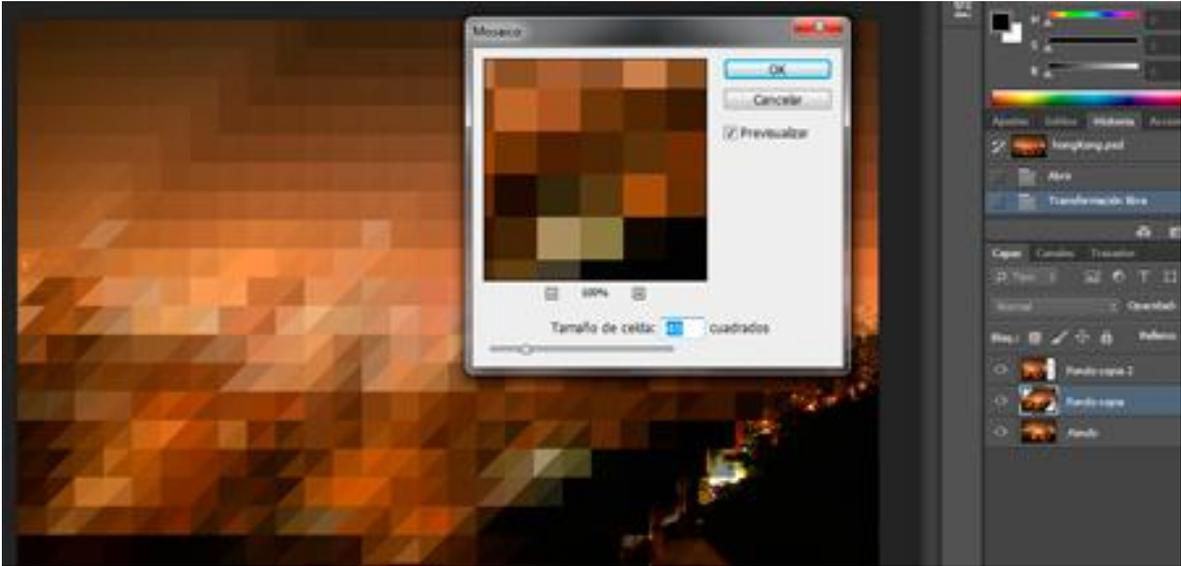


5. Ahora en la capa Fondo copia repite los mismos pasos pero con la inclinación contraria.

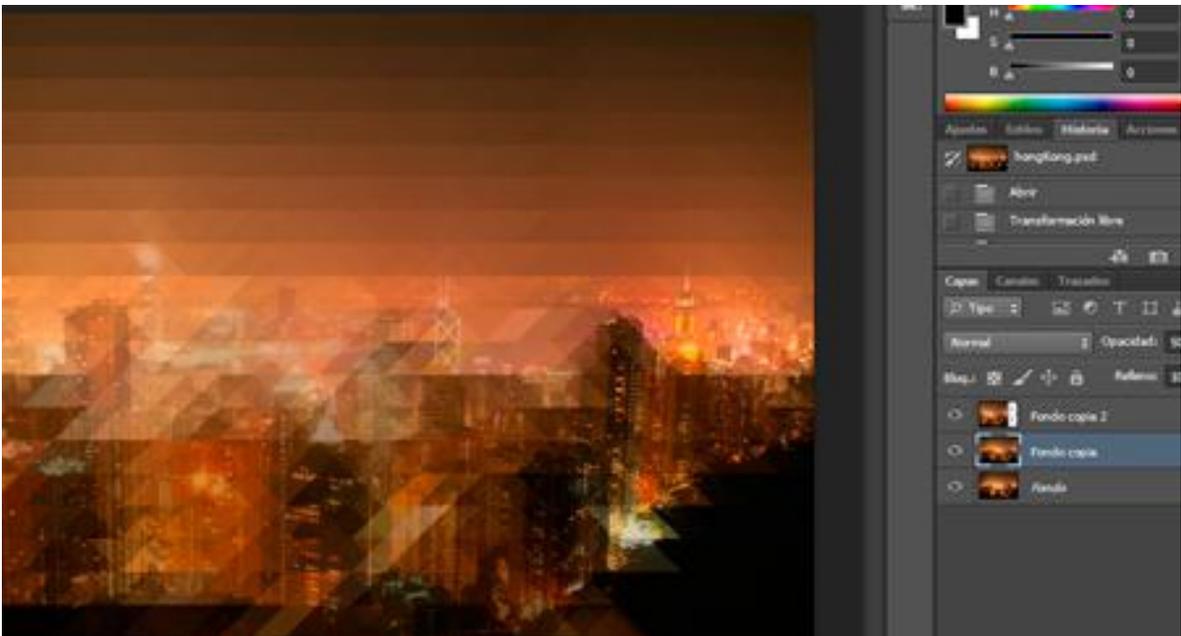
Activa la herramienta de transformación libre con **Ctrl/Cmd + T** o desde **Edición / Transformación libre**. Y en la opción “Configurar sesgado horizontal” del menú de la herramienta ajusta la inclinación a **-45°** y acepta con **Enter** la transformación.



6. Aplica el mismo Filtro de mosaico, puedes ir a Filtro / Pixelizar / Mosaico o aprovechar el atajo Ctrl / Cmd + F para aplicar el último filtro utilizado. Ajusta el tamaño de celda a 40, tal y como hiciste antes.



7. Usa de nuevo la herramienta de Transformación libre sobre la capa y establece la inclinación horizontal a 45°. Baja también la opacidad al 70%



8. Ya casi has acabado, pero si haces zoom podrás comprobar que los bordes no se alinean correctamente y que las capas no quedan dentro del todo del lienzo. Para solucionarlo, muévelas con las flechas del teclado, hasta que encajen perfectamente.

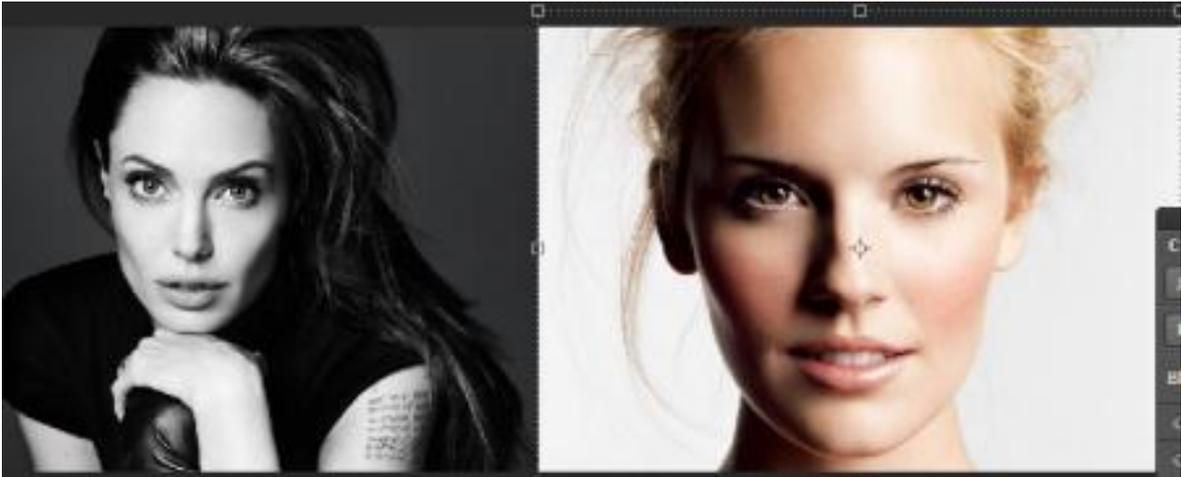


9. Aplica el mismo filtro de mosaico en la capa Fondo y ya tendrás listo tu Background con pixelado triangular.

Dentro del zip, encontrarás las instrucciones para cargar las 10 acciones al panel de Acciones. Utiliza la acción llamada Hudson con la que conseguirá unos tonos más rojizos en tu fondo.

### 3.8 Cambiar la cara de una persona

1. Abre las dos imágenes que quieres usar



2. Cambia la foto en color a blanco y negro. Para ello ves a menú Edición > Modo y cambia el modo RGB por escala de grises



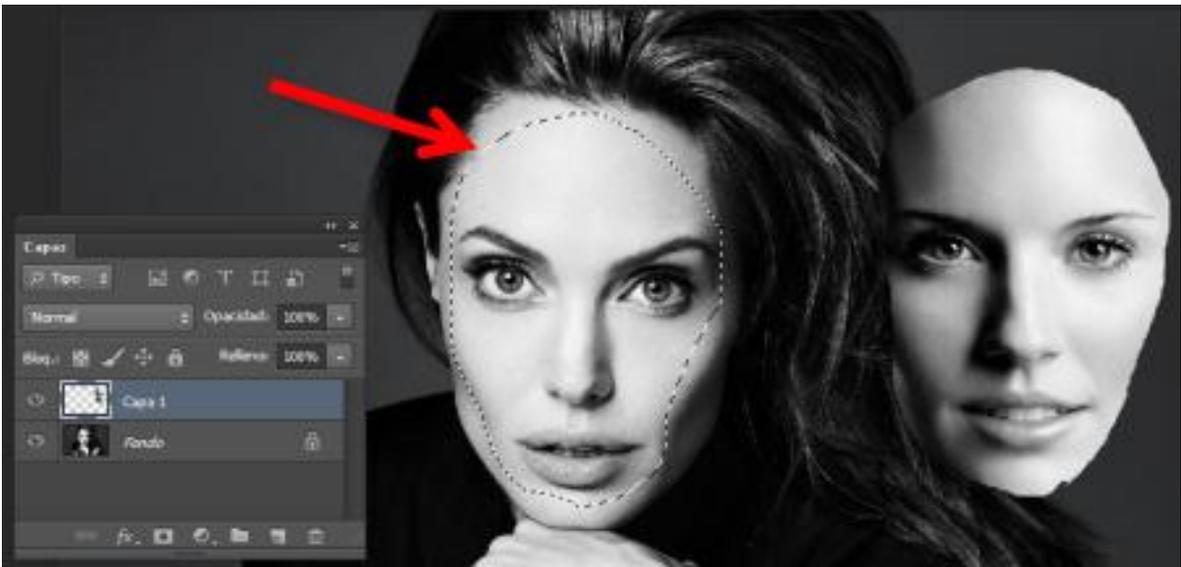
3. Selecciona la herramienta lazo y haz una selección del rostro

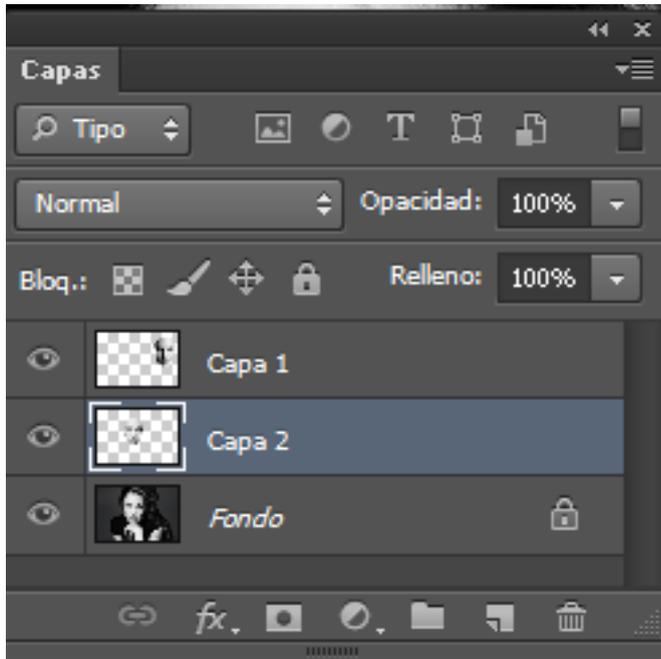


5. Arrastra la selección a la otra imagen



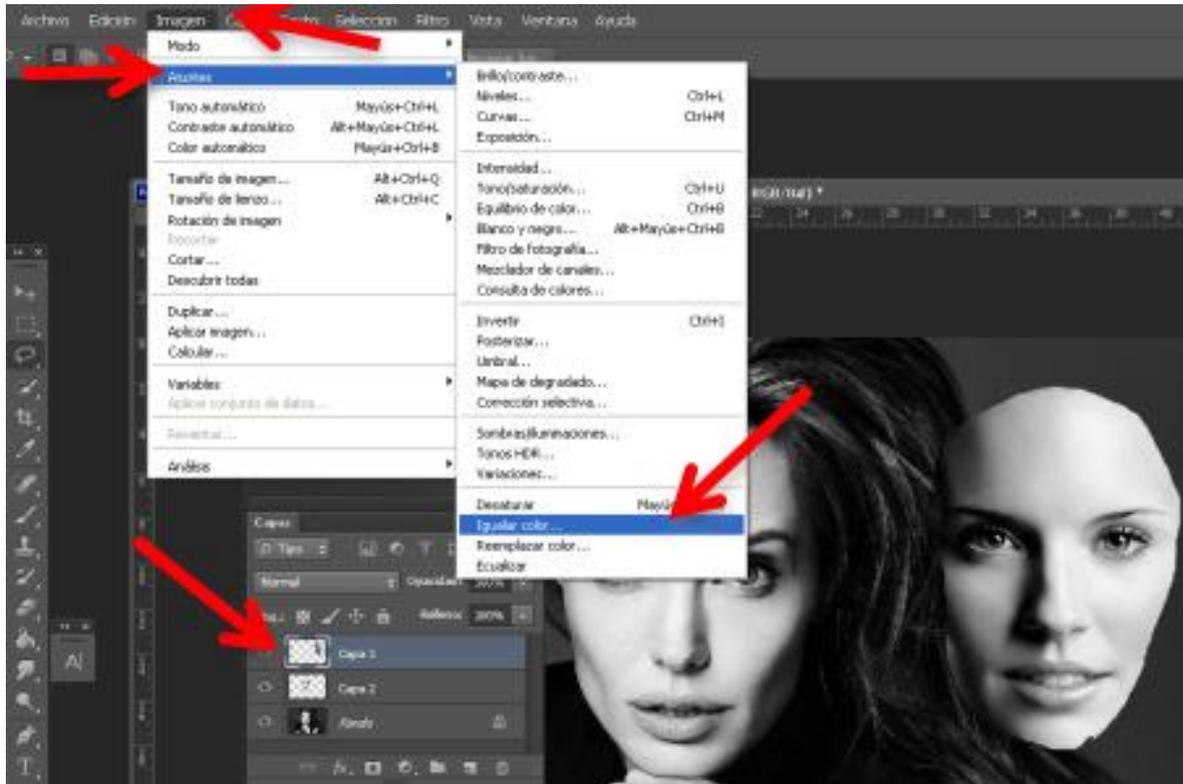
6 Haz una selección de la cara que vas a tapar y pegala en otra capa.  
Botón derecho > capa vía copiar



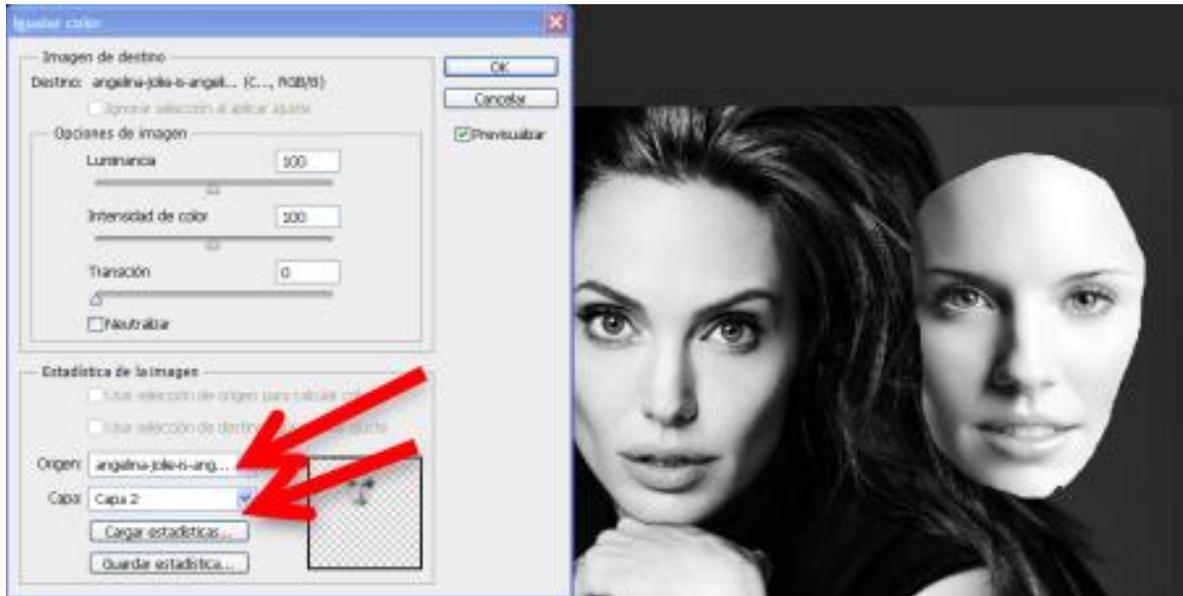


6. Ahora iguala el color de las dos caras.

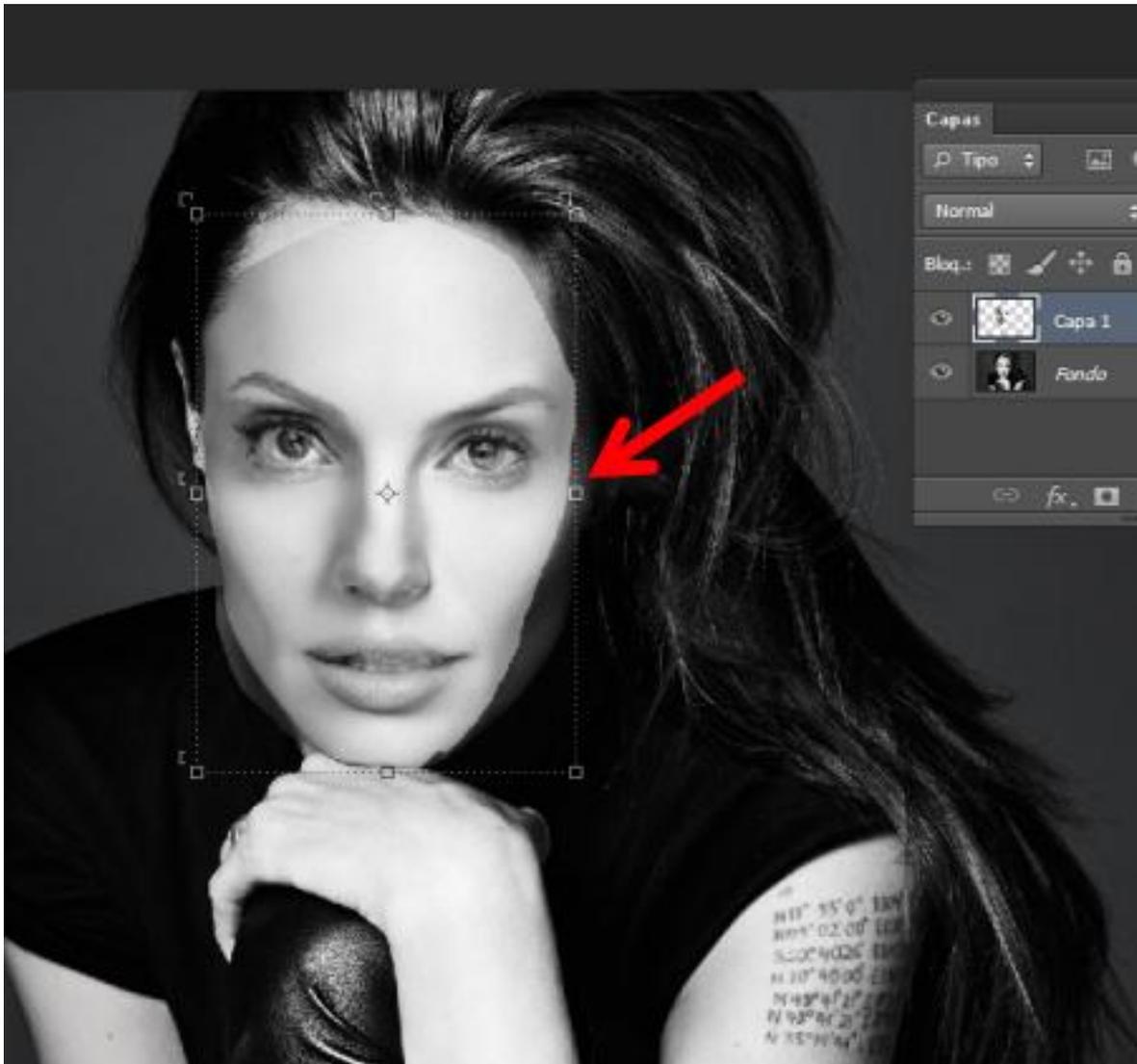
Selecciona la capa 1. Ves a menu Imagen > ajustes > Igualar color



7. En el panel de igualar color selecciona en origen la foto y en capa la capa 2 y dale OK



8. Ya tienes las dos caras igualadas. Puedes eliminar la capa 2 o ocultarla. Situa la cara de la capa 1 encima de la cara del fondo bajale la opacidad y muevela hasta que te quede en una posición correcta.



9. Crea en la capa 1 una máscara de capa. Selecciona un pincel blando y pinta la máscara hasta integrar completamente el rostro



10. Ya tienes tu foto con la cara cambiada

### 3.9 Como igualar el cromatismo de las fotos para hacer un montaje

I. Abre las fotos que quieres usar en tu montaje



Resultado final



2. Selecciona el personaje usando una mascara de capa



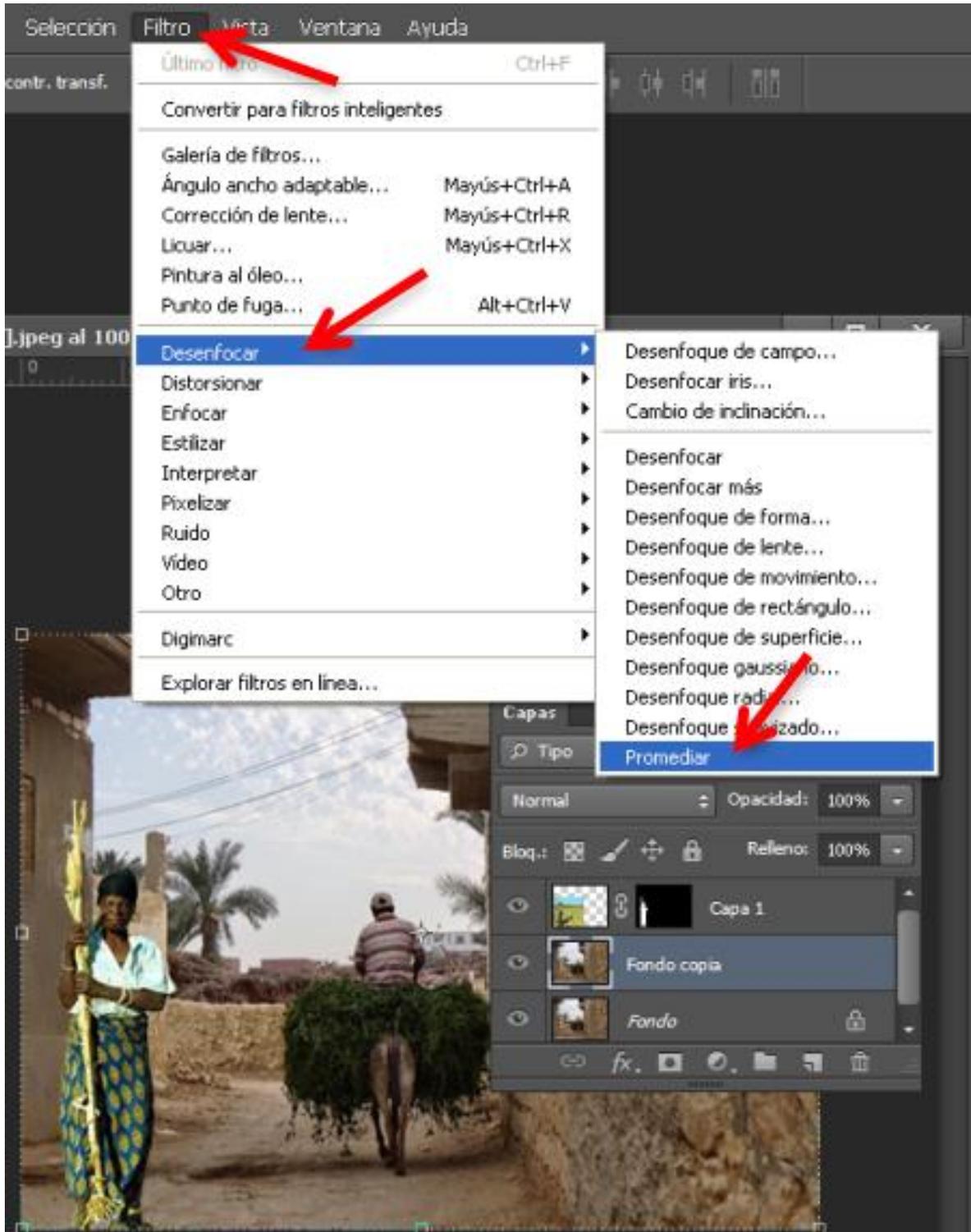
3 – Arrastra la capa del personaje a tu archivo principal y si es necesario retoca la máscara



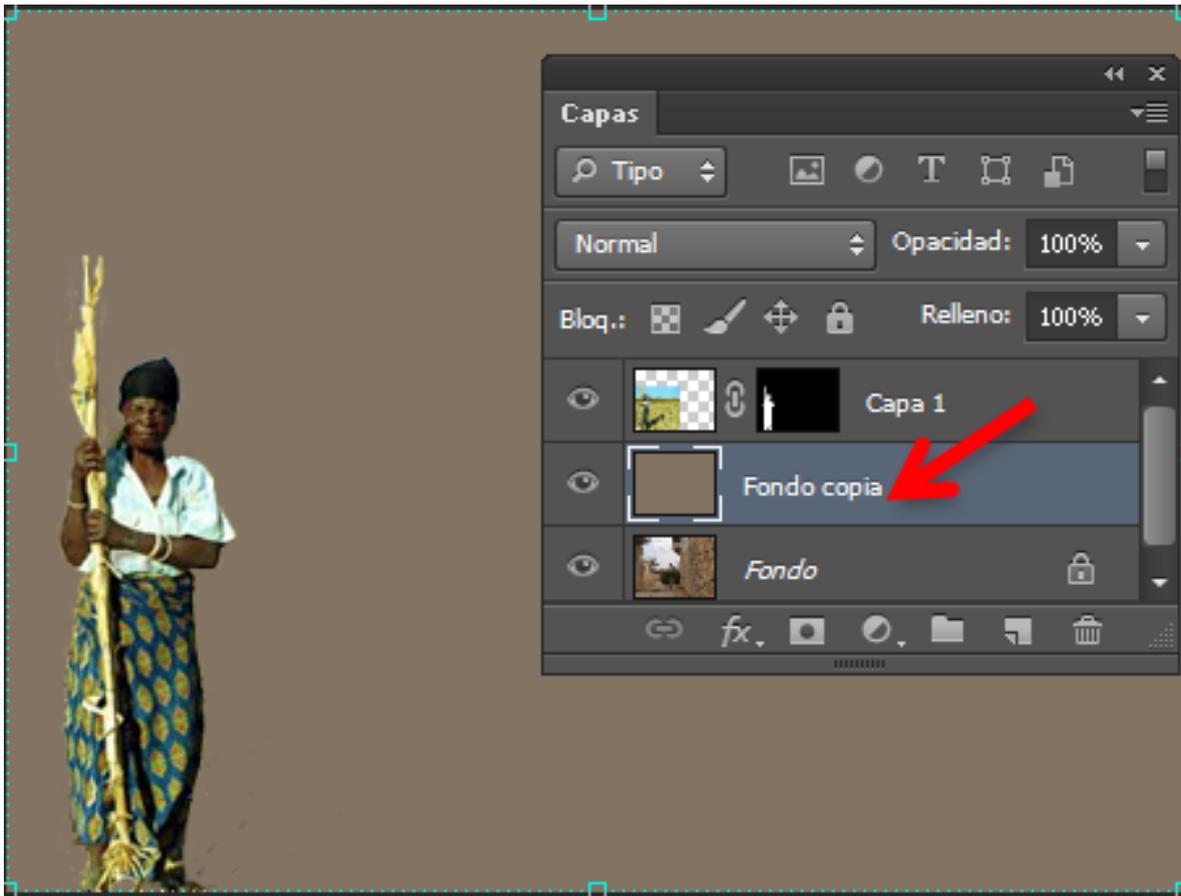
4. Duplica la capa fondo



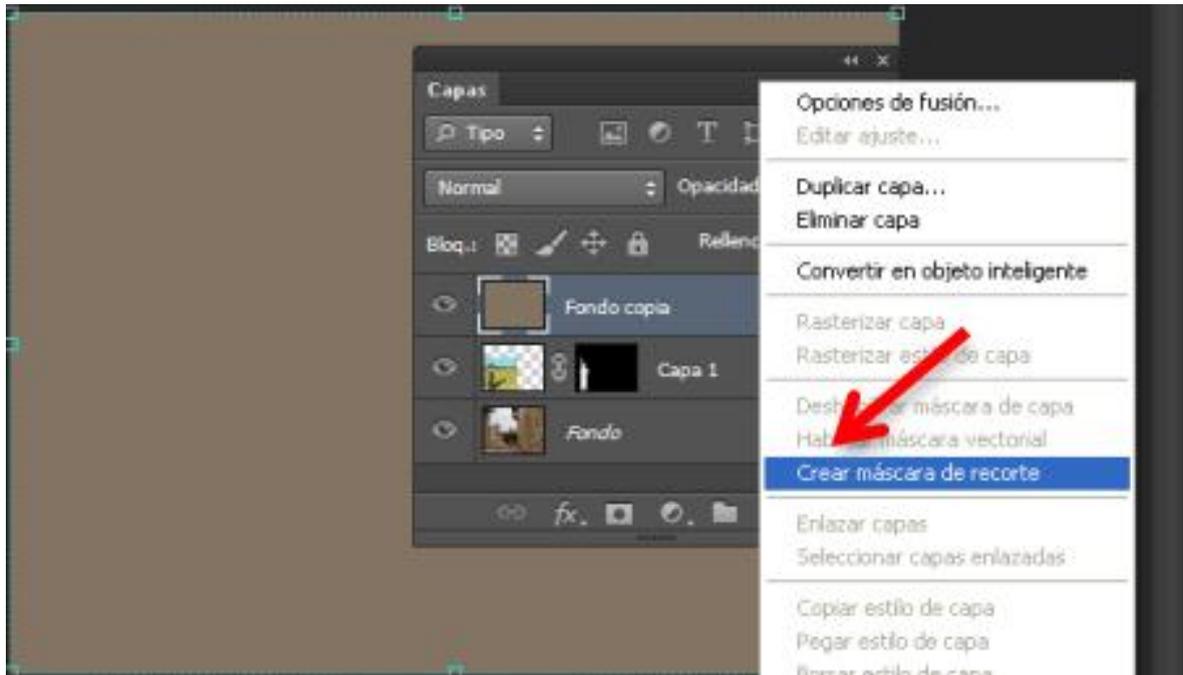
5. A la capa fondo duplicada aplícale el filtro Promediar. Ves menu filtros> desenfocado> Promediar.

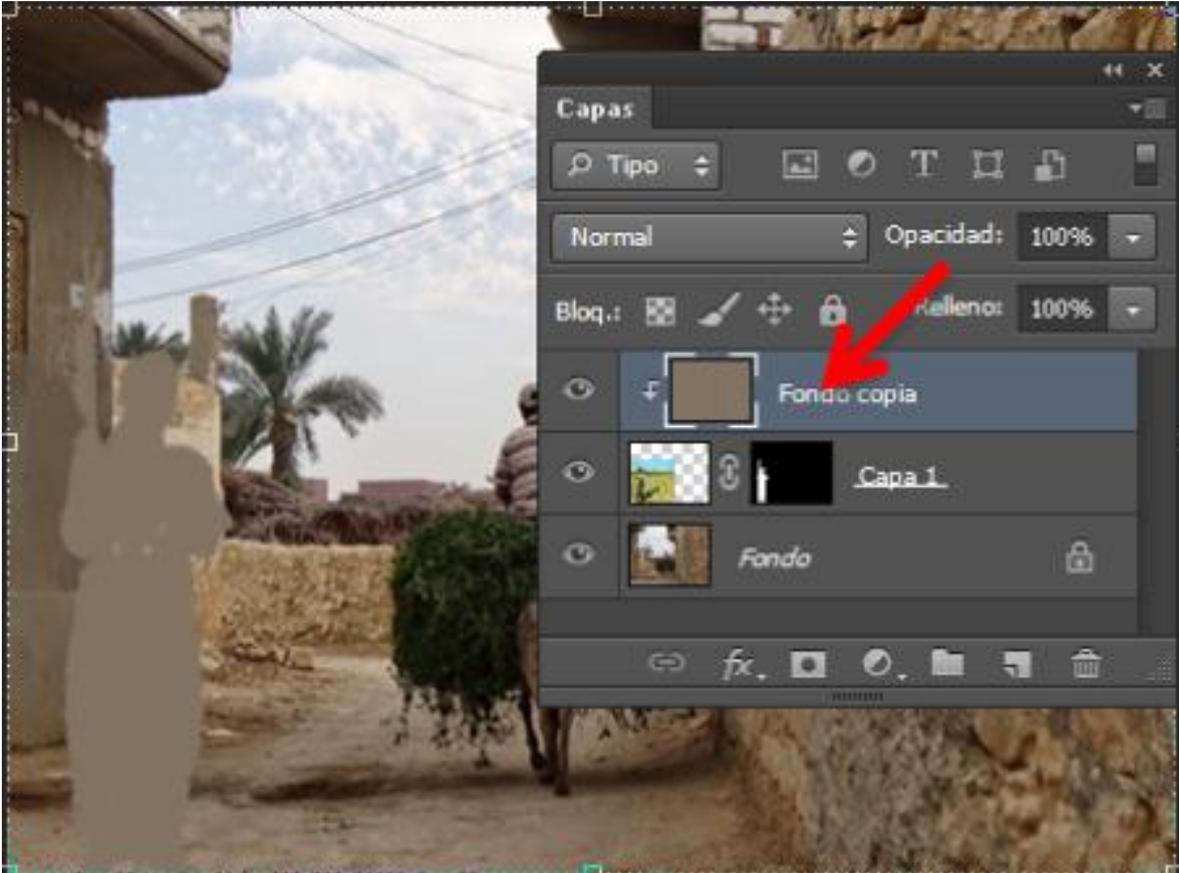


6. Se te creará una capa con un color solido que es el promedio de los colores que tiene tu capa fondo



7. Arrastra la capa fondo duplicada sobre la capa de la chica y conviértela en una máscara de recorte

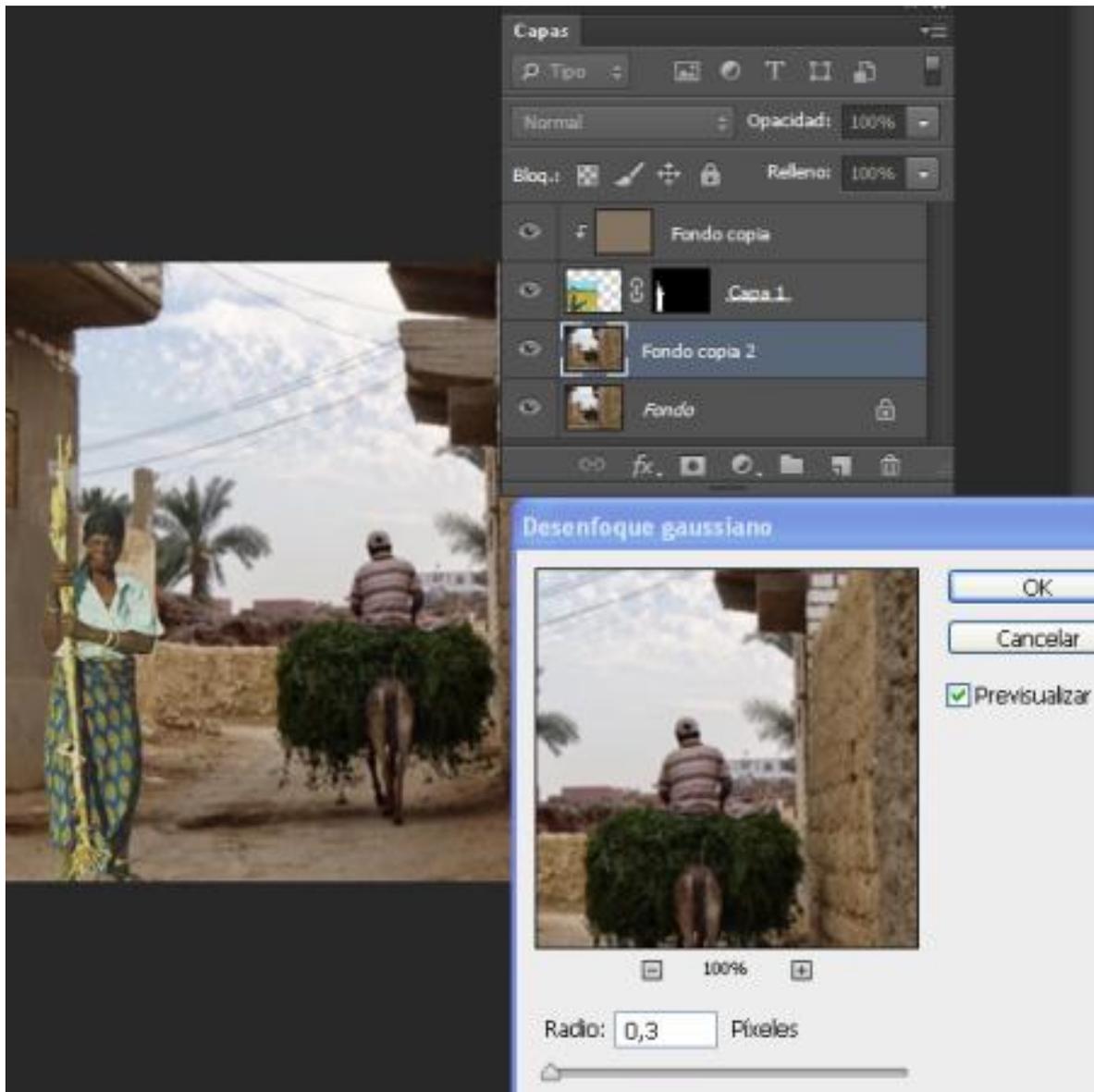




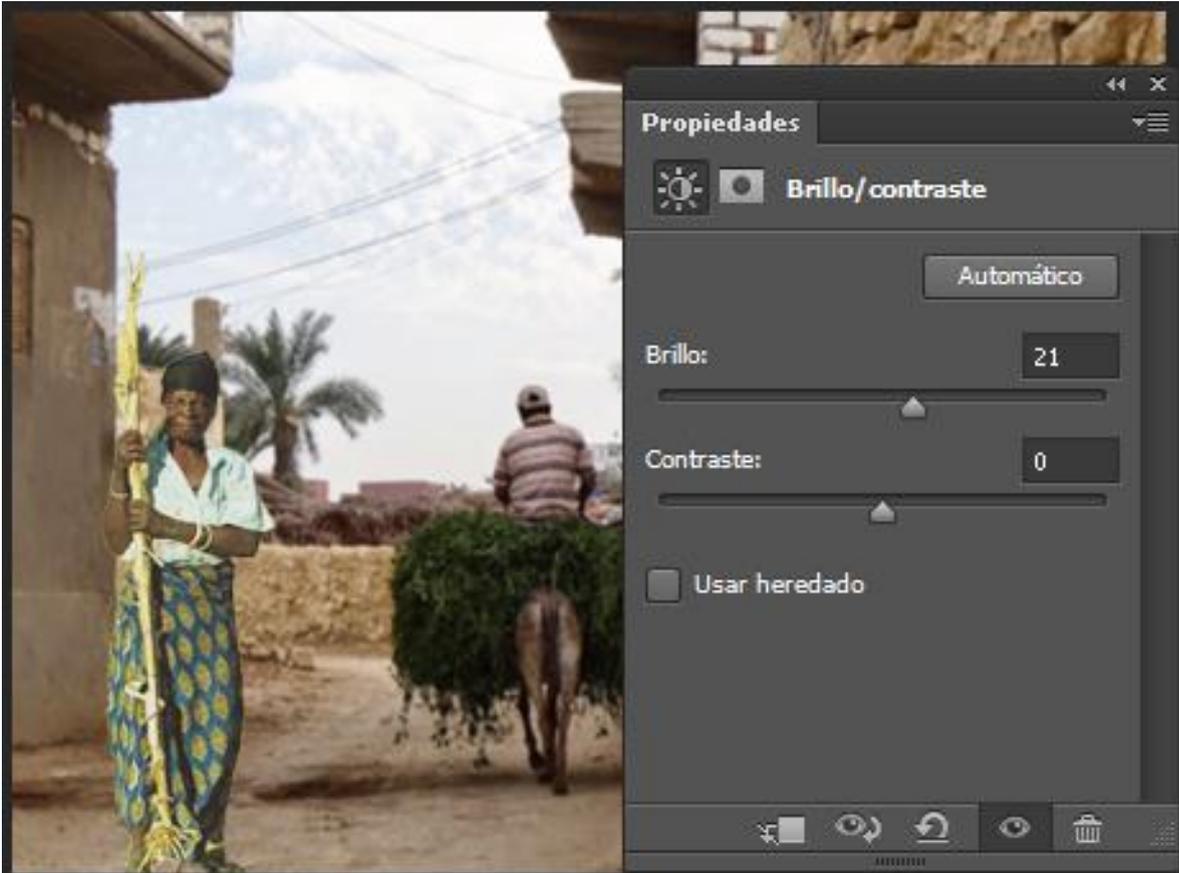
8. Baja la opacidad a un 30%



9. Duplica la capa fondo y añádele un desenfoque Gaussiano pequeño



10. Para acabar tu montaje añade una capa de ajuste de brillo y contraste.

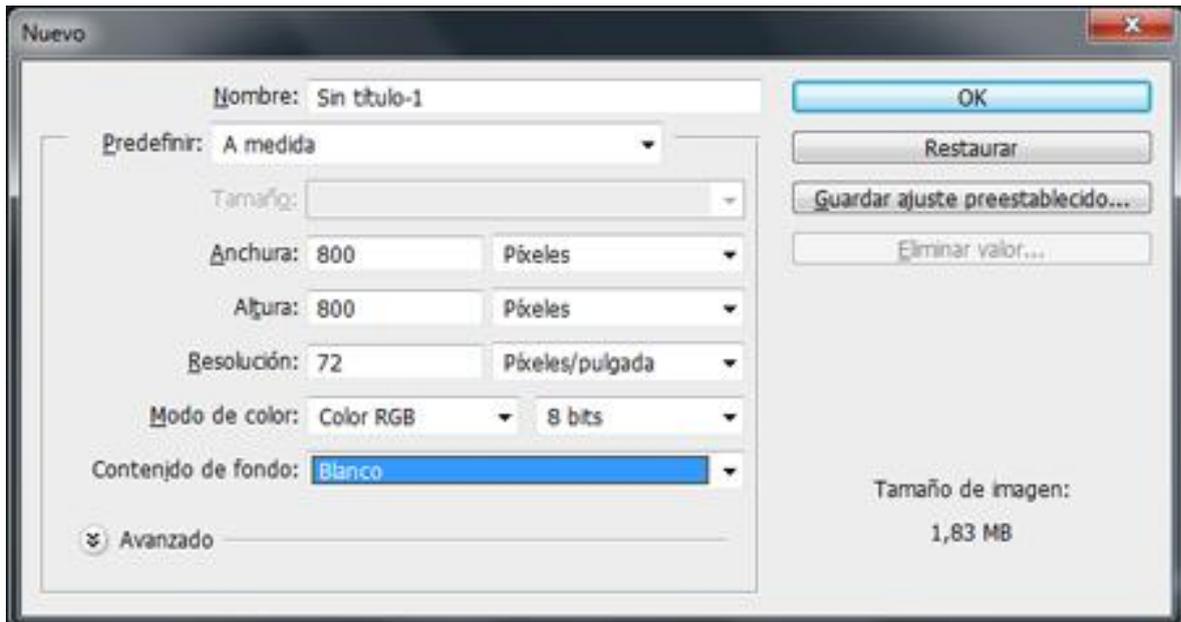


11. Ya esta! Tu montaje tiene que quederte parecido a la imagen siguiente



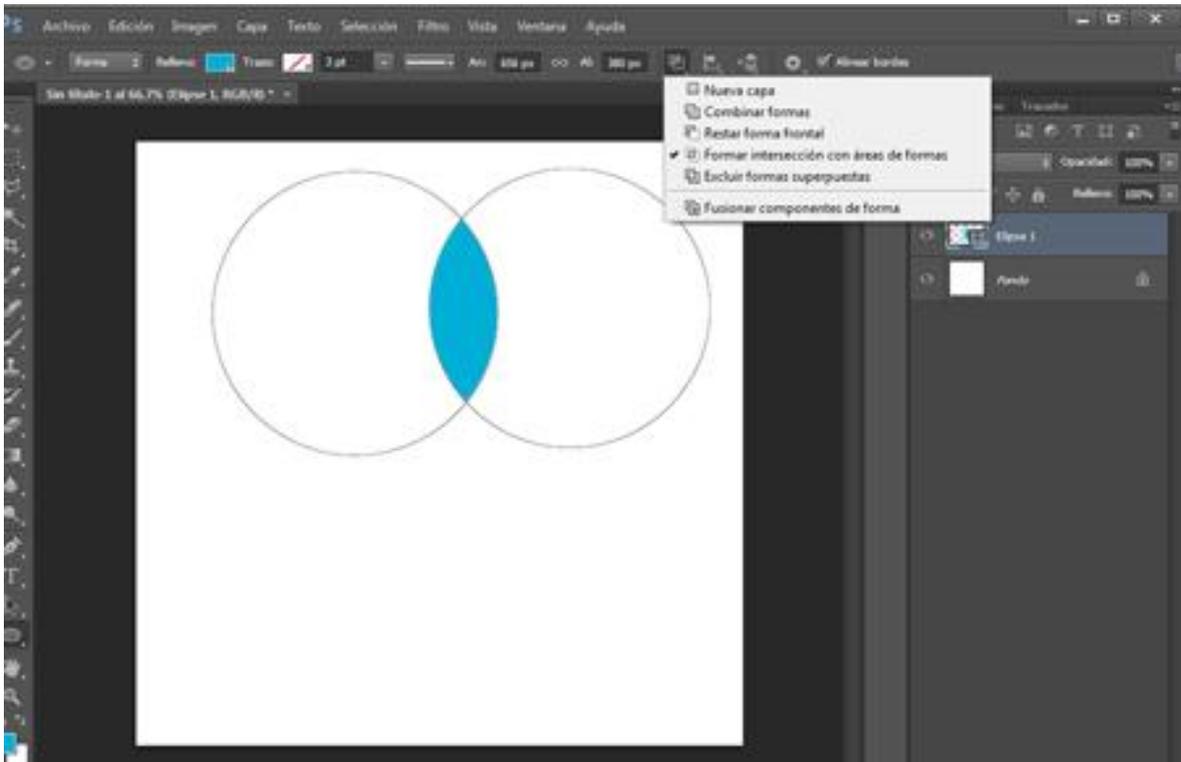
### 3.10 Crear un trocoide

1. Abre Photoshop y crea un nuevo documento con las características que ves en la imagen.

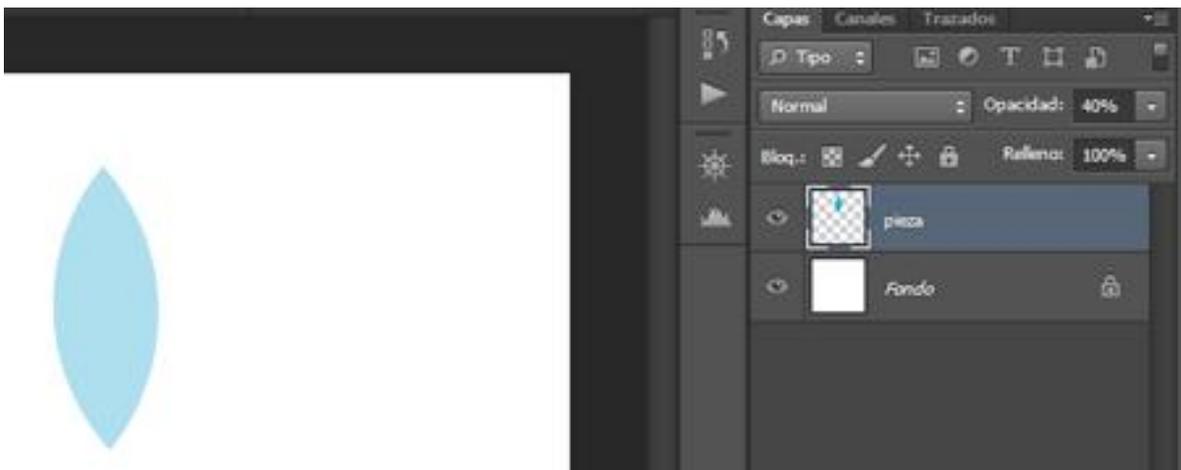


2. Dibuja un círculo de unos 300px de altura, sin trazo y con relleno en color azul

En la misma capa y con la herramienta forma seleccionada, cambia en el menú de opciones de la herramienta la opción “operaciones de trazado” de “Nueva capa” a “Formar intersección con áreas de formas” y dibuja otro círculo proporcional hasta tener un resultado similar al de la imagen.

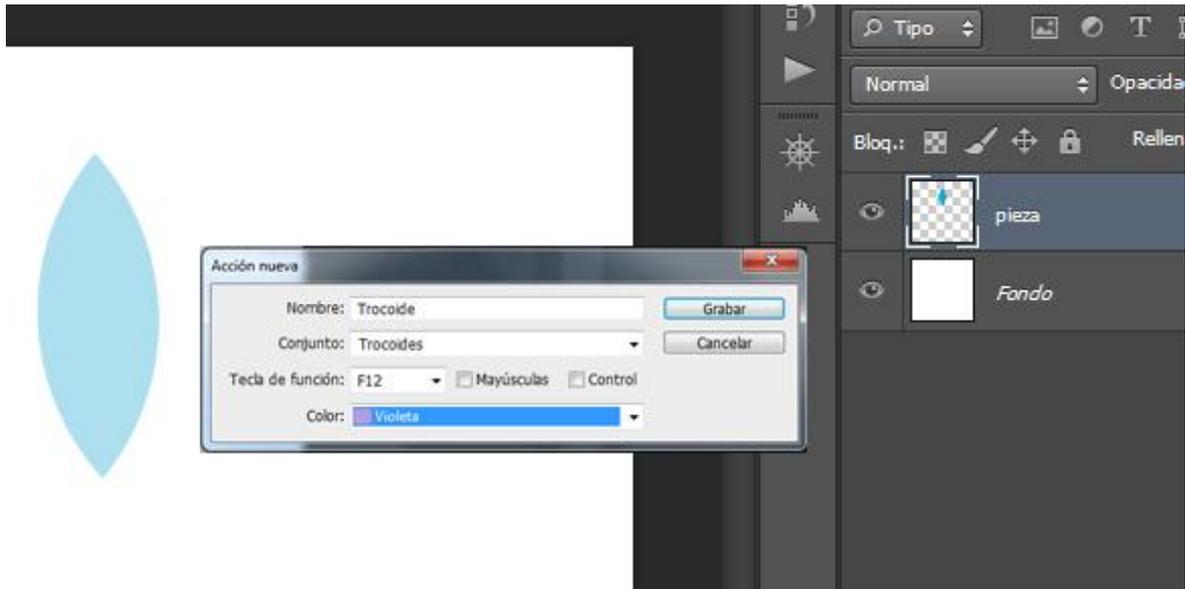


3. Rasteriza la capa. Cámbiale el nombre a “pieza” y bájale la opacidad al 40%.



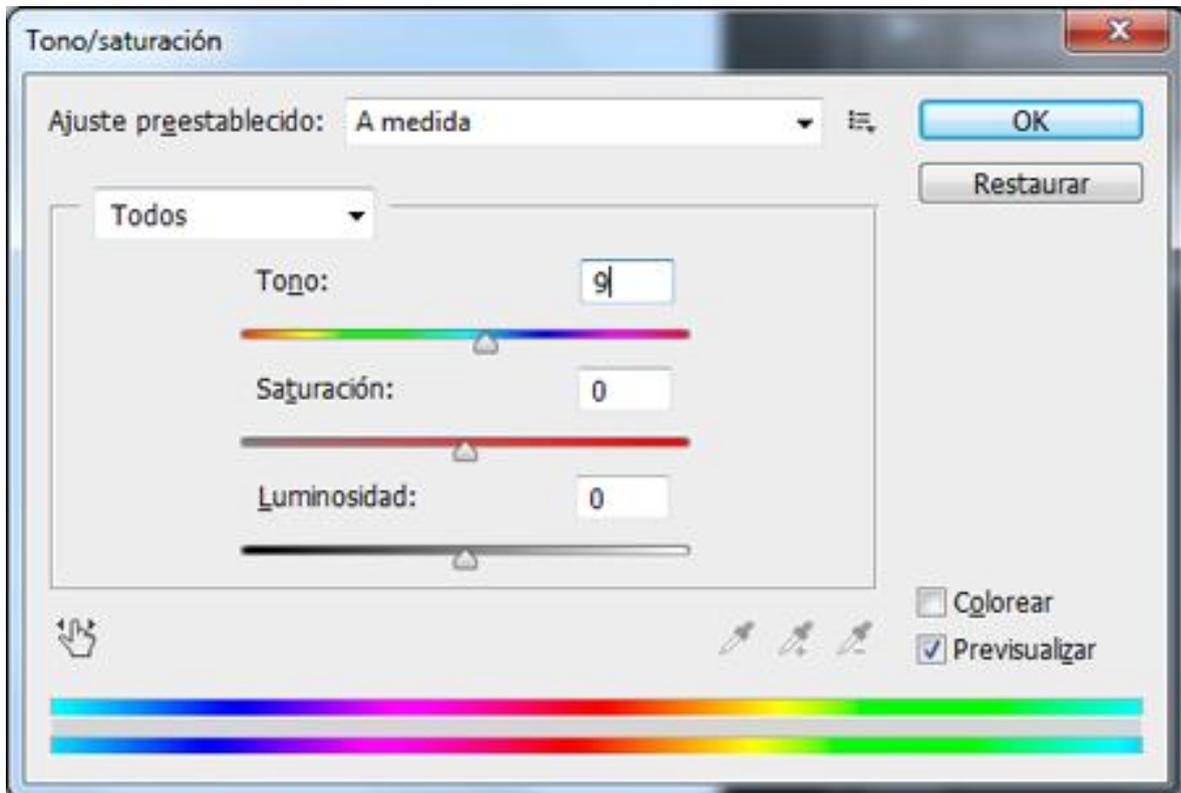
4. Ahora vamos a crear la acción con la que crearás tu trocoide.

Abre el panel de acciones (Ventana / Acciones) y crea un grupo de acciones nuevo. Llamalo “Trocoides”. Dentro de él, crea una acción que se llame Trocoide1 y asígnale la tecla de Función F12 que nos ayudará a repetir la acción de forma rápida y automática.



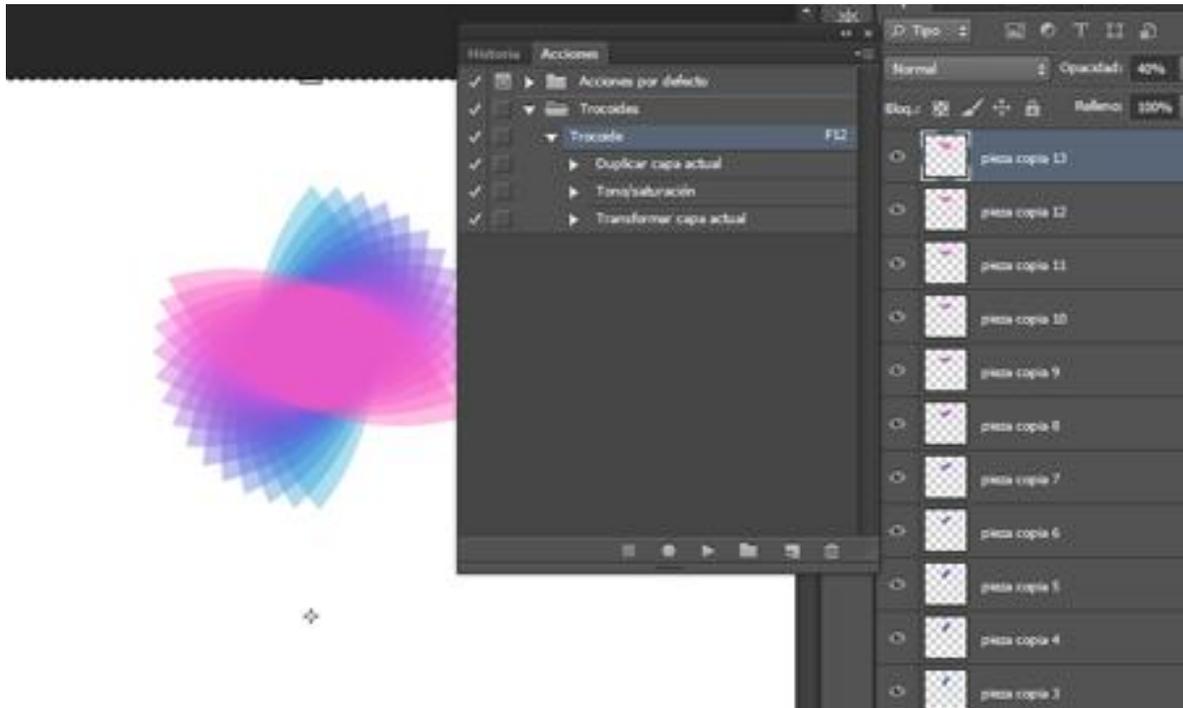
5. Ahora graba la acción:

1. Duplica la capa con el botón derecho encima de ella.
2. Selecciona la herramienta Mover (V).
3. Entra en Imagen / Ajustes / Tono/Saturación (CTRL + U) y cambia el tono a 9 (tal y como se ve en la imagen)

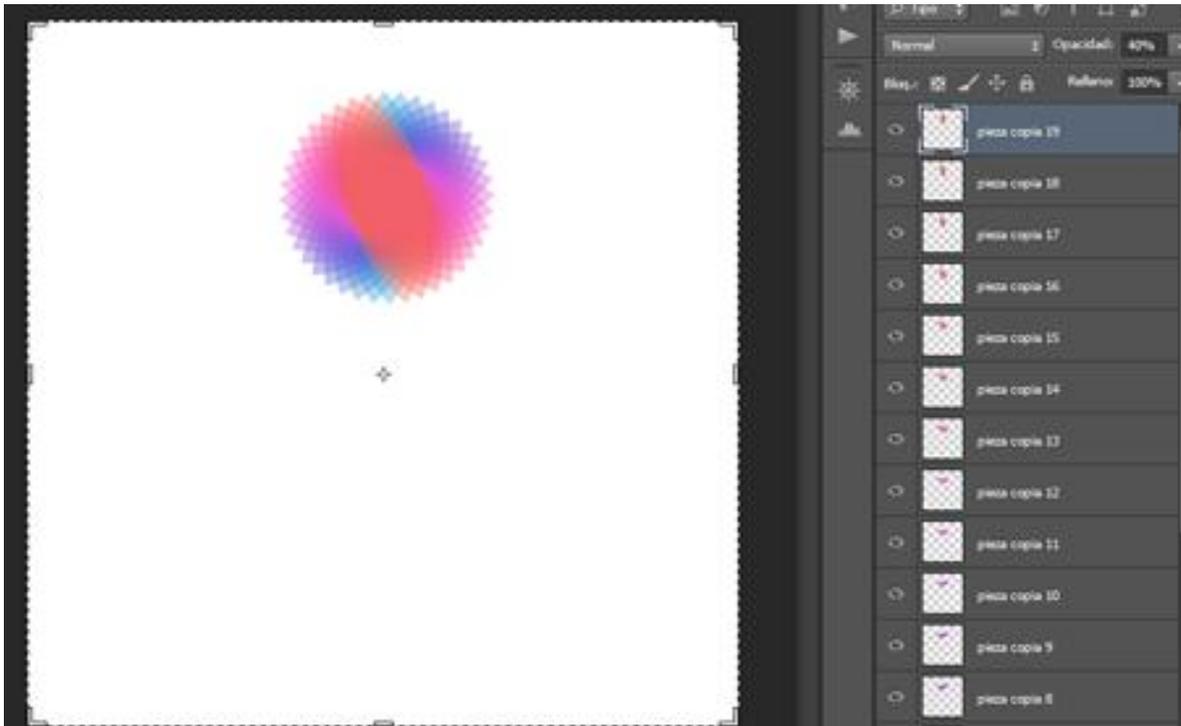


4. Entra en Edición /Transformación Libre (CTRL + T) y en el menú de opciones de la herramienta cambia la configuración de la rotación a 9°.
5. Aprueba la transformación con Enter.
6. Pulsa en el botón de Stop para parar la grabación de la acción.

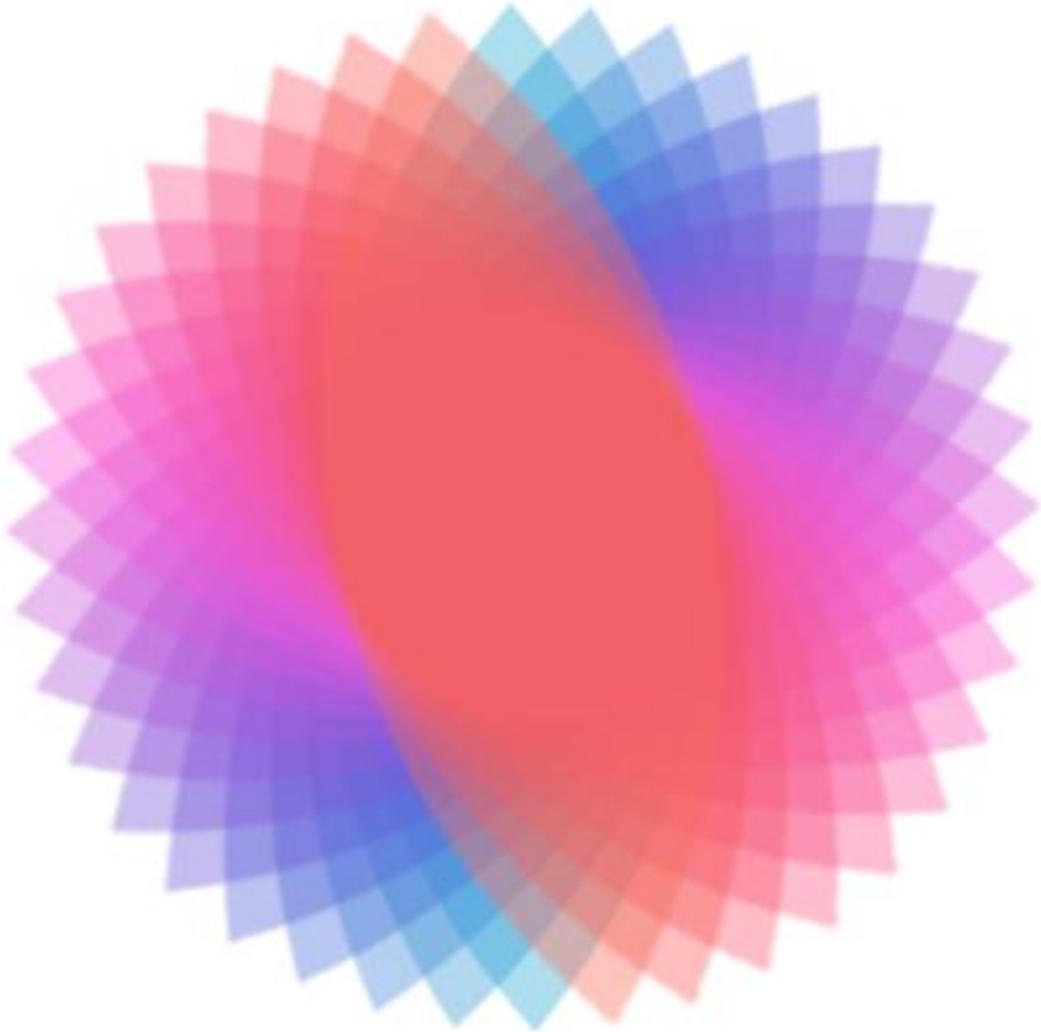
6. Ahora solo te queda aplicar la acción tantas veces como se necesiten para acabar el círculo, en este caso serán 19 veces. Aprovecha el shortcut que hemos creado para hacerlo F12.



7. Como ves se ha generado una capa por cada pieza que se ha ido creando, lo que te permitiría manipularlas individualmente y combinarlas cuando lo creas oportuno.



8. Con Edición / Transformar puedes hacerlo más grande o pequeño. Recuerda mantener pulsado la tecla Mayusc. al hacerlo para no cambiar sus proporciones.



**Ejemplo:**

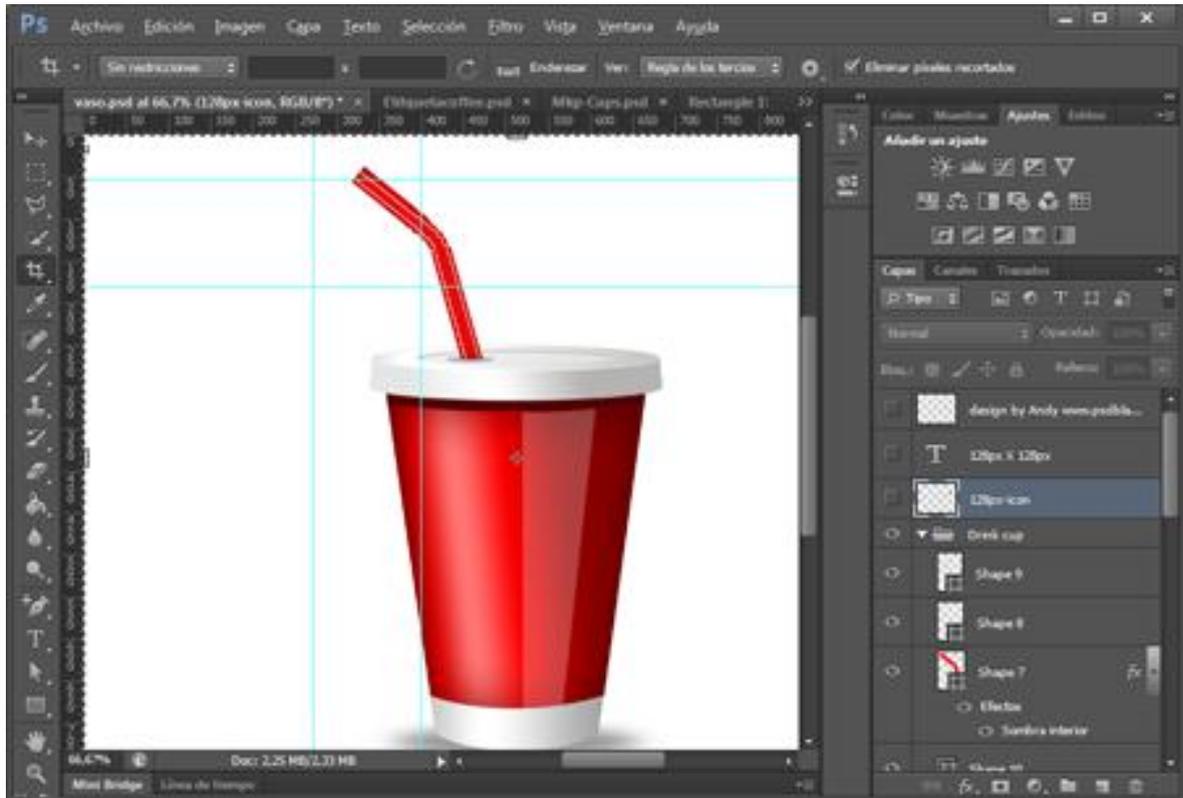
### 3.11 Objetos Inteligentes

Vas a preparar un poco la imagen:  
Cambia el modo a RGB en: Imagen / Modo / Color RGB.  
Recórtala para que en el lienzo no salgan píxeles transparentes.  
Duplica la capa y aplícale el modo de Fusión Luz Suave.  
Combina ambas capas.  
Para finalizar ves a: Imagen > Ajustes > Tono > Saturación y aplícale los valores que se ven en la imagen.



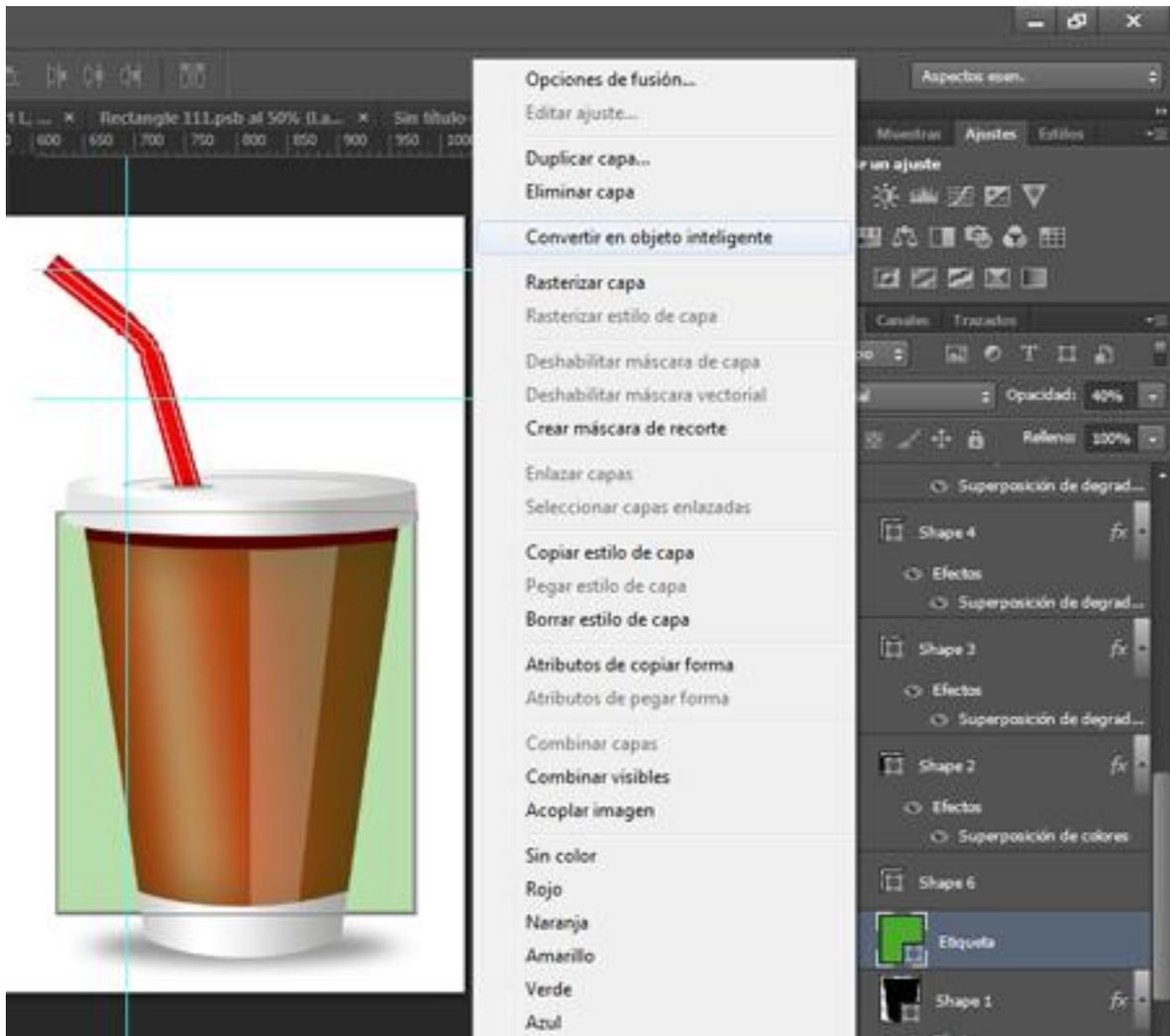
3. Ves a: [http://www.freepik.es/psd-gratis/rojo-copa-de-cristal-icone\\_605378.htm](http://www.freepik.es/psd-gratis/rojo-copa-de-cristal-icone_605378.htm) y descarga el fichero del vaso de papel.

4. Ábrelo en Photoshop y oculta las 3 capas superiores:



5. Ponte encima de la capa Shape 1 y crea una capa nueva llamada Etiqueta. En esta capa dibuja un rectángulo, algo más grande que la parte roja del vaso, con el color de relleno y de trazo que elijas. Luego le bajarás la opacidad a la capa al 30% para ver lo que tienes debajo.

6. Pulsa botón derecho sobre la capa y conviértela en Objeto inteligente tal y como se muestra en la imagen.



7. Vas a ajustar la forma al volumen del vaso. Selecciona la capa Etiqueta, ves a menú Edición > Transformar trazado < Deformar. Ajusta los puntos a las curvas, tal y como se ve en la imagen. Intenta que los tiradores y las líneas de ambos lados queden simétricos, sino la etiqueta se deformaría más de lo debido. Pulsa Intro para aceptar la deformación.



8. Clica el botón derecho sobre la capa y selecciona Editar contenido. Esto te abrirá la capa en un fichero nuevo. Importar el fichero que

preparastes en el paso 1 y borrar la forma verde que has creado inicialmente.  
Guarda el fichero y vuelve al del vaso.

Si la etiqueta se ve demasiado distorsionada siempre puedes volver a  
cambiar la transformación que aplicaste.  
Clica Cmd/Ctrl + T y cambia al modo de deformación.

9. Y el resultado tiene que ser parecido al de la siguiente imagen.



### 3.12 Efecto Acuarela

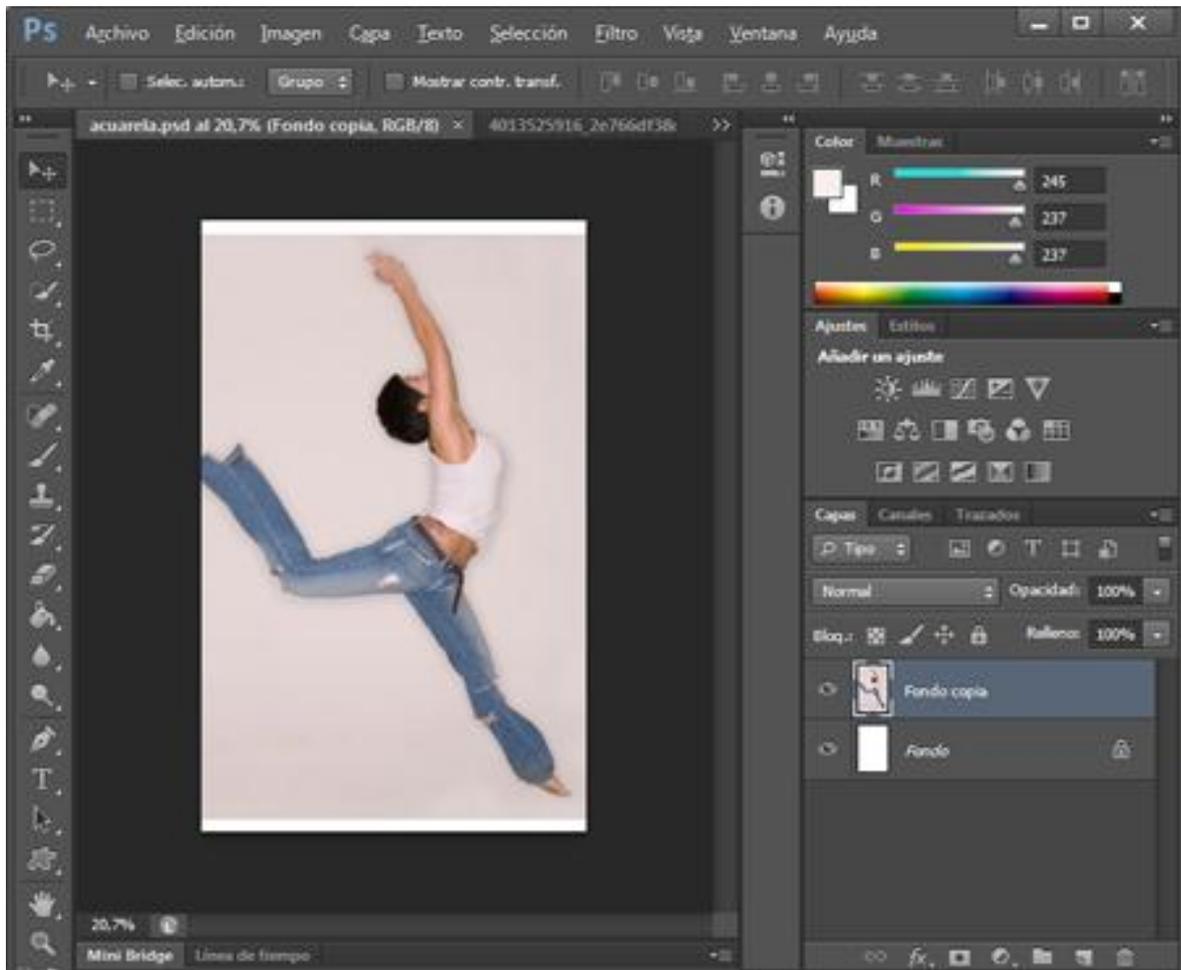
I. Abre Photoshop y crea un nuevo documento de 1200 x 1920 píxeles, en modo RGB

Vas a utilizar una foto libre de derechos de Flickr, propiedad de: Tetsumo.

La puedes descargar en: <https://www.flickr.com/photos/tetsumo/4013525916>

Coloca tu imagen en el documento en una nueva capa y reescálalo

No es necesario que la imagen tenga mucha resolución ya que utilizarás filtros que eliminarán la posible pixelación



2. Ve a Imagen > Ajuste > Desaturar para convertir tu imagen en escala de grises.

Luego vuelve a clicar en Imagen > Ajuste > Brillo > contraste y aplícale estos valores:

Brillo = 15

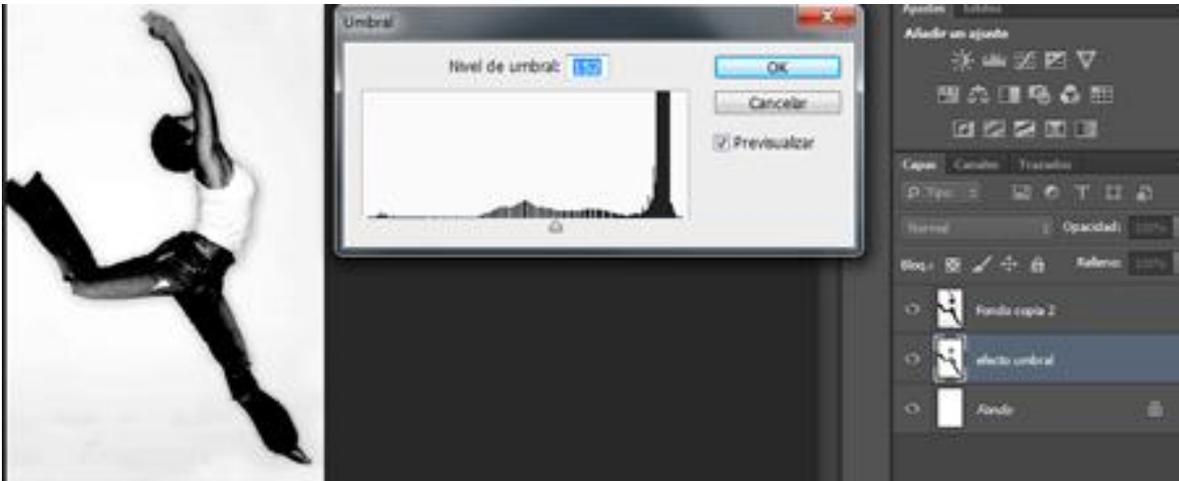
Contraste= 60



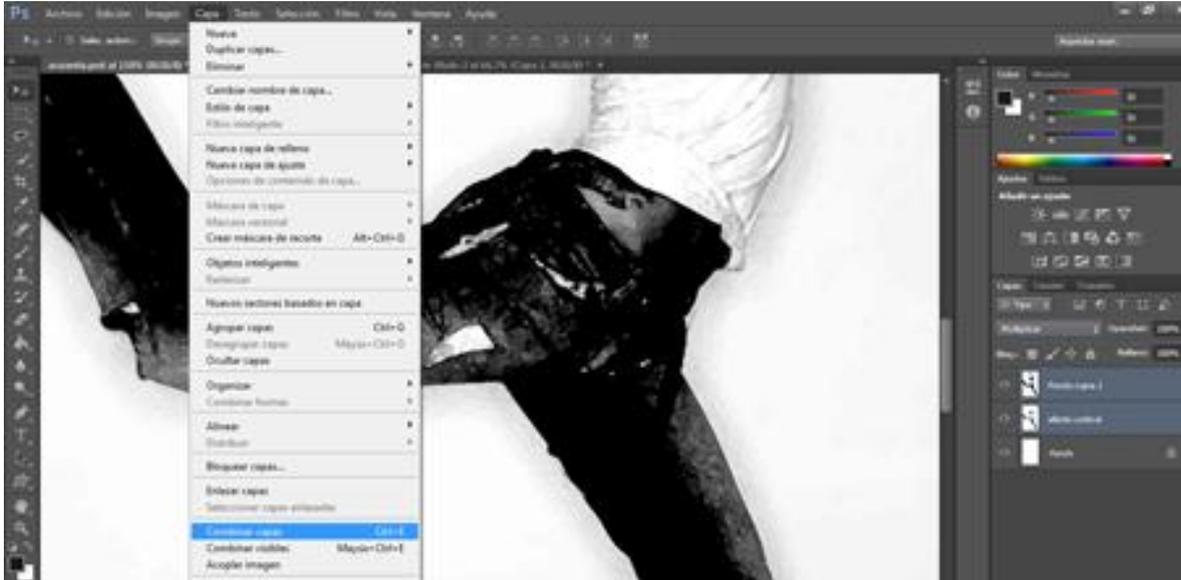
3. Duplica la capa y aplícale: Filtro > Galería de Filtros > Color diluido, tal y como se ve en la imagen (12, 1, 1).



4. Seleccione la capa original y vea a **Imagen > Ajustes > Umbral** y cámbielo a 152.  
 Nombra esta capa original como “efecto umbral”.



5. Selecciona la capa superior y ponla en modo de Fusión “Multiplicar”.  
 A continuación selecciona las 2 capas y combínalas desde **Capa > Combinar capas**.

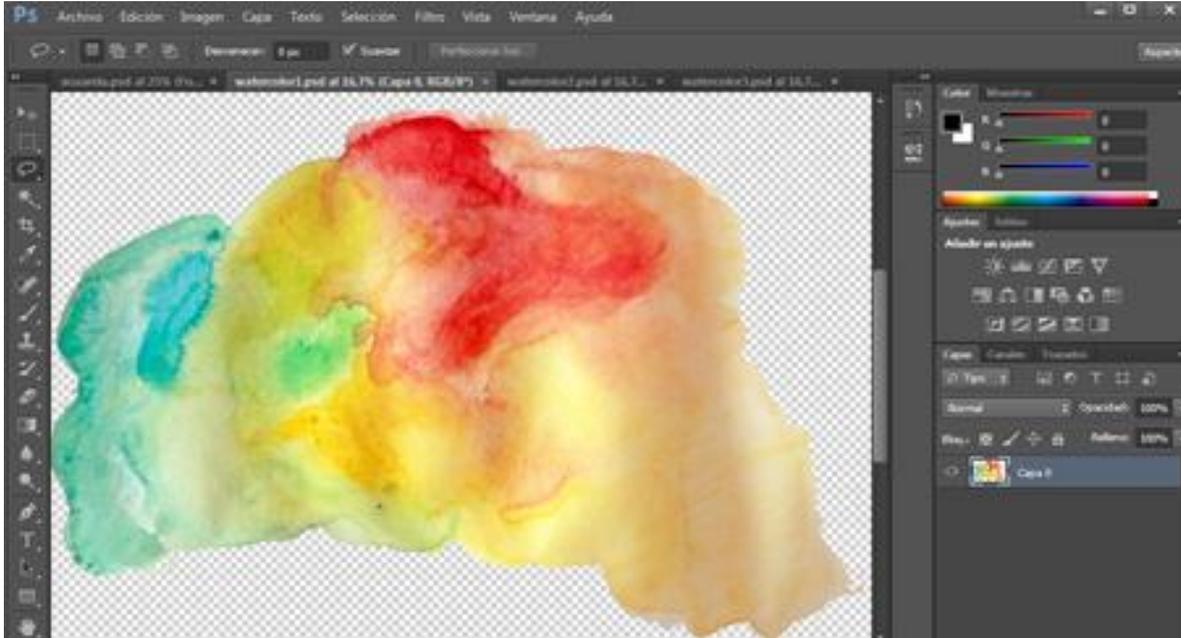


6. Ahora necesitas preparar las texturas de Acuarela. Nosotros hemos descargado las de Mirta Zajc.

<http://mirtek.deviantart.com/art/large-watercolor-textures-285936676>

Hemos seleccionado 3 de ellas. Ábrelas en photoshop y quítales el fondo, puedes usar la varita mágica u otras herramientas de selección.

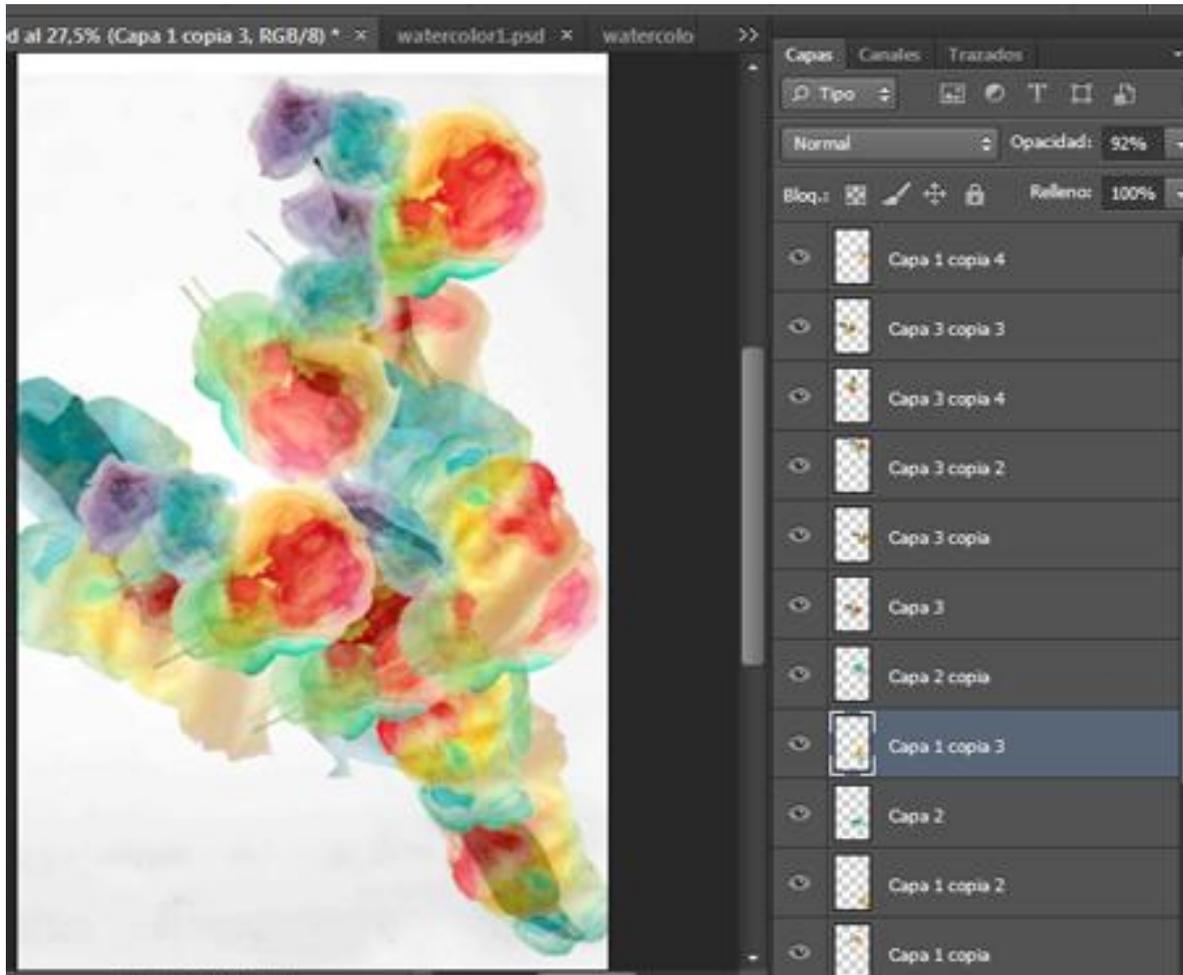
Recuerda desactivar el candado a la capa para poder borrar el fondo.



7. Selecciona una de las texturas y cópiala. Vuelve al fichero en el que estas trabajando y péga la textura encima de la protagonista. Bájale la opacidad al 70% para jugar con la transparencia de la pintura de acuarela y ajusta su tamaño y orientación con la herramienta Transformar (CTRL+T).

Haz este paso varias veces hasta cubrirla tal y como se ve en la imagen.

Por último combina todas las capas de Acuarela en una y ocúltala para que nos deje ver a la chica.



8. Selecciona a la chica (la imagen completa) y cópiala (CTRL + C).

Añade una máscara vectorial a la capa de las acuarelas, desde los iconos del panel Capa.

Pulsa ALT y clics sobre la miniatura de la máscara para entrar al modo de edición.

Pega (CTRL + V) lo que teníamos en la memoria del portapales e Inviértelo (CTRL + I).

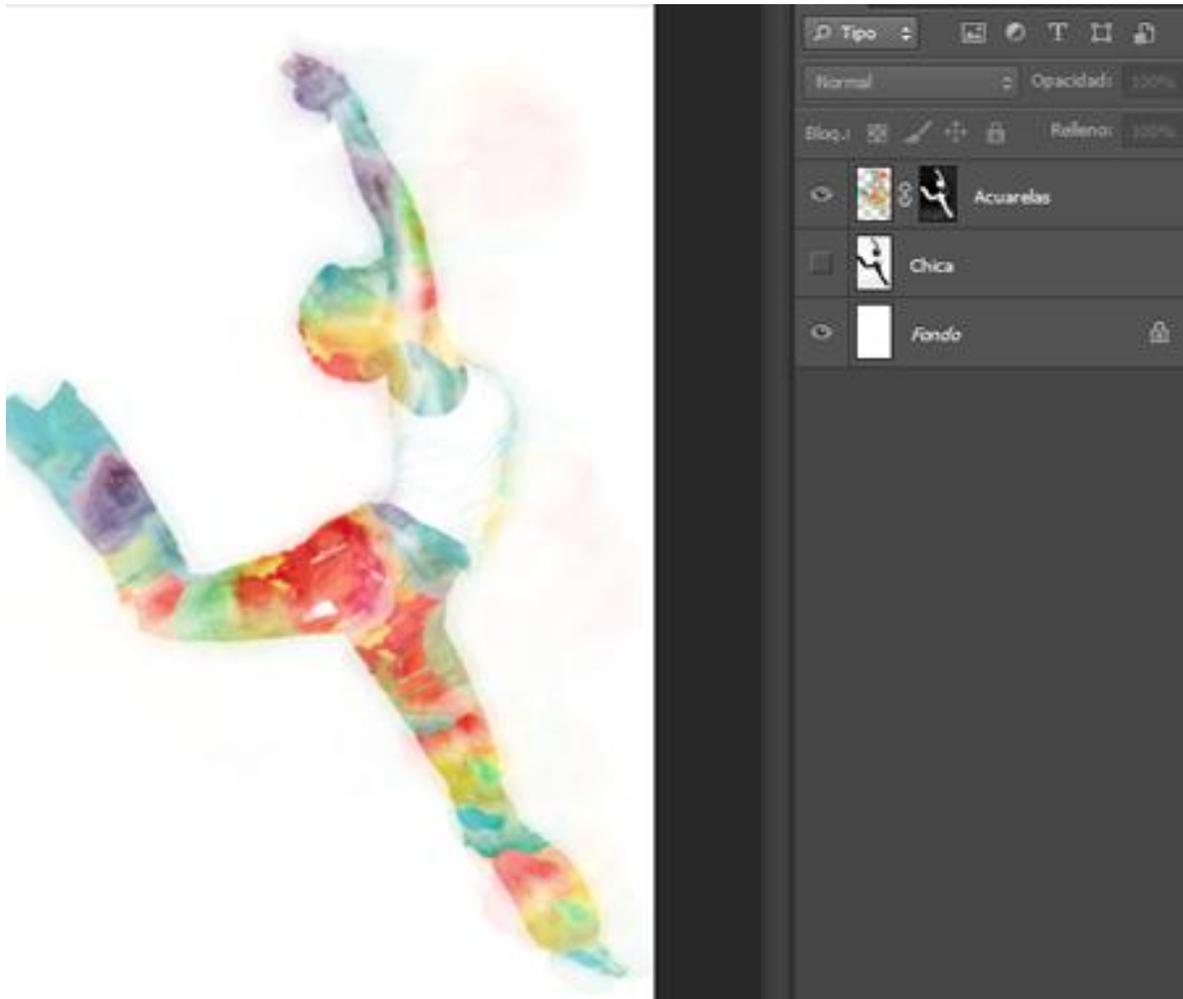
El resultado tiene que ser similar a esta imagen.



9. Ahora ya puedes volver a mostrar la capa de las acuarelas y ocultar la de la chica

Para acabar con el trabajo vas a aplicarle una textura de papel.

Nosotros hemos usado ésta:[http://www.bashcorpo.dk/textures/bashcorpo\\_com\\_\\_paper10.jpg](http://www.bashcorpo.dk/textures/bashcorpo_com__paper10.jpg)



10. Descárgala y ábrela en nuestro fichero en la capa superior.

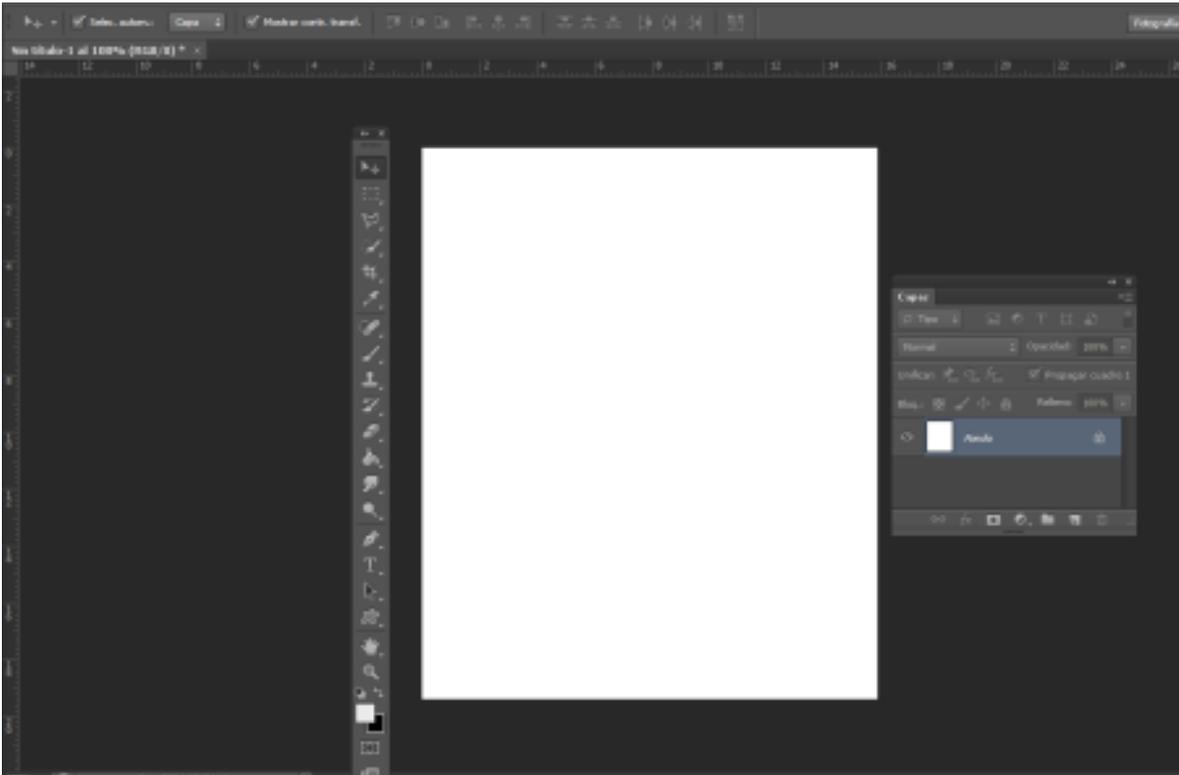
Ajusta el modo de fusión a: Subexposición lineal.

Vuelve a copiar algunas pinceladas para manchar más el diseño y que quede más natural.

Para finalizar puedes añadir un texto.

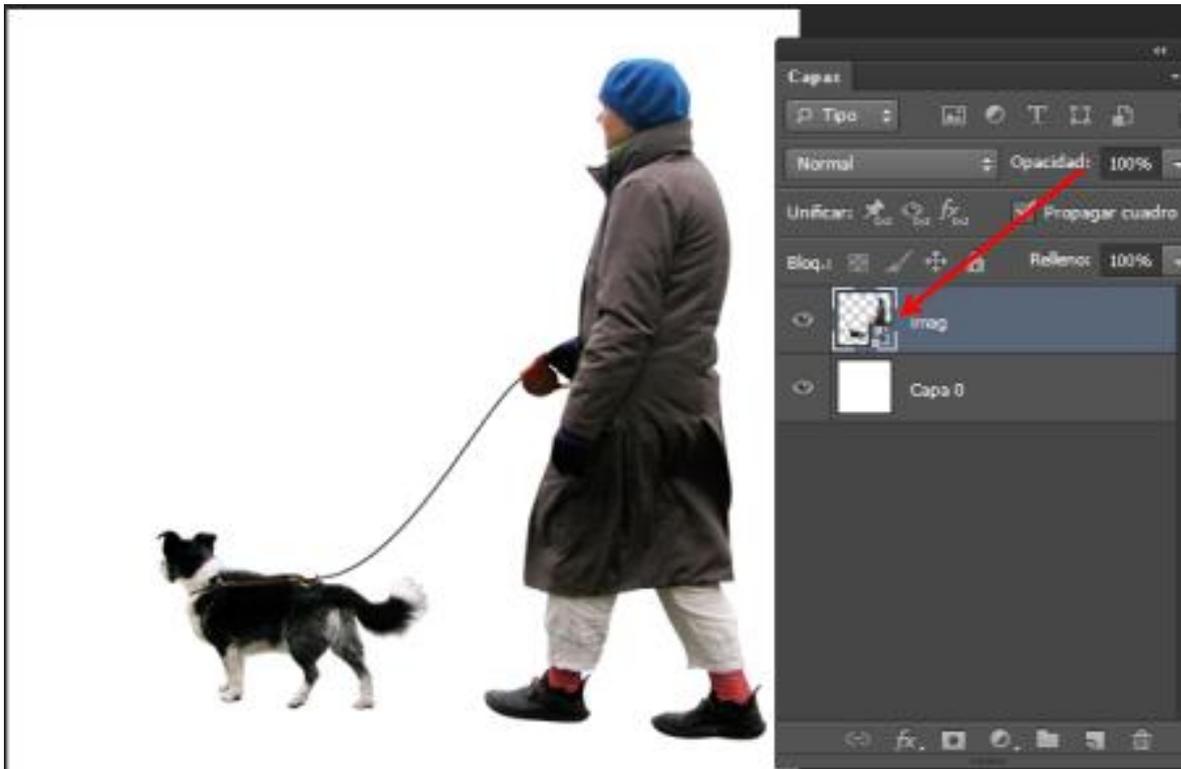
### 3.13 Crear una sombra

1. Abre un archivo en blanco de la medida que necesites



2. Coloca la imagen a la que quieras añadirle una sombra. La imagen debe tener el fondo transparente

Ves al menú **Archivo > colocar**. Se creará una capa inteligente



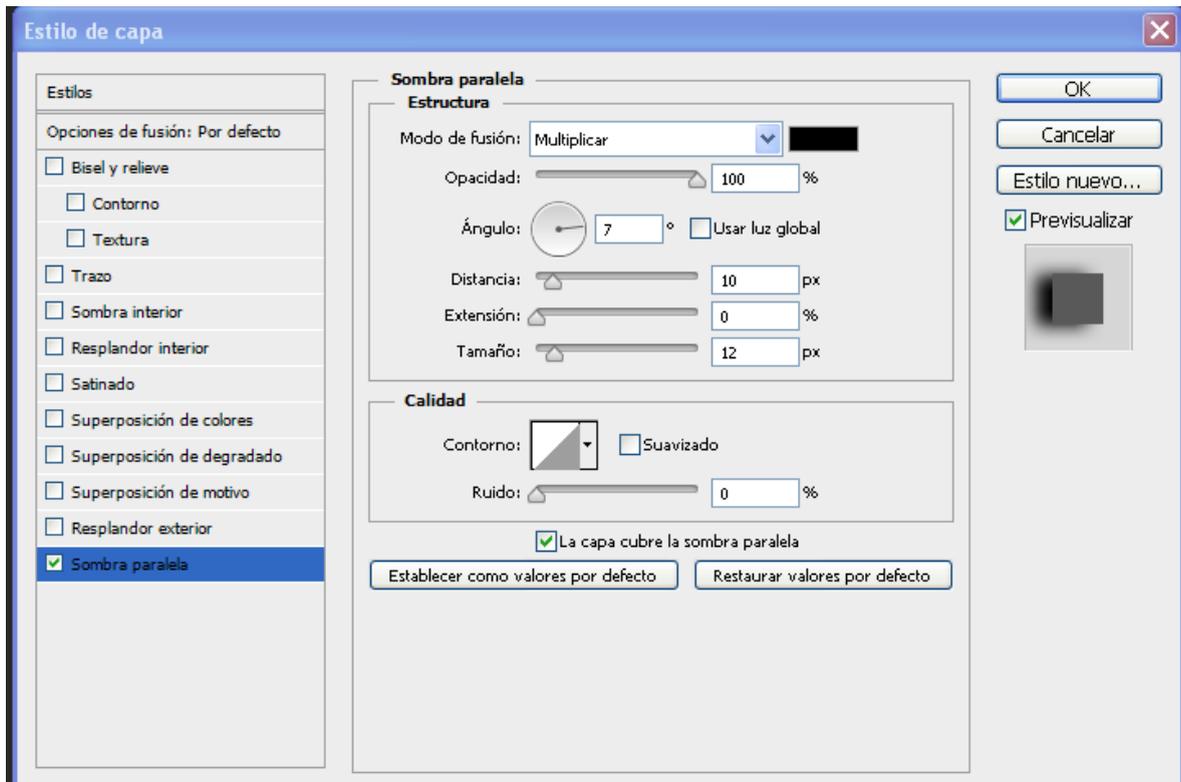
3, Clica dos veces sobre la capa, se te abrirá el panel “Estilos de capa”,  
pon estos valores:

**Opacidad=100**

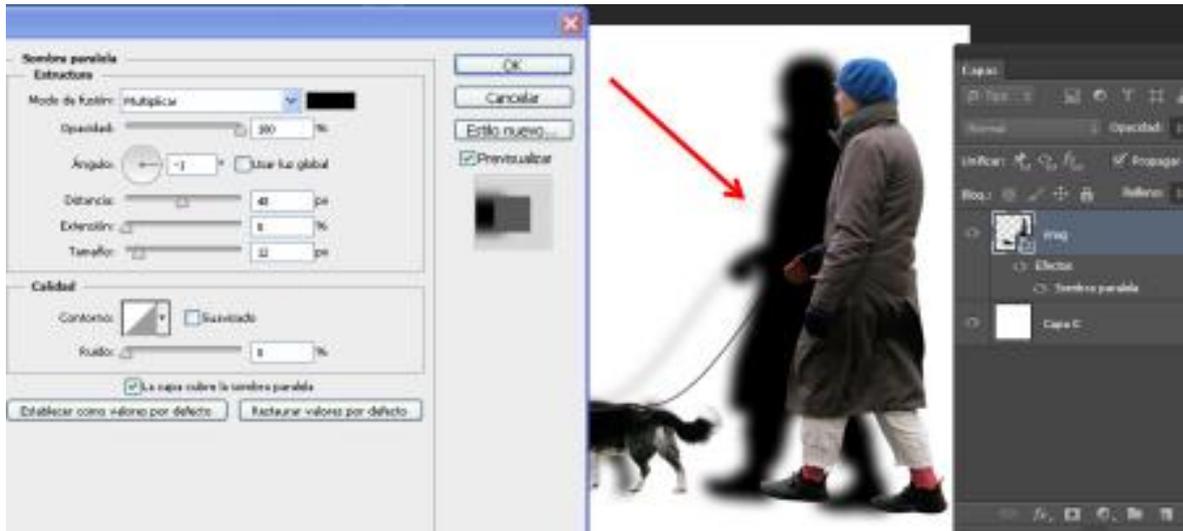
**Deselecciona Luz Global**

**Angulo=** Mueve el marcador según la luz que tenga tu imagen

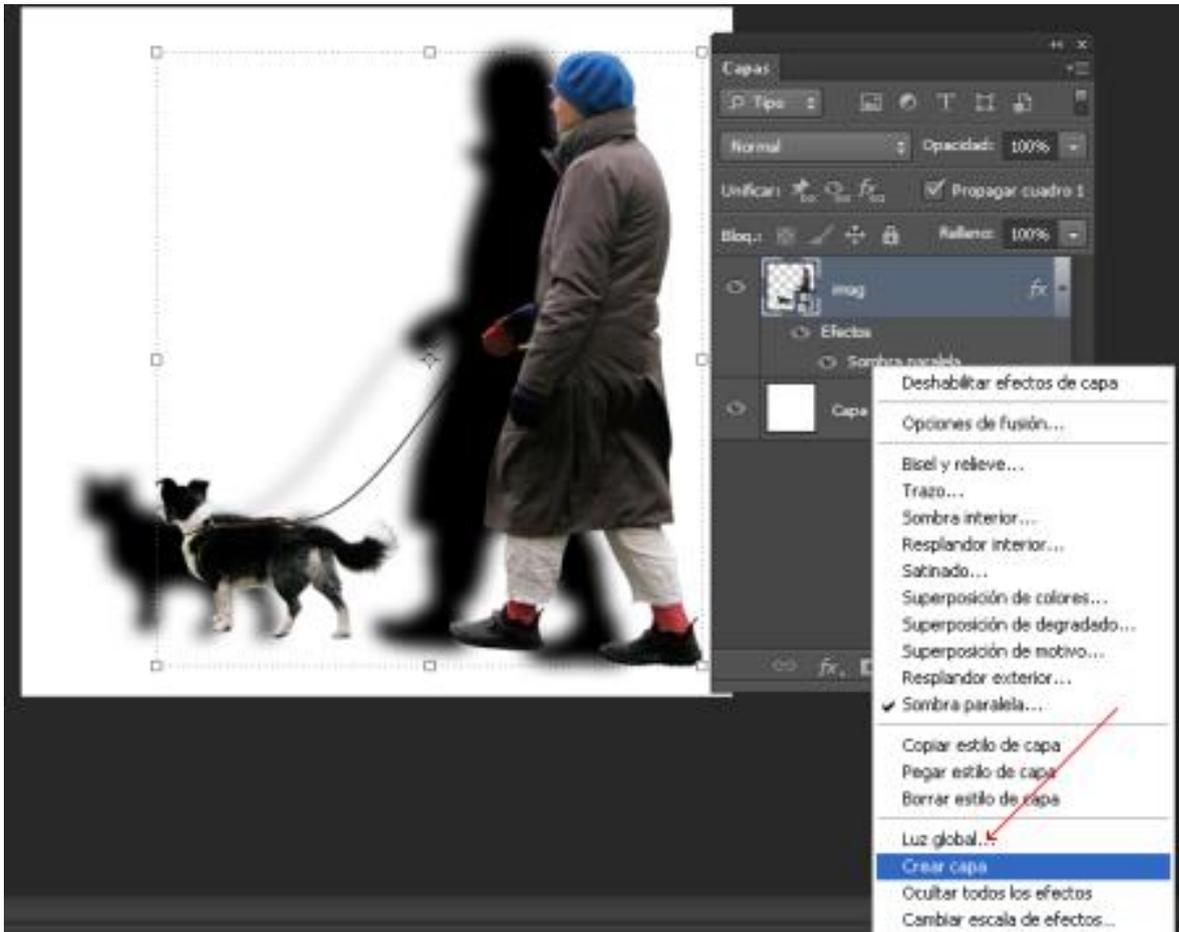
**Tamaño=12**



4. Con el cursor pincha en la sombra paralela y sepárala de tu imagen



5. Selecciona la sombra paralela en el panel capas, haz botón derecho y del submenú que se te abre selecciona “crear capa”



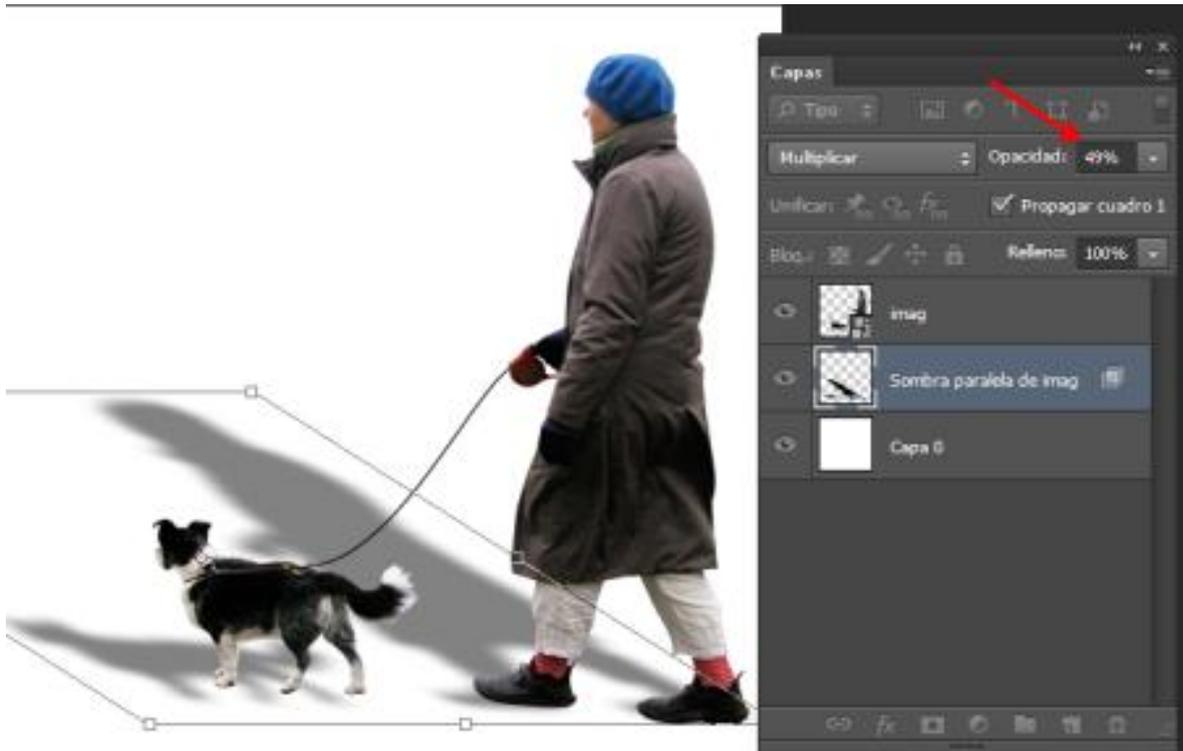
6. Se creará una capa con la sombra paralela



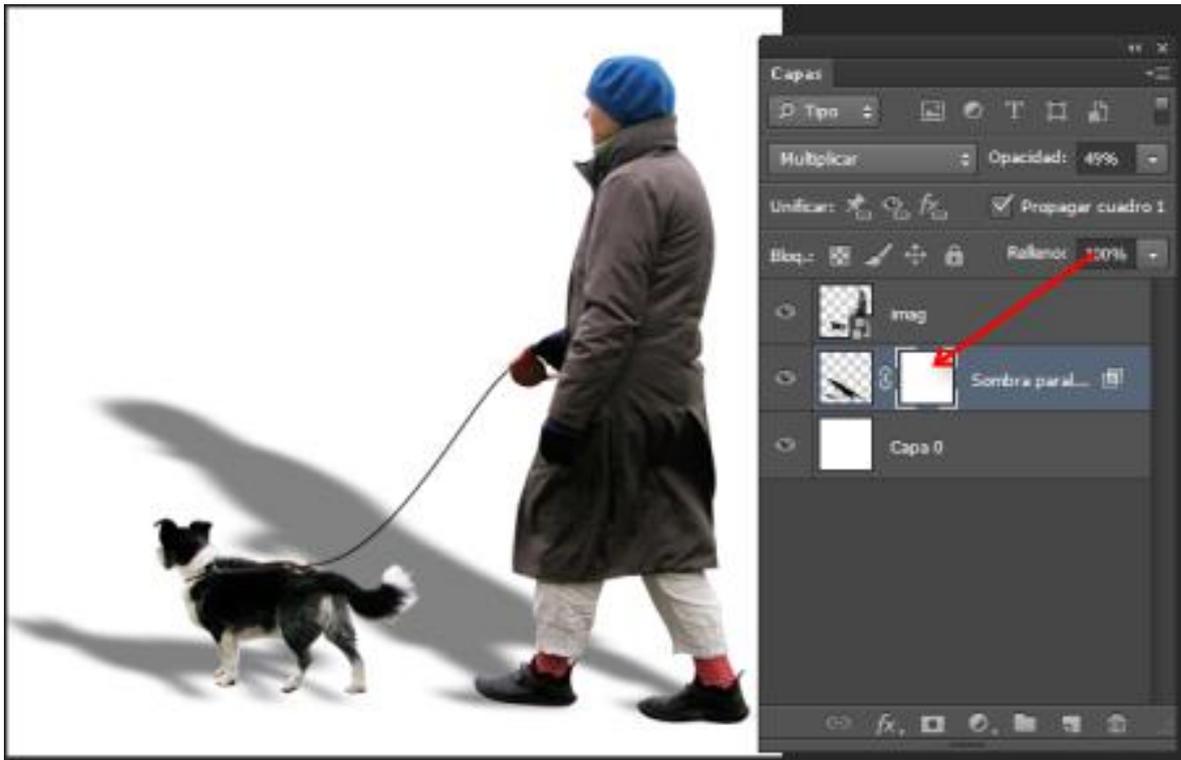
7. Aprieta las teclas **control+ T** selecciona el manejador central superior y mueve la sombra hasta conseguir situarla en un lugar correcto.



8. Baja la opacidad de la capa al 50%



9. Selecciona la capa de la sombra y crea una máscara de capa



10. Selecciona color frontal negro y fondo blanco . Selecciona la máscara y con la herramienta degradado, añade un degradado lineal a la máscara



II. Añade una imagen de fondo y acaba de retocarla hasta conseguir el efecto deseado



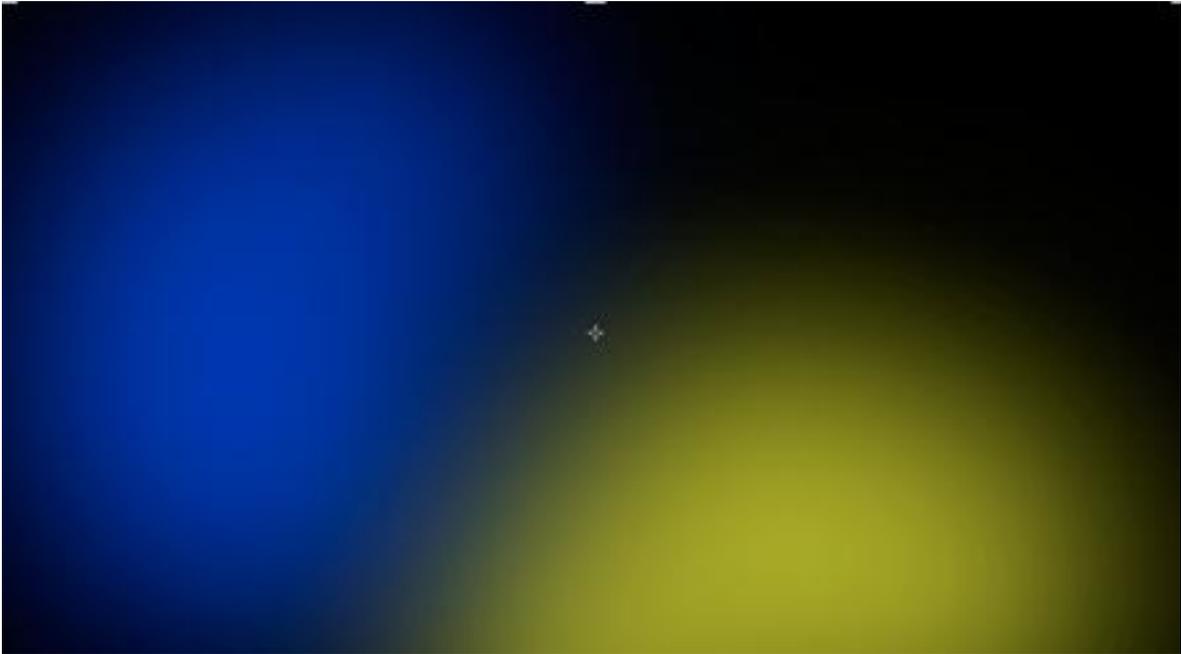
### 3.14 Efecto fondo de Colores

1. Abre Photoshop y crea un nuevo documento del tamaño que creas oportuno, nosotros usaremos un tamaño Full HD (1920 x 1080 píxeles), con la capa fondo pintada de negro.

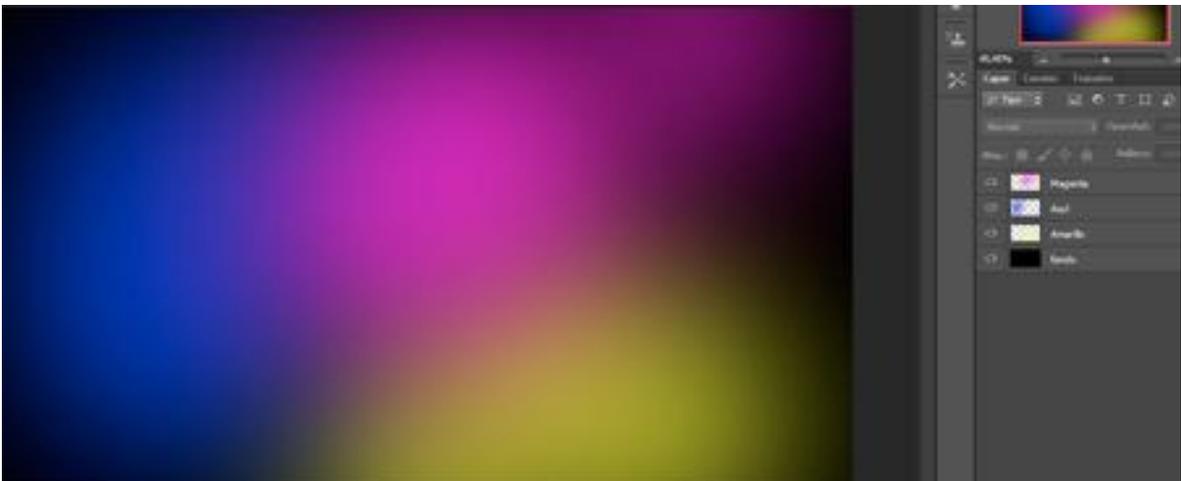
2. Crea una nueva capa, llámala Amarillo y con la herramienta pincel píntala de ese color un poco, con un pincel grande y suave tal y como se muestra en la imagen.



3. Crea una capa nueva, llámala Azul y de la misma manera píntala en parte de este color con un pincel grande y suave, tal y como ves en la imagen.



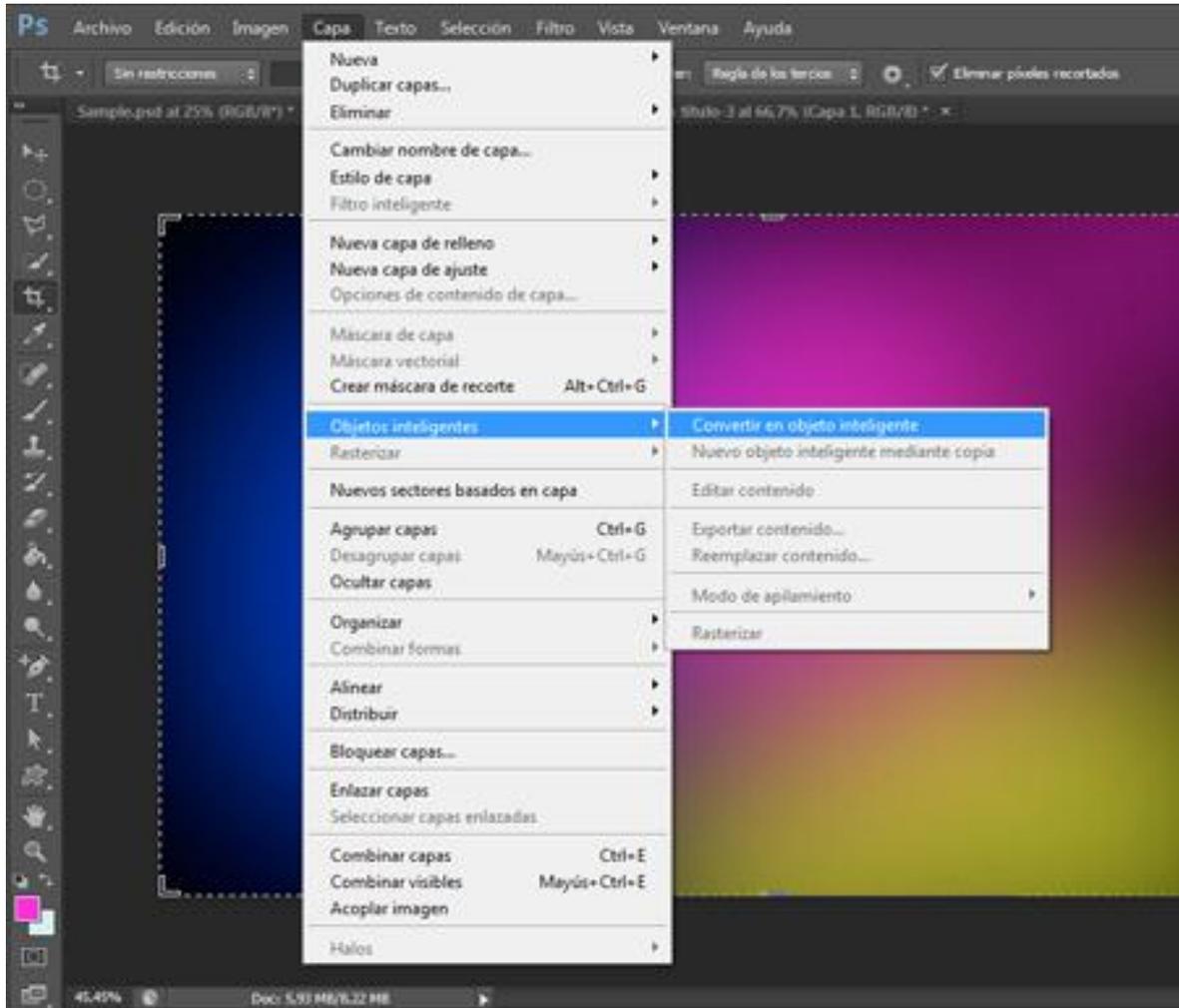
4. Crea una nueva capa y aplícale el color Magenta, toma de referencia la siguiente imagen:



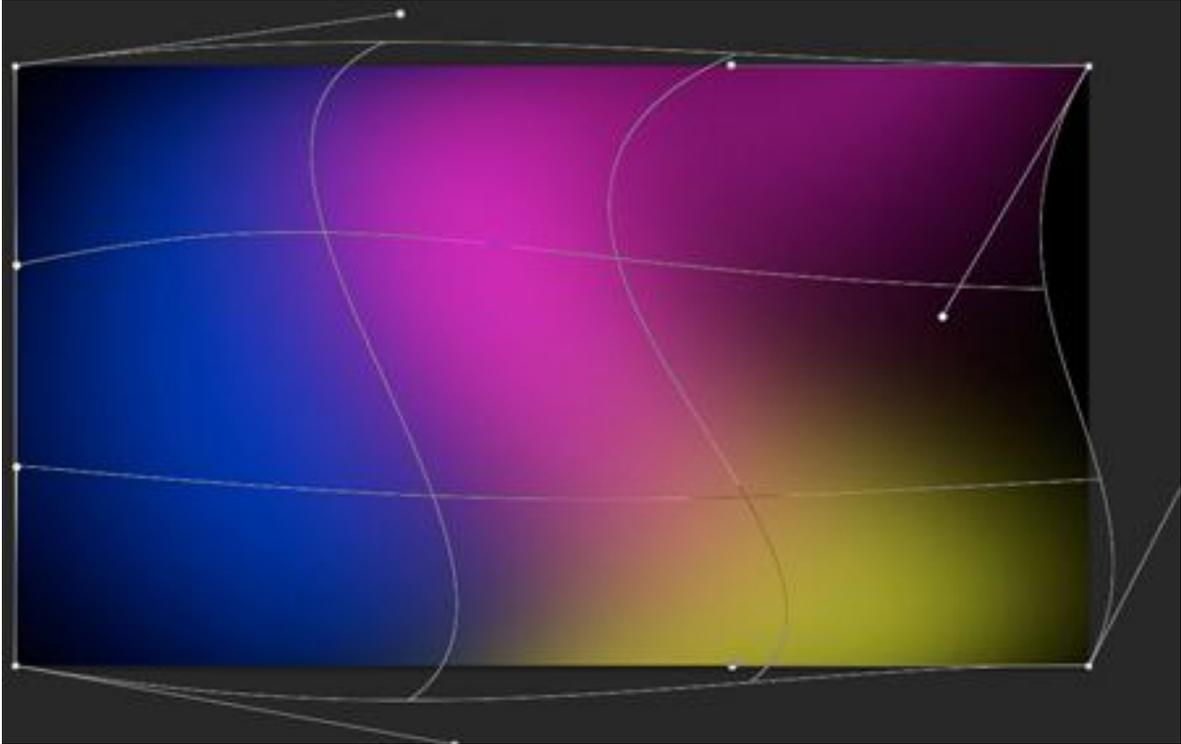
5. Puedes añadir el número de capas y los colores que creas.

Selecciona las 3 capas y agrúpalas. Conviértelas en objeto inteligente desde

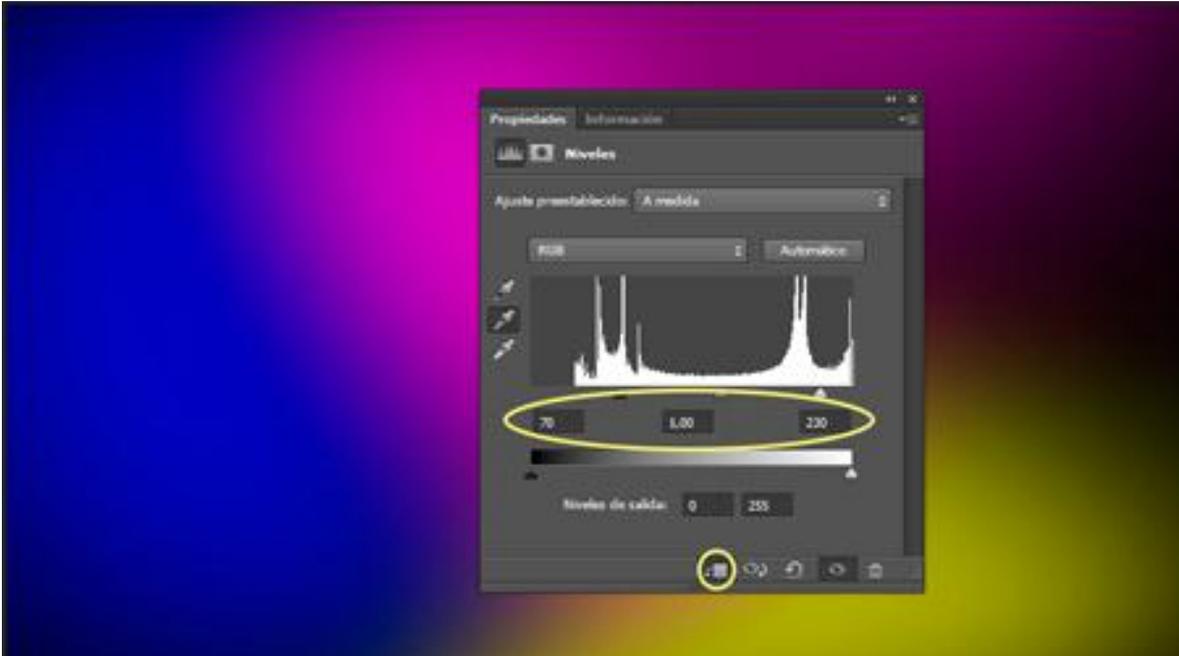
Capa > Objetos inteligentes > Convertir en objetos inteligentes.



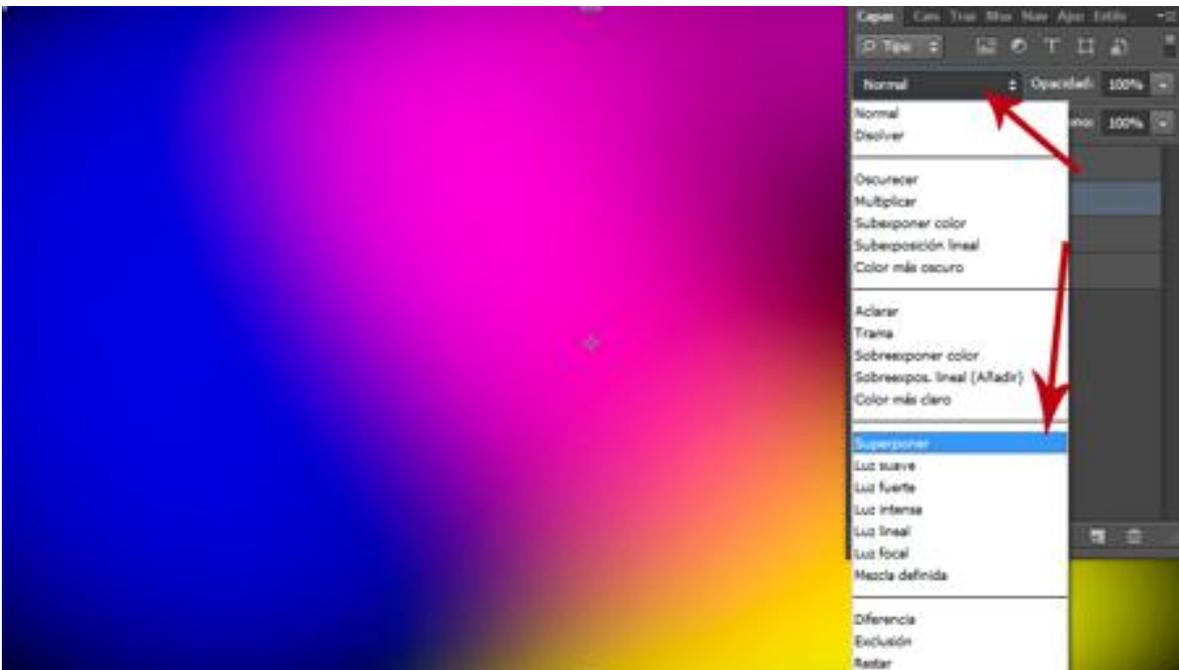
6. Ves a Edición > Transformar > Deformar y deforma la malla para que las transiciones entre los colores no se vean tan uniformes.



7. Ves a Ventana > Ajustes > Niveles. Y aumenta el contraste subiendo los inputs de los Black and White. No te olvides de marcar la opción de abajo a la izquierda del panel para que el ajuste se aplique a las capas inferiores.

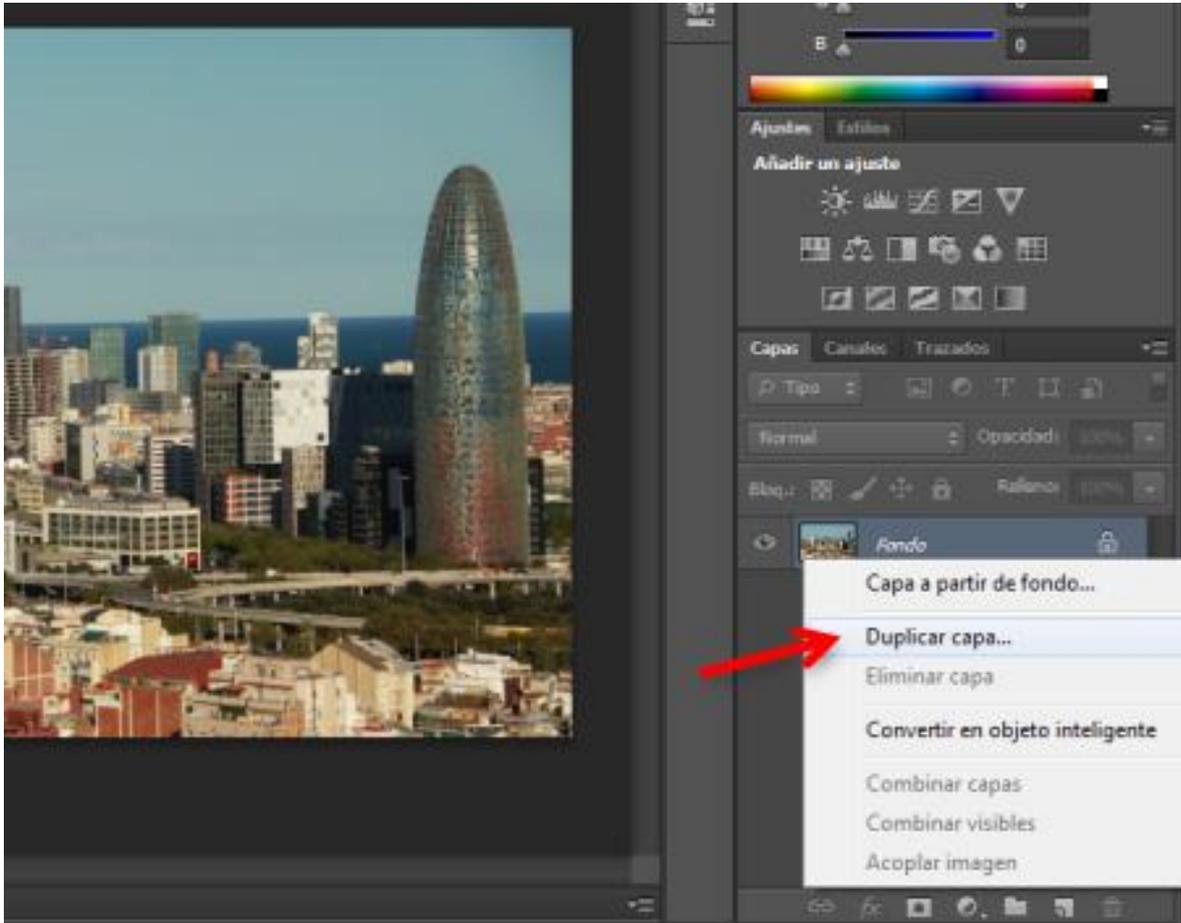


8. Duplica la capa de colores y cambia el modo de fusión a superponer

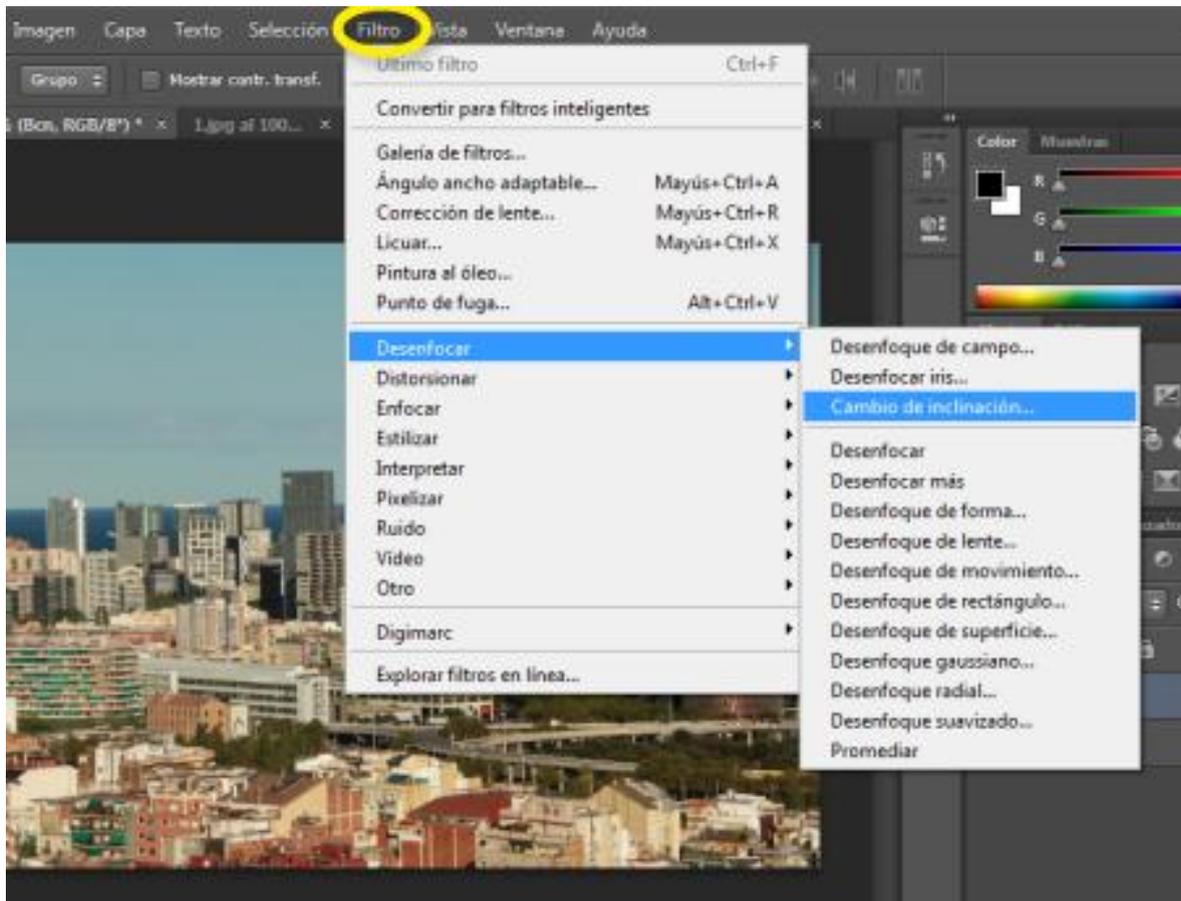


### 3.15 Texto hecho con texto

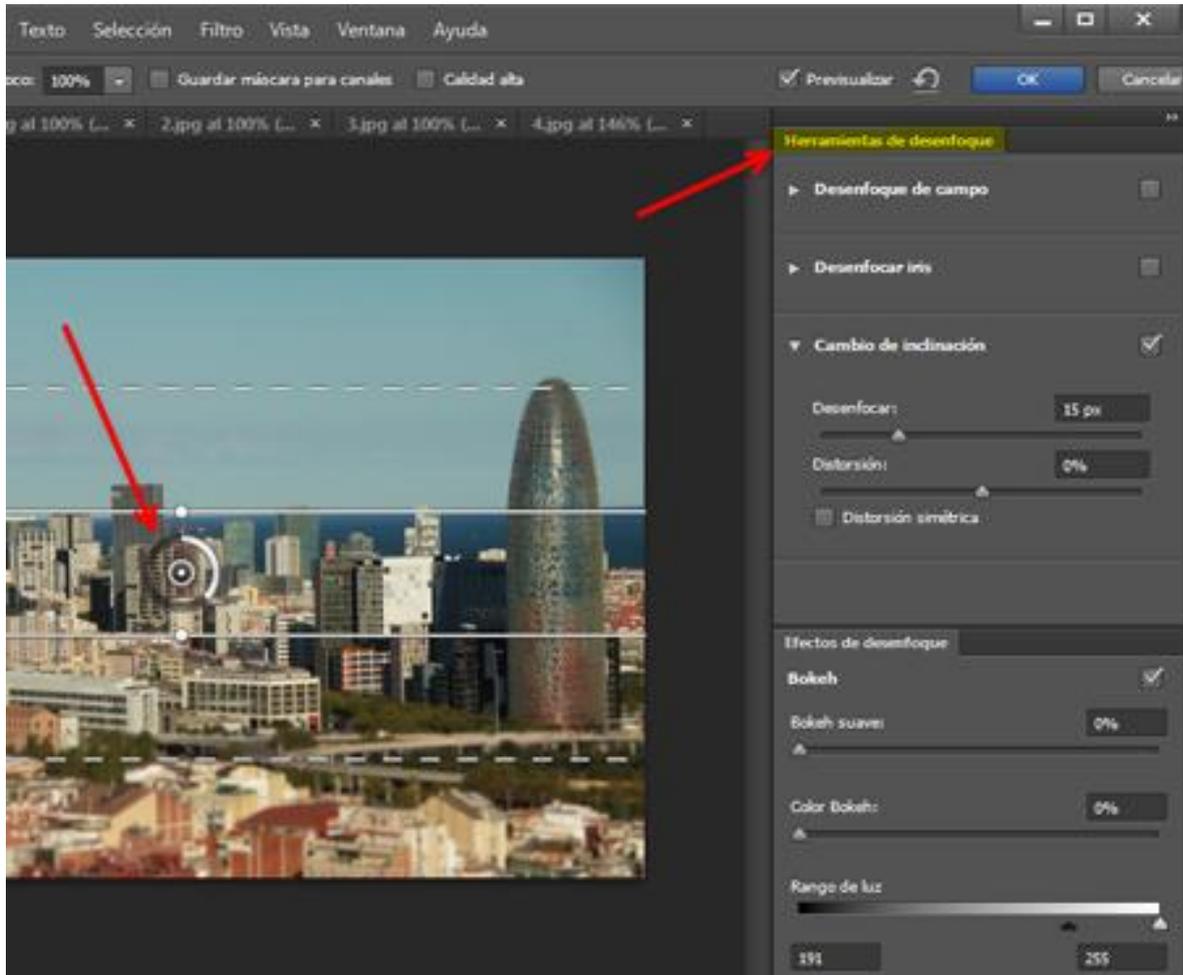
1. Abre tu foto en Adobe Photoshop CS6 y duplica la capa fondo.



2. A continuación ves a Menú filtro > Desenfoque > Cambio de inclinación

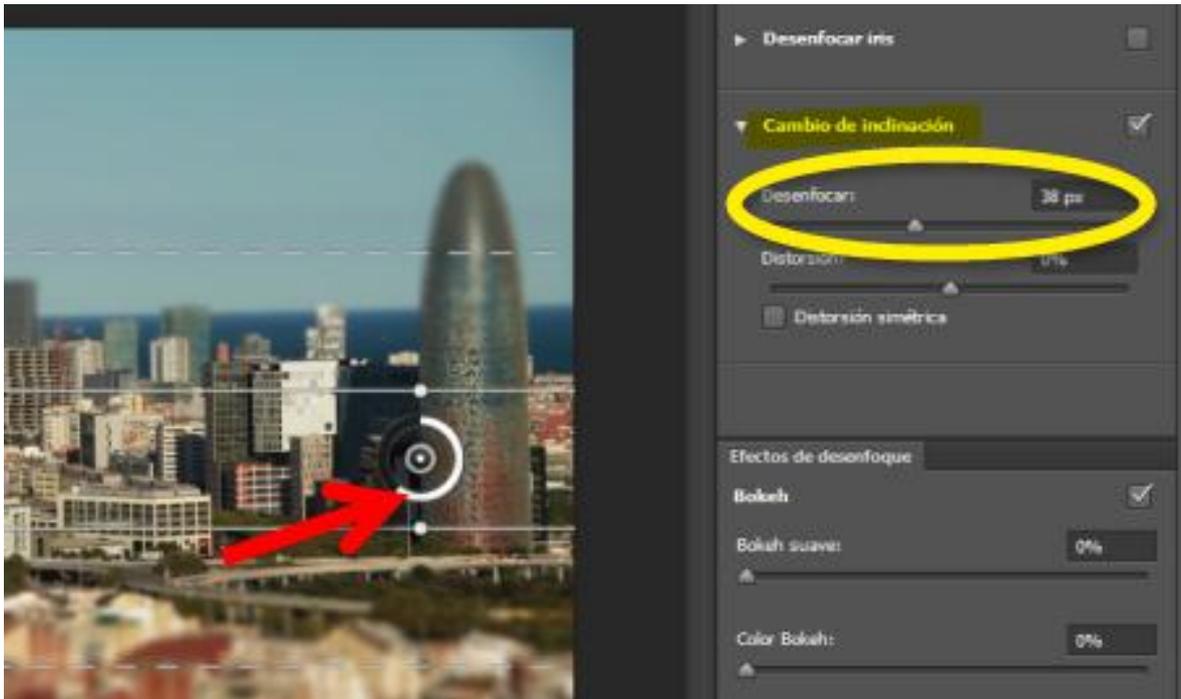


3. Te salen las opciones del filtro:



4. Se te presenta la imagen con las distintas áreas de enfoque. Desde el centro, más enfocada a desenfocada en los extremos superior e inferior.





6. También puedes hacer más o menos grandes las distintas áreas del filtro e inclinarlas, según el tipo de fotografía que hayas escogido



7. Cuando tengas el filtro aplicado como más te guste, pulsa OK y se aplicarán a tu imagen las opciones que has elegido. Tu resultado final tiene que ser parecida a la siguiente imagen

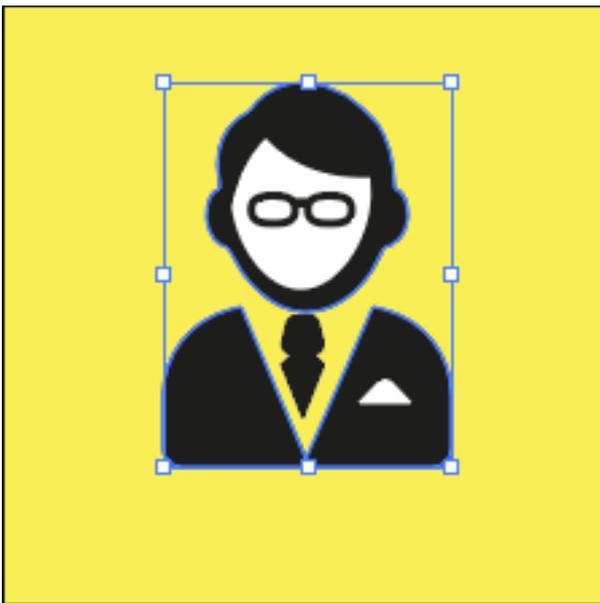
## UNIDAD IV

### EJERCICIOS AVANZADOS

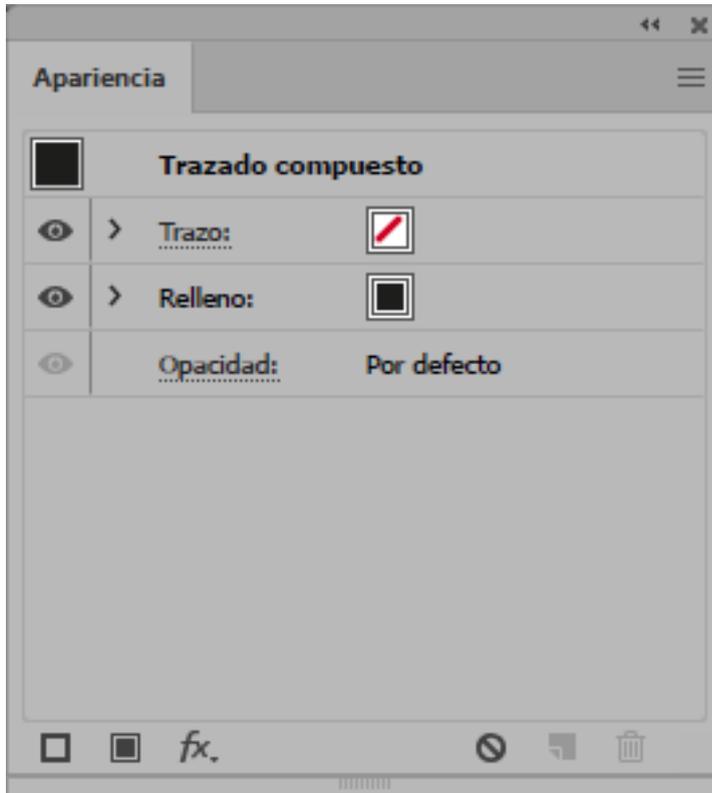
#### 4.1 Bordes recortables en Illustrator con "Apariencia" y "Estilo gráfico"

La idea básica es que a través de esta herramienta podemos añadir muchos atributos a un mismo objeto y reordenarlos para que su apariencia (de ahí el nombre) cambie a nuestro gusto.

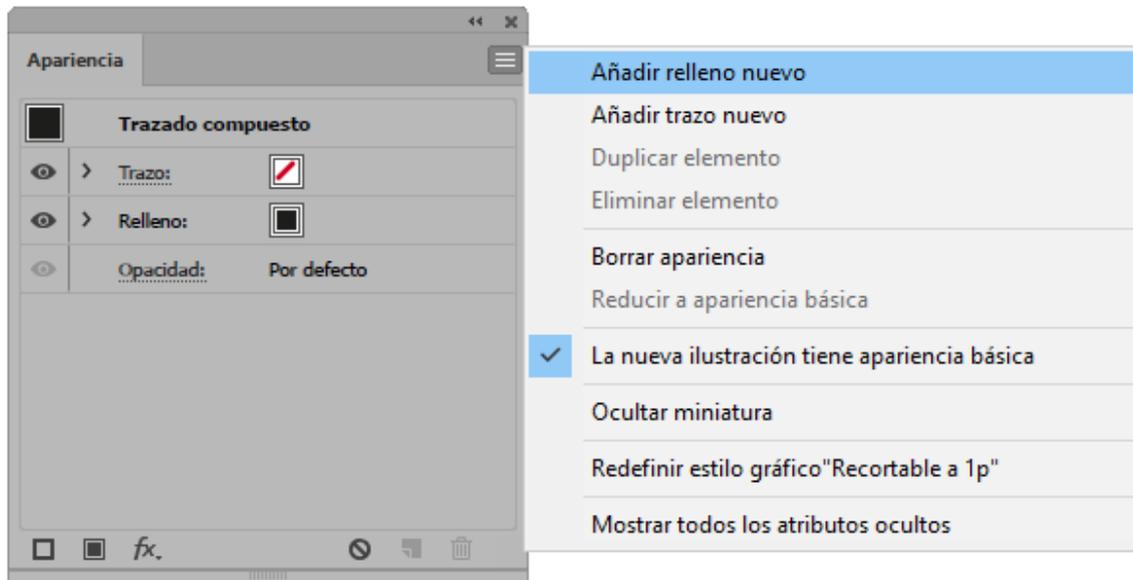
El procedimiento



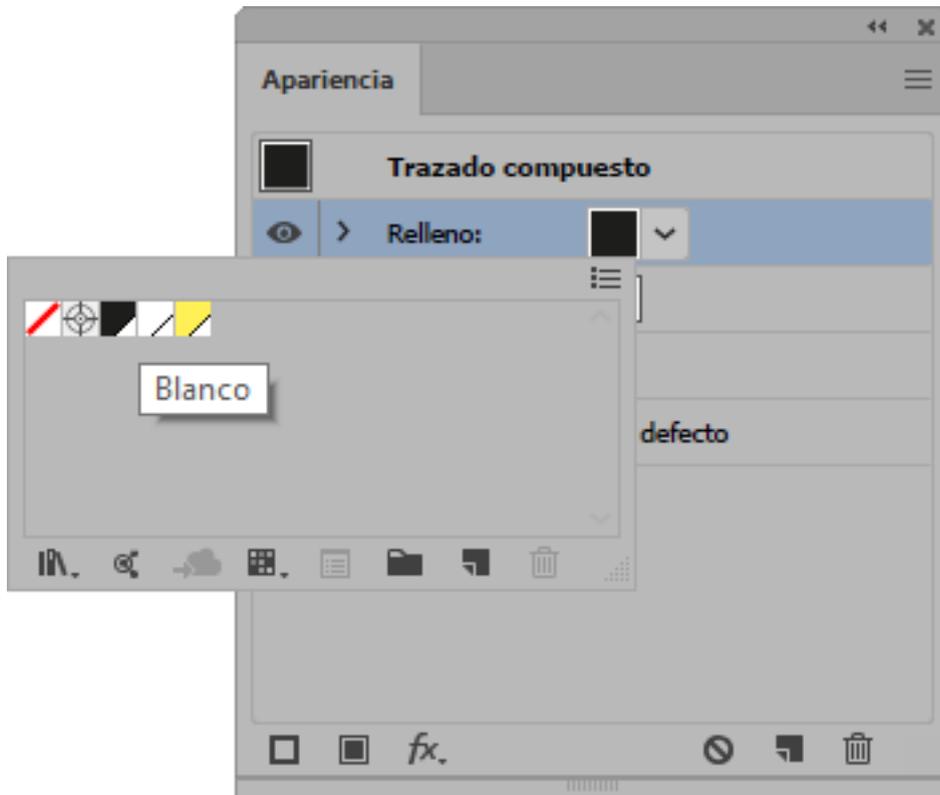
Se selecciona lo que se quiere contornear (en este caso, la cabeza de detective).



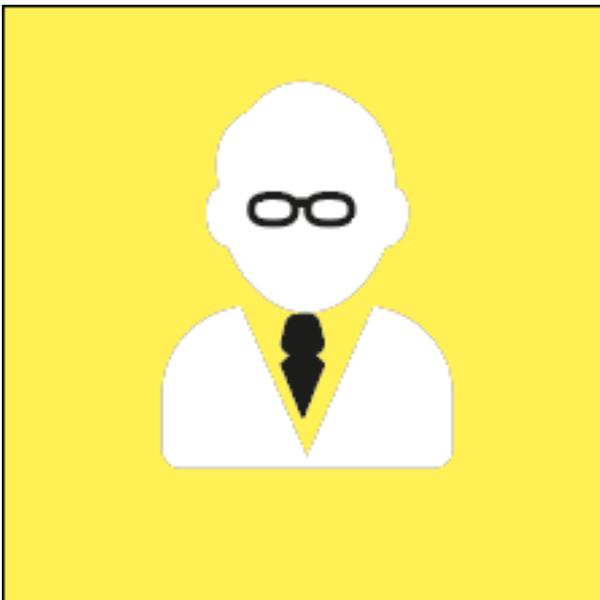
y abrimos la paleta "Ventana - Apariencia". Veremos que tiene un aspecto "básico": Un relleno (negro) y un trazo (vacío).

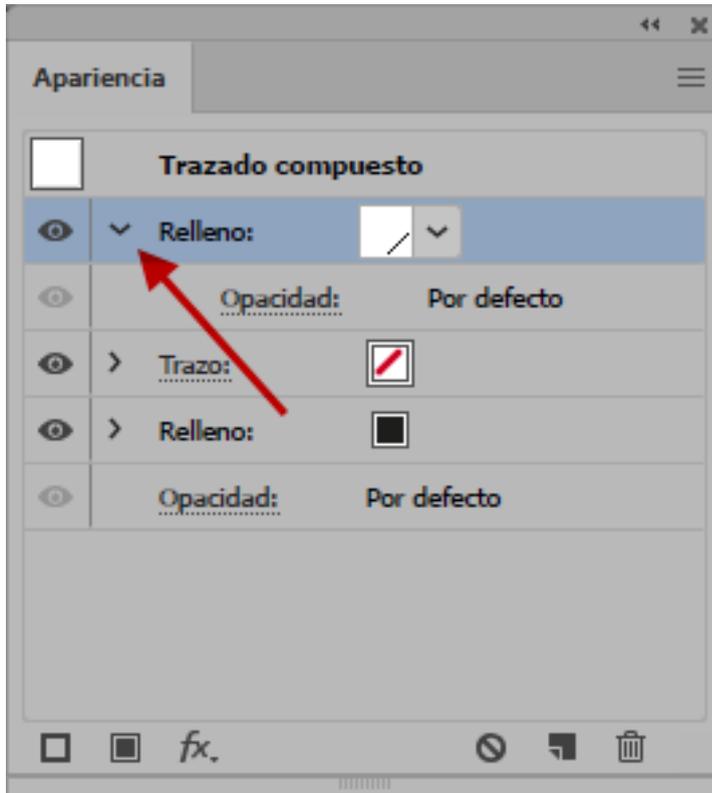


A través del menú contextual en su borde superior derecho, añadimos un "Relleno nuevo".



Pulsando en su cuadrado de color accedemos a las muestras definidas y elegimos "Blanco".





Ahora comienza la magia. Para ver mejor lo que ocurre conviene que pulsemos el símbolo > de "> Relleno". Así veremos lo que ocurre con las propiedades de ese relleno.

Desplazamiento

Desplazamiento: 3,5 mm

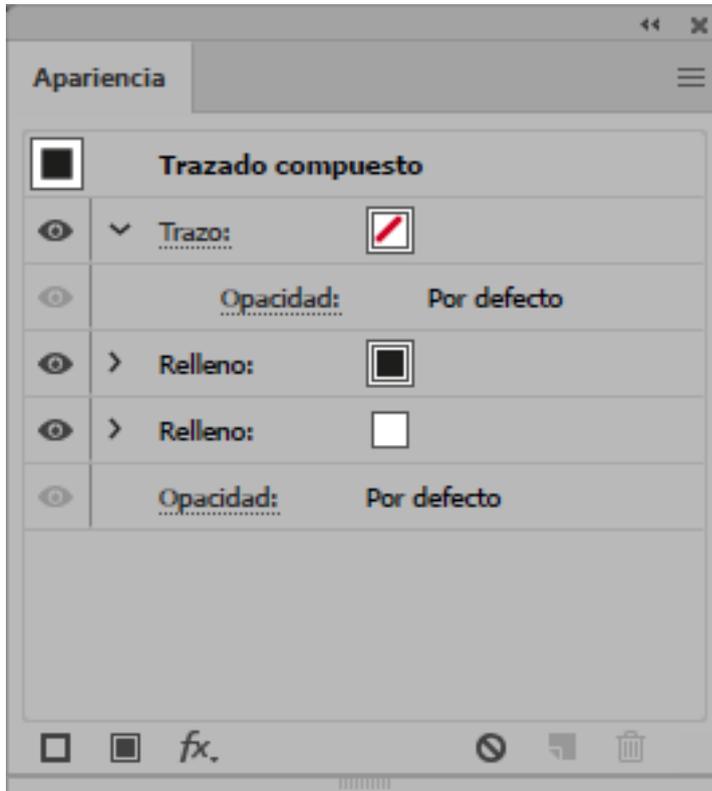
Uniones: En ángulo ▾

Límite en ángulo: 4

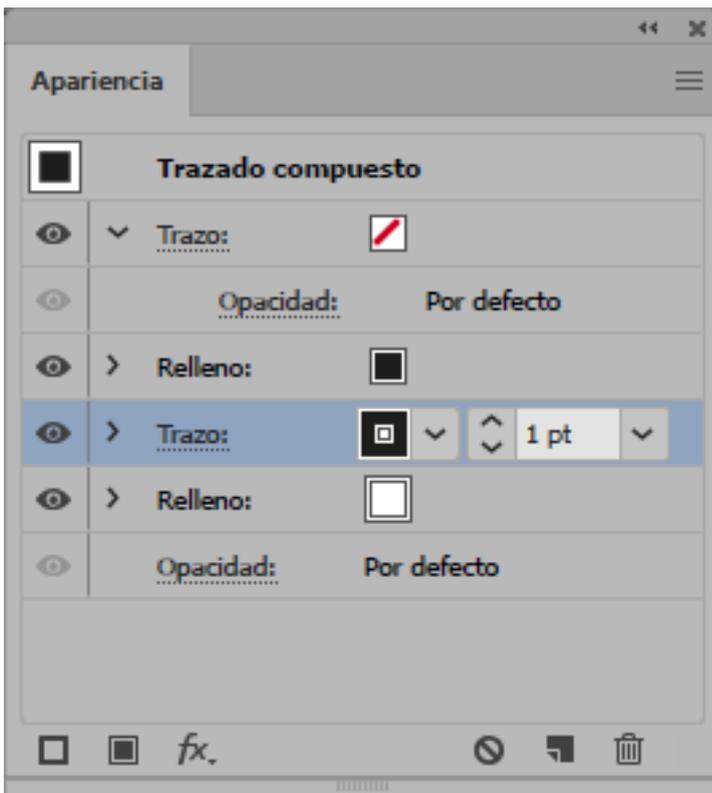
Previsualizar

OK Cancelar

Siempre manteniendo la figura seleccionada, vamos al menú "Efecto - Trazado - Desplazamiento". En ese menú damos los valores que vemos arriba de 3,5 mm de "Desplazamiento", "Uniones: En ángulo" y "Límite de ángulo: 4". Podemos "Previsualizar" para controlar mejor cómo va a quedar.

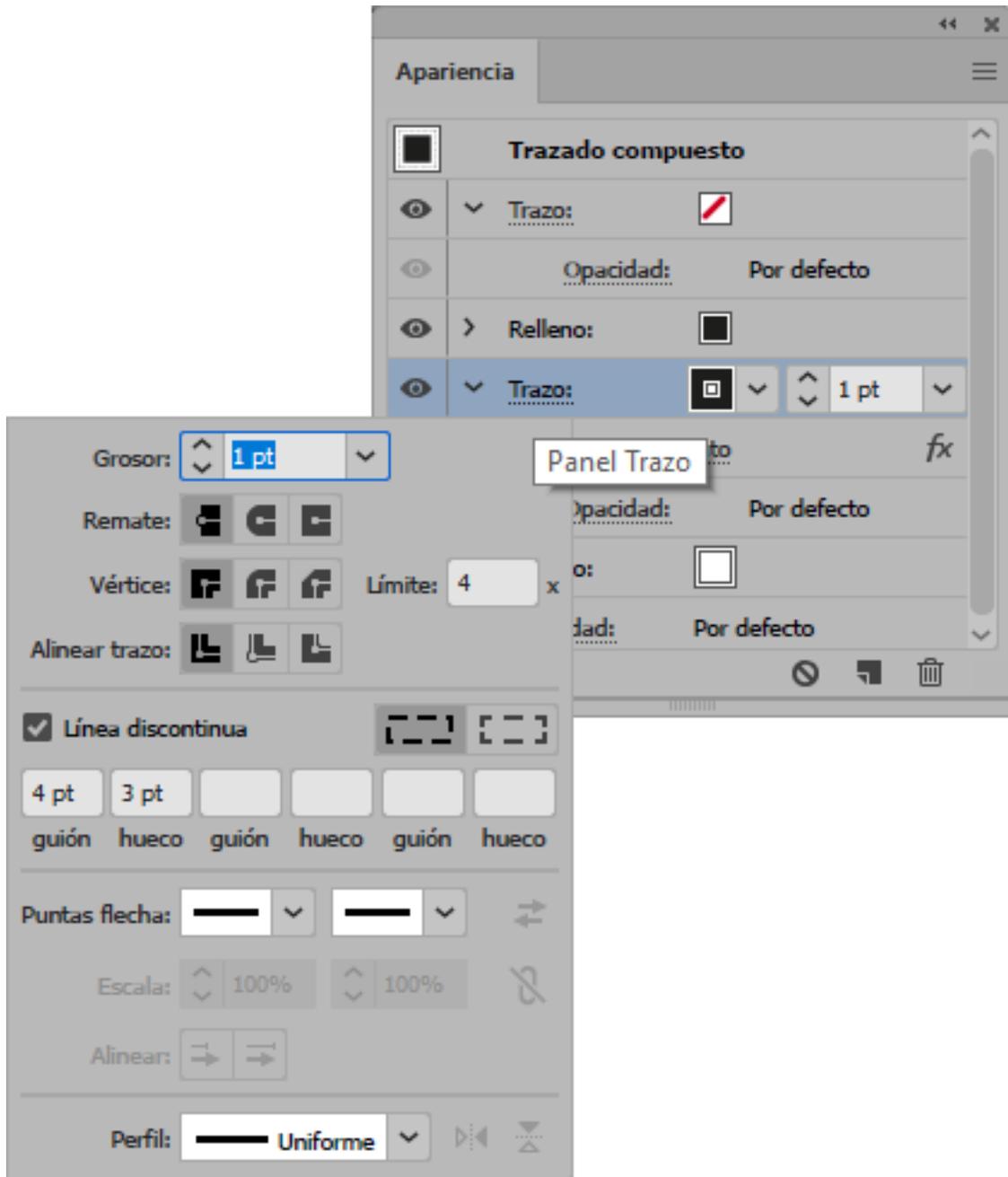


Ahora, seleccionamos la barra "Relleno" de la paleta "Apariencia" y la arrastramos para que quede debajo del relleno anterior "Negro" que había al principio. ¿Comienzas a entender cómo funciona esto, ¿verdad?

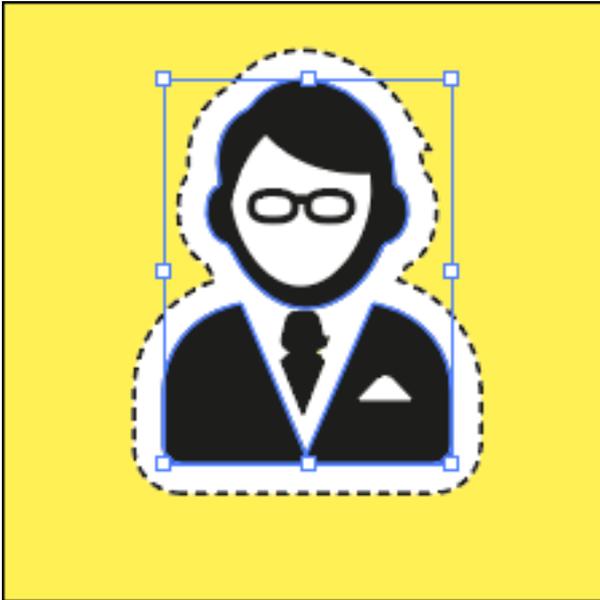




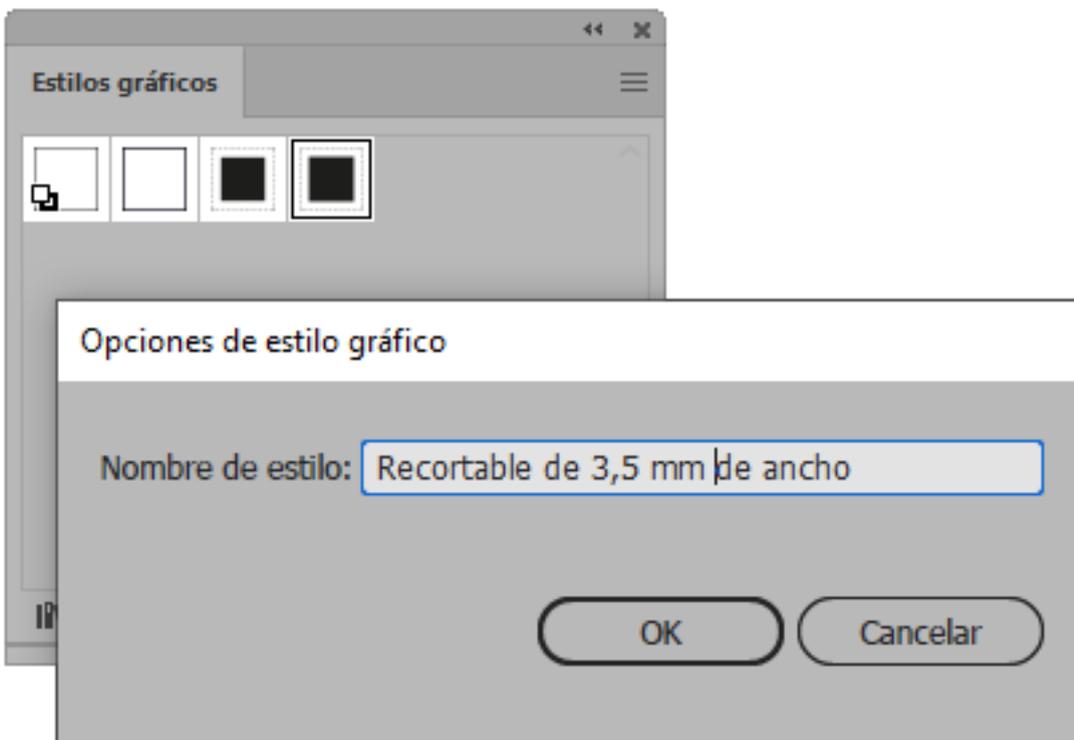
Ahora usamos la opción de "Añadir un trazo nuevo", entramos en sus propiedades como hicimos con el "Relleno" blanco y le añadimos un desplazamiento de 3,5 mm, igual al del relleno.



Pulsando en la palabra "Trazo" de la paleta, accedemos a las propiedades del trazo y le damos "Líneas discontinuas" de "Guión: 4pt" y "Hueco: 3 pt".



Ya tienes el borde negro con trazo discontinuo para recortar como hicimos anteriormente.



Para usar este acabado con facilidad, seleccionas el objeto donde has aplicado todas estas alteraciones de la apariencia, abres la paleta "Ventana - Estilos gráficos", seleccionas la opción "Nuevo estilo gráfico" y le das un nombre descriptivo como "Recortable de 3,5 mm de ancho".



Ya está. Se lo puedes aplicar rápidamente a cualquier objeto en el que lo necesites simplemente seleccionándolo y aplicando el nuevo estilo..

Recuerda que con cualquiera de las técnicas a veces tendrás que desagrupar objetos y recombinar o formar trazados compuestos o usar el "Buscatrazos" para que el borde quede bien.

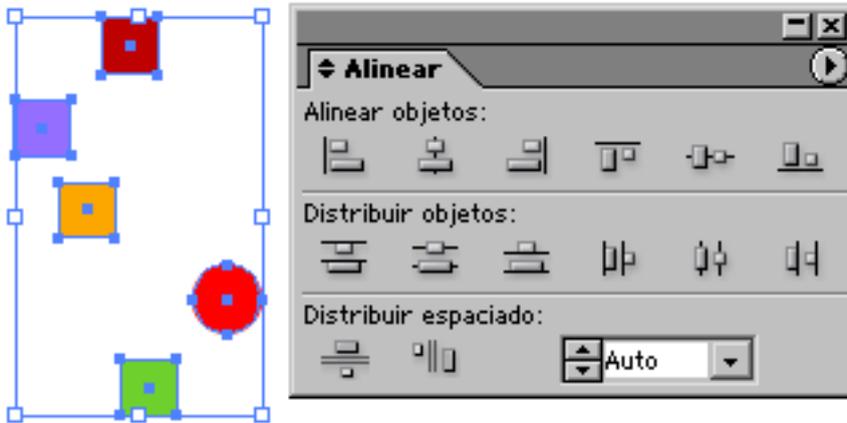
## 4.2 Alinear varios elementos sin mover el que hace de referencia

En muchos programas puedes alinear varios elementos con respecto a otro sin que este, que hace de ancla, se mueva.

Muchas personas creen que Adobe Illustrator carece de esta opción de alineación ya que, por defecto, todos los elementos se mueven al hacer un alineamiento.

Pero sí es posible alinear varios elementos sin mover el que hace de referencia. De hecho es lo más fácil del mundo.

Cuando vayas a alinear, selecciona todos los elementos y luego haz "Ctrl + click" (si es CS1) o simplemente "click" (si es CS2 o CS3) sobre aquel que deseas que no se mueva. Cuando aprietes la opción de alinear deseada en la paleta "Alinear", todos los demás elementos se moverán y ese permanecerá fijo.



Si quieres, por ejemplo, alinear verticalmente varios cuadrados con respecto a un círculo rojo y hacer que éste no se mueva, los seleccionas todos y antes de alinear, haces click en el círculo rojo. Verás que si das a alinear a la derecha, todos los cuadrados se alinean verticalmente con respecto al círculo rojo.

Esto funciona con todas las variantes de alineación y sea cual sea el tamaño de los elementos.

### 4.3 Archivos enlazados o colocados en Adobe Illustrator

#### Colocar ficheros en Illustrator

La siguiente información es un poco larga, pero creo que podría ser de utilidad. es algo que redacté hace tiempo para intentar ayudar a los nuevos.

Cuando colocas archivos dentro de Illustrator, tienes la opción de "enlazarlos" o no enlazar el fichero que colocas.

Si "enlazas" el archivo, no podrás modificar [desde dentro de Illustrator] nada que se halle en su interior, aunque se trate de un fichero de Illustrator y contenga objetos vectoriales [en cristiano: trazados]. Lo que sí podrás hacer es rotarlo, escalarlo, etc... Además, en Illustrator 8 y 9, a través de la paleta de "enlaces", puedes elegir "incrustarlo". De ese modo, la relación entre ambos ficheros se modifica y es como si no hubieras marcado la casilla "enlazar" en el cuadro de diálogo "Archivo - colocar". Si has incrustado un fichero EPS con información vectorial, podrás editar esos objetos vectoriales (trazados, etc...).

De los ficheros no enlazados se habla a veces diciendo que han sido "interpretados" o "incrustados". Si abres directamente un fichero en Illustrator, éste lo trata como si lo hubieras incrustado:

Si el fichero contiene información en píxeles (está "rasterizado"), esta información rasterizada se convierte al formato de rasterización interno de Illustrator, con lo que es como si los hubieras rasterizado mediante Illustrator.

Si el fichero contiene información vectorial, Illustrator convertirá esa información en objetos vectoriales de Illustrator, por lo que la podrás editar como cualquier cosa que dibujes dentro del programa.

Si tienes un fichero EPS que sea un duotono de Photoshop, Illustrator rasterizará la información de tintas planas como cuatricromía CMYK. Es decir, la información de tintas planas desaparecerá.

Si tienes un fichero multicanal (EPS DCS) de Photoshop, lo único que Illustrator rasterizará será la previsualización [que es bastante mala, por cierto]. Es decir, que toda la información de tintas planas desaparecerá.

Información general sobre cómo guardar ficheros con otros ficheros colocados

Cuando guardas un fichero de Illustrator que contiene un fichero colocado y enlazado, verás que en el cuadro de diálogo de "Archivo - Guardar" de Illustrator tienes la opción de "Incluir archivos colocados" y, en Illustrator 9, la opción de "Incluir ficheros enlazados".

1. Si no eliges "incluir archivos colocados", cuando situes el archivo EPS de Illustrator dentro de un archivo de otro programa (como Quark Xpress, PageMaker, etc...), el fichero que colocaste dentro del fichero de Illustrator no se verá ni se imprimirá.

2. Si eliges "incluir archivos colocados", ese archivo colocado dentro del archivo de Illustrator se verá y se imprimirá correctamente. Si la opción que tomas es la de "incluir archivos colocados", pueden ocurrir varias cosas si estos archivos colocados son EPS, por lo que los trataré más a fondo.

Guardar con archivos EPS colocados

Si eliges "incluir archivos colocados", y luego guardas el fichero de Illustrator y lo vuelves a abrir, Illustrator necesitará el fichero colocado. Si se halla junto a él, bien. Si no, incluso aunque hayas elegido "incluir archivos colocados", Illustrator te pedirá ese fichero colocado y te ofrecerá buscarlo. Una cualidad bastante buena de Illustrator 8 y 9 es que puedes optar por "extraer" un fichero EPS colocado si se da el caso de no tener el original. Sin embargo, eso sólo funciona con ficheros EPS que hayas colocado, enlazado y guardado con la opción de "incluir archivos colocados". Si quieres extraer el fichero EPS, en la misma carpeta del fichero Illustrator se creará un fichero EPS con el mismo nombre que el fichero colocado. Ese nuevo EPS carecerá de previsualización (por lo que en Illustrator sólo se verá como una caja vacía), pero imprimirá correctamente. Para más detalles, debes consultar la guía del usuario de Illustrator.

Ahora te debes estar preguntando. "¿Y para qué querría 'incluir los archivos [EPS] colocados' si ya los tengo?". La respuesta es: "Los incluyes en pro de la compatibilidad cuando situes en imprimas

tus archivos dentro de otros programas como Quark XPress o PageMaker". La única razón por la que necesitas tener tus EPS a mano es que quieras volver a situar o abrir el fichero EPS de Illustrator en Illustrator. Es una idea más que buena adjuntar todos los ficheros que hayas colocado dentro de tus ficheros de Illustrator cuando los mandes a imprimir a una fotomecánica. Puede que necesiten abrir el fichero de Illustrator en Illustrator.

Cuando eliges "Incluir ficheros colocados", el tamaño del fichero de Illustrator se dispara (se le suma casi el mismo tamaño que cada EPS que hayas colocado). Si el fichero EPS que colocaste tiene compresión JPG, ese aumento será considerable.

Cuando optas por "Incluir ficheros colocados", los EPS colocados no se rasterizan (es decir, Illustrator no los interpreta).

Guardar con archivos No EPS (PSD, TIF, etc...) colocados

En estos casos, cuando optas por "Incluir ficheros colocados", Illustrator interpreta la información del archivo colocado como si lo hubieras colocado sin enlazar. Si mueves o borras el archivo colocado, Illustrator no lo reclamará cuando vuelvas a abrir el fichero.

Si eliges "Incluir ficheros colocados", el tamaño del fichero Illustrator se disparará, ya que Illustrator tiene que interpretar la información del fichero colocado y esta conversión pudiera no ser tan eficaz como era el fichero original.

#### 4.4 Arreglar los colores CMYK incorrectos en Illustrator

El problema



Son aparentemente iguales, por eso es fácil que se cuele el error.

A veces recibimos un archivo creado en un programa vectorial —usualmente Adobe Illustrator— y al imprimirlo o colocarlo en un programa de maquetación como Adobe InDesign, nos encontramos que los colores están técnicamente mal creados para su impresión en CMYK.

Mapa con los colores mal preparados

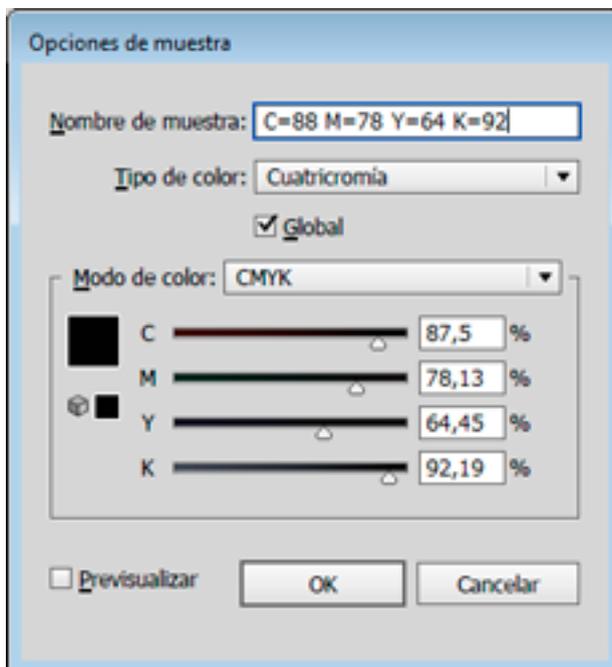


Mapa con los colores bien preparados

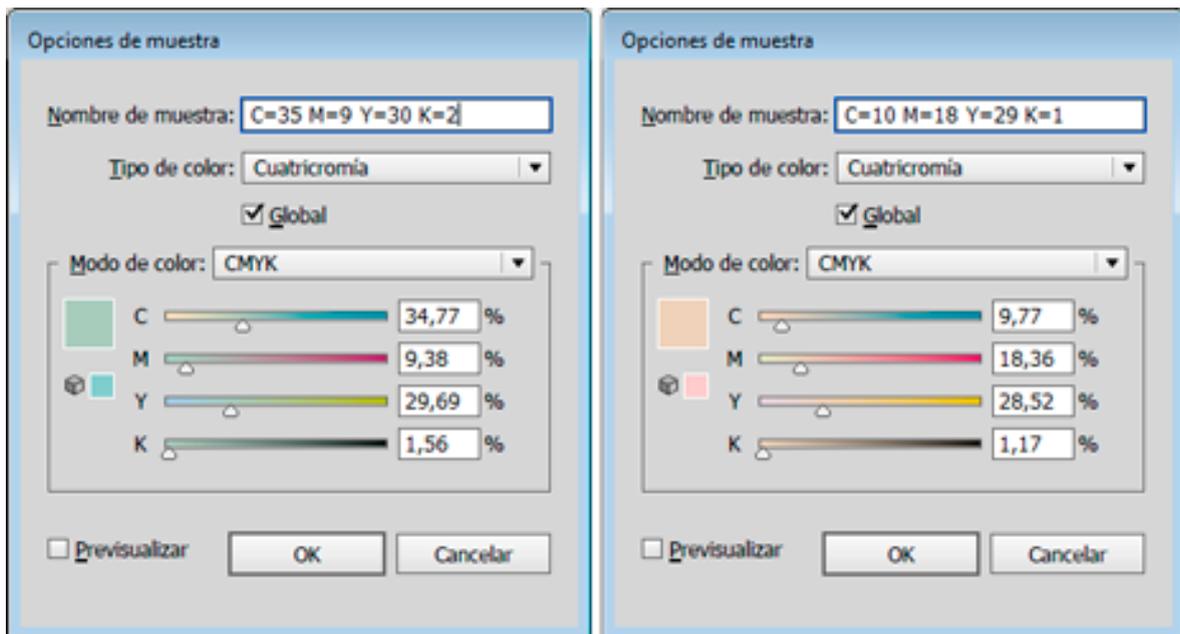


Son aparentemente iguales, por eso es fácil que se cuele el error.

Si abrimos el documento en Illustrator, vemos los siguientes fallos:



Los tonos negros y grises no son sólo porcentajes de una única tinta, el negro, sino que son composiciones absurdas de porcentajes de todas las tintas combinadas aparentemente al azar: Cian 43,4%, Magenta 45,42, Amarillo 54,34%... Es lo que se suele llamar con el anglicismo "negro enriquecido" (rich black).



Los demás colores que componen el dibujo sufren del mismo problema; por ejemplo: Un color rojo que se podría resolver con dos tintas tiene componentes como un 1,2% de negro y cosas similares. Este problema puede parecer menos grave que el de los negros de varias tintas pero cuando te encuentras porcentajes de 2,2 % o 1,2 % en una plancha te lo pensarás dos veces.

Las causas habituales

Antes que nada: ¿Un problema en la gestión de color de InDesign?

Lo primero es desechar que el problema no está en otro programa, sino que es realmente una cosa del documento. Si, al abrir el archivo, los colores están bien —sólo aparece el fallo al colocarlo en InDesign—, es un simple error tuyo en la gestión del color que tenemos aplicada en InDesign. No es un problema del archivo. Usamos la norma de gestión del color CMYK "CMYK: Conservar valores (ignorar perfiles incrustados)" en la "Configuración de color" y volvemos a

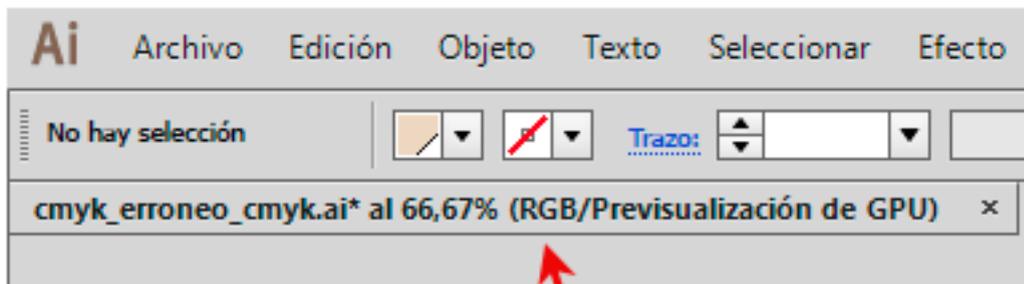
colocar el archivo. El problema debería desaparecer. La razón de este comportamiento cae fuera del alcance de esta página —ya la explicaré en otra futura—.

El archivo se creó en Illustrator en modo de color RGB

Éste es el error más habitual. Ya sea por ignorancia o por descuido, al crear el archivo en Adobe Illustrator, elegimos la opción "RGB" en "Modo de color". Puede que lo hayamos entregado así o que ya casi acabado el trabajo nos diéramos cuenta y entonces lo hayamos cambiado a "CMYK" con el menú "Archivo – Modo de color del documento". Da igual, en ambos casos el daño ya está hecho.

Si en Illustrator cambias un documento de modo de color "RGB" a "CMYK", los colores cambian su composición de tintas, aunque creyese que las estabas definiendo en "CMYK" o "Escala de grises".

Las solución... con Illustrator



En el nombre del documento se puede ver en qué modo está

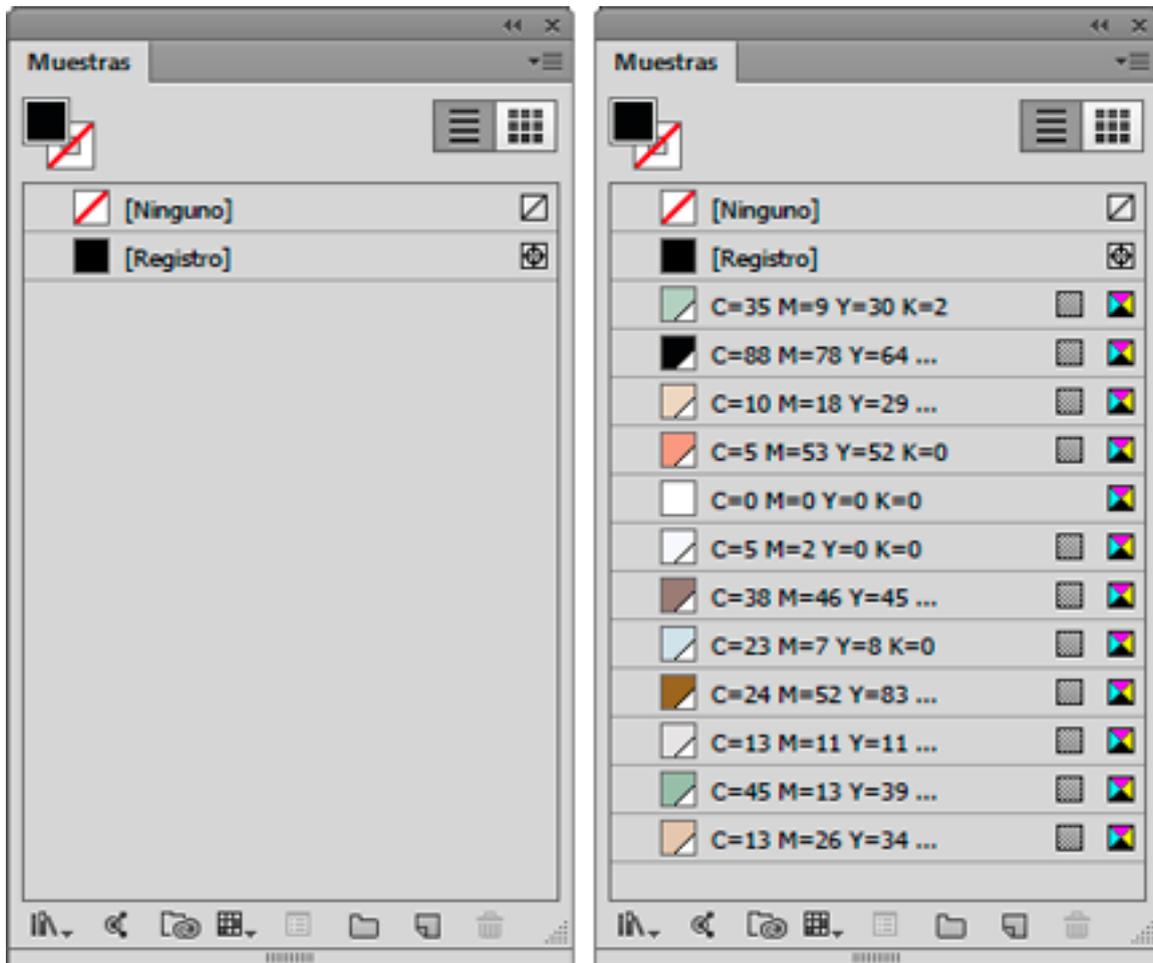
El primer paso es es comprobar que el archivo de Illustrator está en "Modo de color" CMYK y si no, convertirlo de modo de color RGB a CMYK eligiendo "CMYK " en el menú "Archivo – Modo de color del documento".



A continuación, hay que reemplazar los colores con composición errónea por otros con composición correcta o, dicho de forma más sencilla: Corregir los porcentajes erróneos en todos los colores.

Básicamente eso consiste en ir, color por color, cambiando los porcentajes. A continuación viene una lista de técnicas y opciones para hacer de forma sencilla y rápida lo que podría ser una pesadilla...

Si tienes la versión CS6 de Illustrator o superior, buenas noticias: Adobe Illustrator tiene algunas opciones que facilitan mucho la tarea, por lo que el procedimiento a usar es este:



Abrimos el documento en Adobe Illustrator. En el submenú lateral derecho de la paleta “Ventana – Muestras”, seleccionamos la opción “Añadir colores seleccionados”. Eso creará "muestras" "globales" de todos los tonos que se hayan usado en el documento y sustituirá esos tonos por las muestras correspondientes recién creadas. A partir de ese momento, cualquier color presente en el documento será una muestra. Ya no habrá que cambiarlo directamente, paso a paso, sino que lo cambiaremos cambiando sus características en la ventana "Muestras". Que podamos hacer eso se debe a su carácter “global”. Si no fueran de ese tipo, no sería posible.

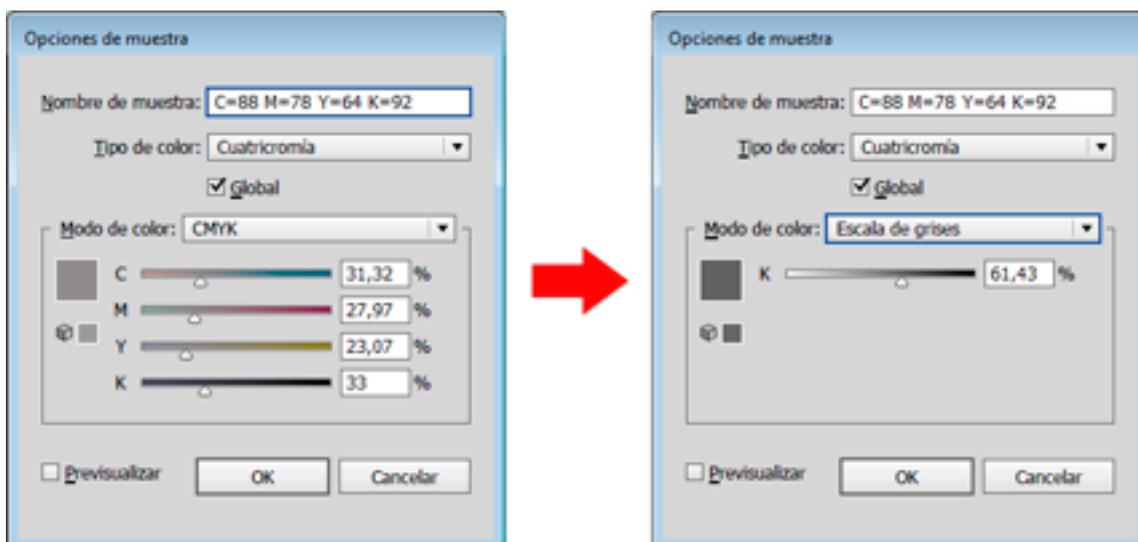
En el caso de que haya pocos tonos

Si las muestras aparecidas fueran pocas, bastará con ir una por una alterando su composición y simplificándola.

Teniendo cuidado de no tener seleccionado ningún elemento el dibujo, pulsamos, por ejemplo en la muestra correspondiente al negro y, en la paleta “Color” que aparecerá, alteramos la composición convirtiéndola, por ejemplo, de CMYK “77,13/67,88/66,5/80,79” a CMYK “0/0/0/100”, es decir: Tinta negra pura. En principio, para algo tan simple bastaría con arrastrar los deslizadores a los valores que queramos sin olvidar marcar la casilla “Previsualizar” para ver los cambios que se producen.

Los tonos grises

En el caso de los grises, existe el problema de que si simplemente eliminamos los tonos CMY, el tono cambiará perdiendo mucha intensidad, lo que es un error.



Por eso, para transformar a una sola tinta negra un tono neutro de varias tintas, la forma más sencilla es pulsar sobre el nombre de la tinta en la paleta “Muestras” y en “Modo de color”, marcar la opción “Escala de grises”. Simplificamos el número obtenido eliminando los decimales que pueda tener y habremos hecho la mejor conversión posible.

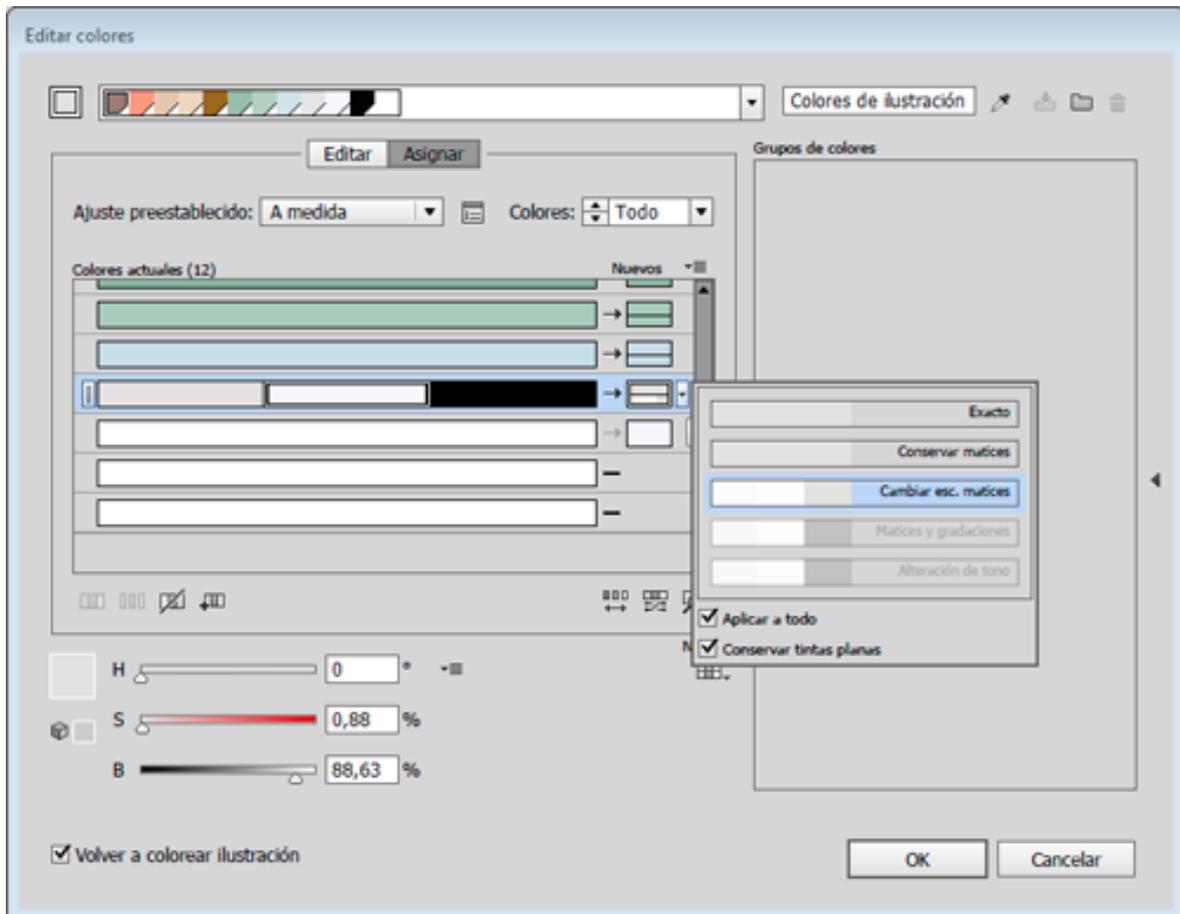
En el caso de que haya muchos colores...

El problema se puede producir en aquellos trabajos que tengan muchos elementos y en los que el dibujante haya trabajado muy a ojo. Eso puede producir una enorme cantidad de colores extremadamente parecidos; por ejemplo: En lugar de un solo tono negro, podemos encontrarnos con diez o doce, y con una miríada de tonos grises cuya única razón para existir es que el creador seleccionó los colores según le venían en gana, con escasa o nula metodología y sin paleta alguna.

La pega de cambiar a mano todo esto, incluso aunque sea solamente tocando en la paleta “Muestras” no es simplemente una cuestión de tiempo. Además tendemos una gran cantidad de tonos descontrolados a los que será complejo llevar al redil.

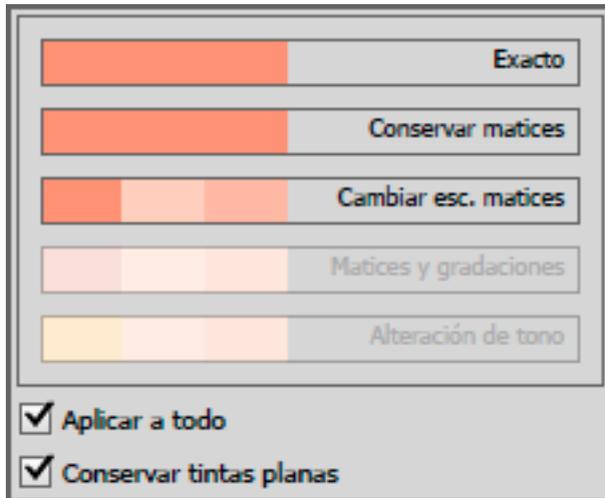
Por eso, una vez creadas las muestras, procedemos a usar la “Guía de color”, cuyo uso ya hemos explicado intensamente en otras páginas:

Seleccionamos todo de nuevo y abrimos la paleta “Ventana – Guía de color”. En el submenú derecho de esa paleta, elegimos la opción “Editar colores”.



Pulsamos el cuentagotas que hay arriba a la derecha del nuevo cuadro de “Guía de color” para capturar todas las muestras y colores usados en el documento y pulsamos la opción “Asignar”. También debemos marcar la casilla “Volver a colorear ilustración” para que cambien los colores.

Lo siguiente es ir agrupando en una misma barra todos los colores y tonos que creemos que deben ser un único color.



Hay que tener cuidado de pulsar en cada uno de los colores de destino y elegir la opción “Exacto”. Si no lo hiciéramos, los cambios se aplicarían porcentualmente intentando conservar las diferencias de brillo e intensidad y no de la misma manera en todos los casos.

Advertencia: Para las muestras de gris y tonos casi negros no suele interesar elegir la opción “Exacto”, ya que eso eliminaría los tonos de gris llevándolos todos a negro 100% al final del proceso. En el caso de los tonos neutros, más o menos oscuros, es posible que la mejor opción para el color de destino sea “Cambiar escala de matices”.

Una vez terminada la reducción de colores, sin ningún elemento seleccionado, vamos a la paleta “Muestras” y elegimos la opción “Seleccionar no usados” y pulsamos la pequeña papelera de esa paleta para quitar todas las muestras que ya no se usan.

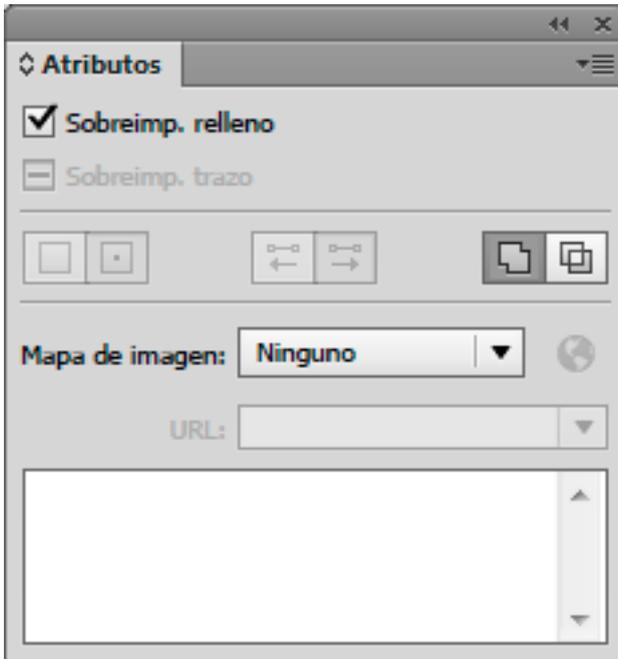
Ahora ya podemos simplificar y racionalizar la composición de las muestras de color que han quedado, como hacíamos si había pocos colores.

Corrección de la sobreimpresión del negro

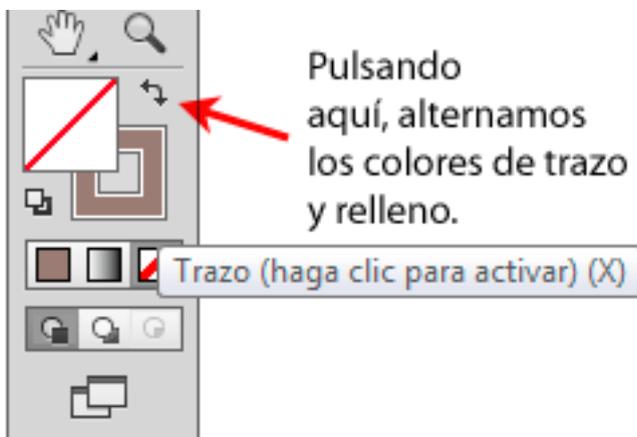
Es muy probable que la tinta negra que hayamos usado no sobreimprima, sino que esté calando — lo que sería un grave error a la hora de imprimir. Habrá que seleccionar todos los casos que en los que se haya aplicado y marcar que sobreimprima.



Hay muchos métodos, pero éste es rápido y no estropea nada: En un lado de la ilustración donde no haya nada, fuera de la mesa de trabajo, dibujamos un pequeño recuadro y le damos como color de relleno la muestra negra que debería sobreimprimir.



Con ella seleccionada, vamos al menú “Seleccionar – Mismo – Color de relleno” para seleccionar todos los elementos que tengan aplicada esa muestra como relleno. Sin deseleccionar, vamos a la paleta “Ventana – Atributos” y allí marcamos la casilla “Sobreimprimir relleno”.



Deseleccionamos e invertimos los colores del cuadrado pulsando en la flecha que hay para ello en la barra de herramientas —o, más sencillamente, con el atajo de teclado Mayusc+X—. Vamos al

menú “Seleccionar – Mismo – Color de trazo” y, a continuación, en la paleta “Atributos”, marcamos ahora la casilla “Sobreimprimir trazo”.

Repetimos esta doble operación de sobreimprimir relleno y trazo con todas las muestras que deberían sobreimprimir y habremos terminado con la operación de arreglo.

Revisión



Cuando hayamos terminado con estas alteraciones, bastará con ir a la ventana “Ventana – Previsualizar separaciones” e ir pulsando el ojo al lado de las distintas planchas para activar y desactivar la visión de esas planchas. Así veremos si hay queda algún elemento extraño que se nos haya colado.

Conclusión

Entonces, para el que tenga cientos de archivos vectoriales en esta situación y quiera arreglarlos de un tirón... ¿Se puede hacer todo esto más simple? Sólo con Illustrator, creo que no. Bueno, sí. Se puede, pero tendríamos que armar un script algo complejo para simplificarlo y no lo conseguiríamos aplicar siempre de forma directa a todos los casos. Hay otra vía mejor y muy efectiva: Acrobat con Enfocus PitStop y una acción global. Con ese programa puedes hacerlo, pero esa es otra historia.

## 4.5 Bola del mundo giratoria en 3D con Illustrator

La técnica resumida

Crear un mapamundi plano con sus rayas geográficas y guardarlo como "Símbolo".

Crear un trazo en forma de semicírculo.

Aplicar al semicírculo la herramienta "Efecto - 3D- Girar" para crear una esfera.

Proyectar sobre la esfera el "símbolo" del mapa.

Colocar encima un semicírculo en transparencia "Superponer" para darle más volumen.

Opcional: Añadirle una sombra debajo (como se ve en la imagen de arriba).

Ni más ni menos.

Paso a paso

Crear el mapamundi

No nos engañemos. No vamos a crear un mapamundi. Lo usual es usar algún mapamundi vectorial de calidad razonable de los miles que hay disponibles; por ejemplo: All free map (éste es el que he usado) o Perry-Castañeda Library Map Collection: World Maps.

La proyección geográfica y el nivel de detalle quedan al criterio de cada uno, pero de debe tener en cuenta:

La falta de detalle de un mapa de mala calidad se notará si el tamaño final del trabajo es lo suficientemente grande.

Por el contrario, el exceso de detalle (número de nodos) de un mapa demasiado detallado y preciso será un lastre que puede volver el trabajo inmanejable. Por eso no debemos usar un mapa excesivamente preciso.

Si queremos destacar países o zonas en el trabajo final, debemos tenerlos ya marcados ya en este mapa de inicio. Por eso, debemos tener en cuenta que cualquier detalle geográfico o político relevante debe hallarse ya en este mapa de partida.



Una vez elegido el mapa, procedemos a darle un tamaño razonable (por mera comodidad, es mejor que sea cercano al que vamos a usar, aunque no es necesaria ninguna precisión). En este caso, unos 120 mm. de ancho. Si es demasiado complejo, lo simplifico un poco usando "Objeto - Trazado - Simplificar". En el mapa del ejemplo, un "Umbral de ángulo de 0°" y una "Precisión de curva de 96%" bastaron para eliminar la mitad de los nodos (de unos 8.000 a unos 4.000) sin que se notase demasiado.



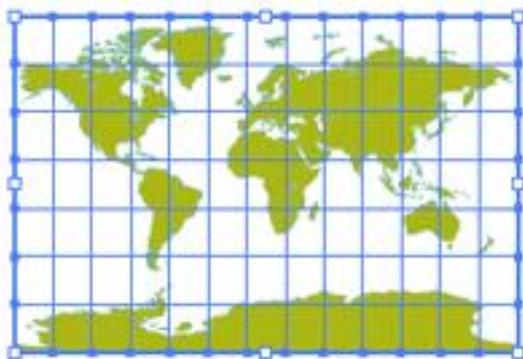
Ahora, lo coloreamos. En este caso, he usado CMYK "50/0/100/0" para el relleno y CMYK "80/0/0/0" con 0,3 puntos para el trazo de las masas de tierra.

Advertencia: No uses degradados ni efectos como "Estilizar - Sombras paralelas / Resplandor interior / Resplandor exterior" y similares. La razón es que el efecto de giro en tres dimensiones y su proyección de imágenes no los recoge y los resultados son impredecibles (pero siempre malos).

Crear las líneas de coordenadas



Aunque hay muchos modos de crear líneas paralelas y perpendiculares, en un caso como éste, lo más sencillo es usar la herramienta "Cuadrícula rectangular", que está en el mismo grupo que "Segmento de línea".



Nos colocamos encima del mapamundi y trazamos una cuadrícula rectangular que lo cubra razonablemente. Antes de soltar, podemos controlar el número de rayas verticales y horizontales con las teclas del cursor del teclado (hacia la izquierda y abajo, quitamos; hacia la derecha y arriba añadimos). Tras soltarla, vamos a "Ventana - Transformar" y rematamos el tamaño, redondeándolo (en el ejemplo: 120 mm de ancho y 80 mm de ancho)



Una vez la tengamos, le damos el grosor necesario al trazo (0,3 puntos) y lo hacemos discontinuo ("Ventana - Trazo - Línea Discontinua - Guión: 2 ptos / hueco: 4 ptos"). Como color de trazo, le damos CMYK 100/0/0/0; de "Relleno", le damos "Ninguno".



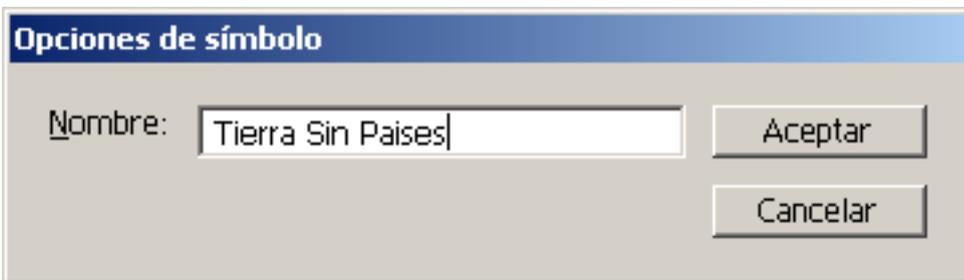
Para el mar, creamos un recuadro exactamente del mismo tamaño que la cuadrícula, lo rellenamos de 40% de cian y lo enviamos detrás.

Para rematar, centramos la cuadrícula y el fondo con respecto al mapa con la herramienta "Alinear".

Crear el símbolo

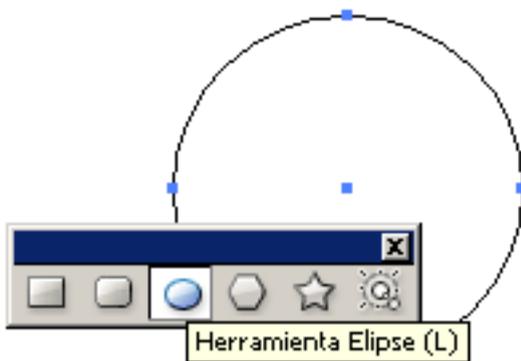


Agrupamos los tres elementos (mar, mapa y cuadrícula) y los arrastramos dentro de la paleta "Ventana - Símbolos". El motivo es únicamente que Illustrator sólo puede proyectar imágenes que previamente hayan sido convertidas en "Símbolos".

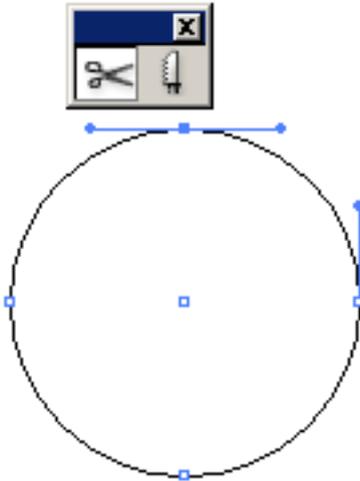


Si vamos a trabajar con más imágenes como símbolos es buena idea darles nombres adecuados y descriptivos.

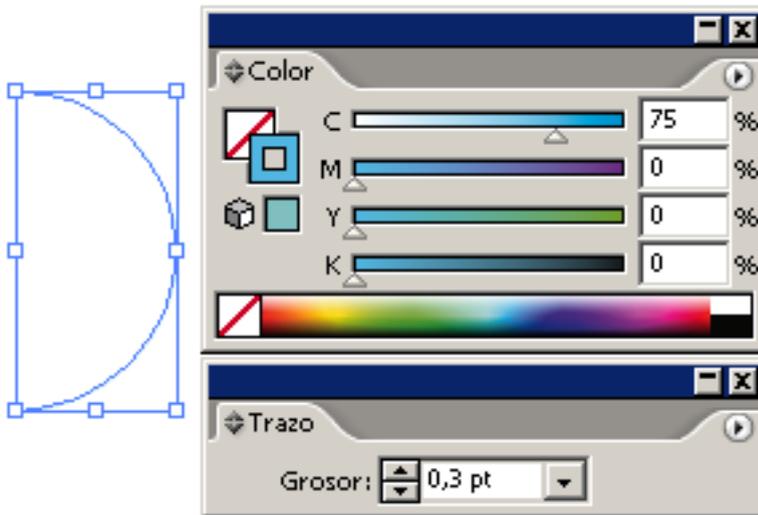
Crear la esfera



paradoja: La esfera no es una esfera. Debe ser un semicírculo. Por eso, primero creamos una circunferencia con la herramienta "Elipse".

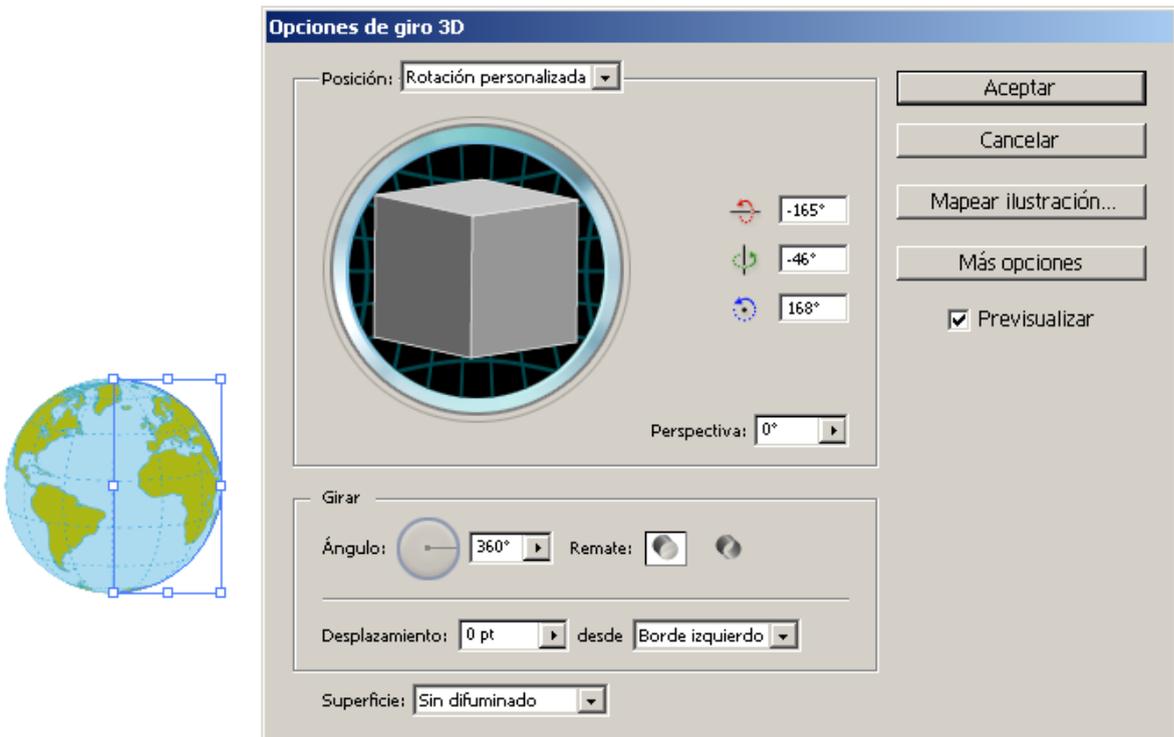


A continuación, la cortamos en dos partes iguales con las "Tijeras".

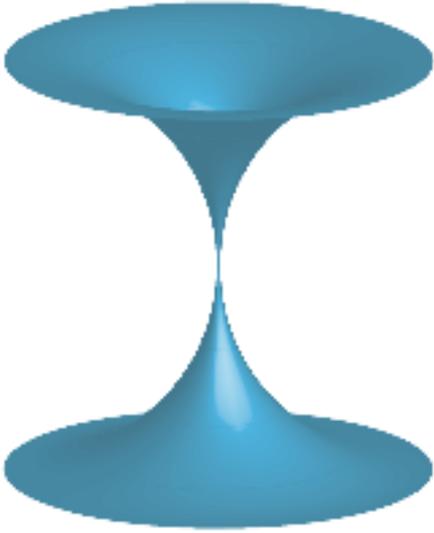


Le damos color de trazo (no de relleno) de 75% cian. A diferencia del color, el grosor no es especialmente relevante pero conviene que sea más bien fino.

La esfera y sus opciones



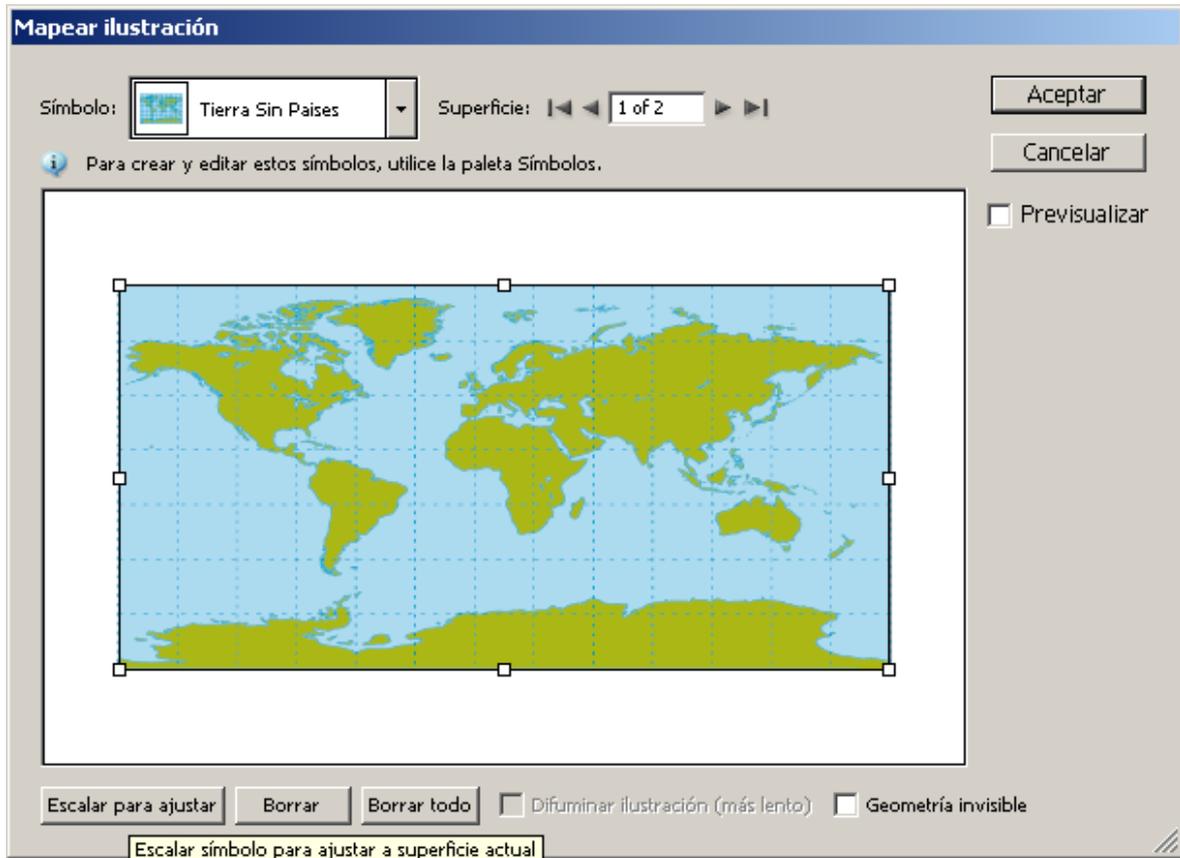
Con el semicírculo seleccionado, vamos a "Efecto - 3D - Girar". Aparecerá el cuadro de diálogo que vemos arriba. Por cierto, éste es un filtro que consume bastante ordenador y, dependiendo de tu máquina, podrías encontrarte que el sistema se vuelve inestable. Cierra programas, simplifica ilustración,... Y, si puedes, trabaja con la previsualización desactivada. Quedas avisado.



Advertencia: Si en vez de una esfera, aparece una especie de taburete, como el que se ve arriba, la solución es cancelar y rotar el semicírculo  $180^\circ$  (La razón de este comportamiento es el sentido de giro que aplica el filtro y no hay que preocuparse por ello).

En la opción "Superficie", que sirve para crear un sombreado de iluminación, marcamos "Sin difuminado", ya que daremos el efecto de volumen como veremos más adelante. La opción "Difuminado plástico", que es la que viene predefinida, es la más realista y compleja.

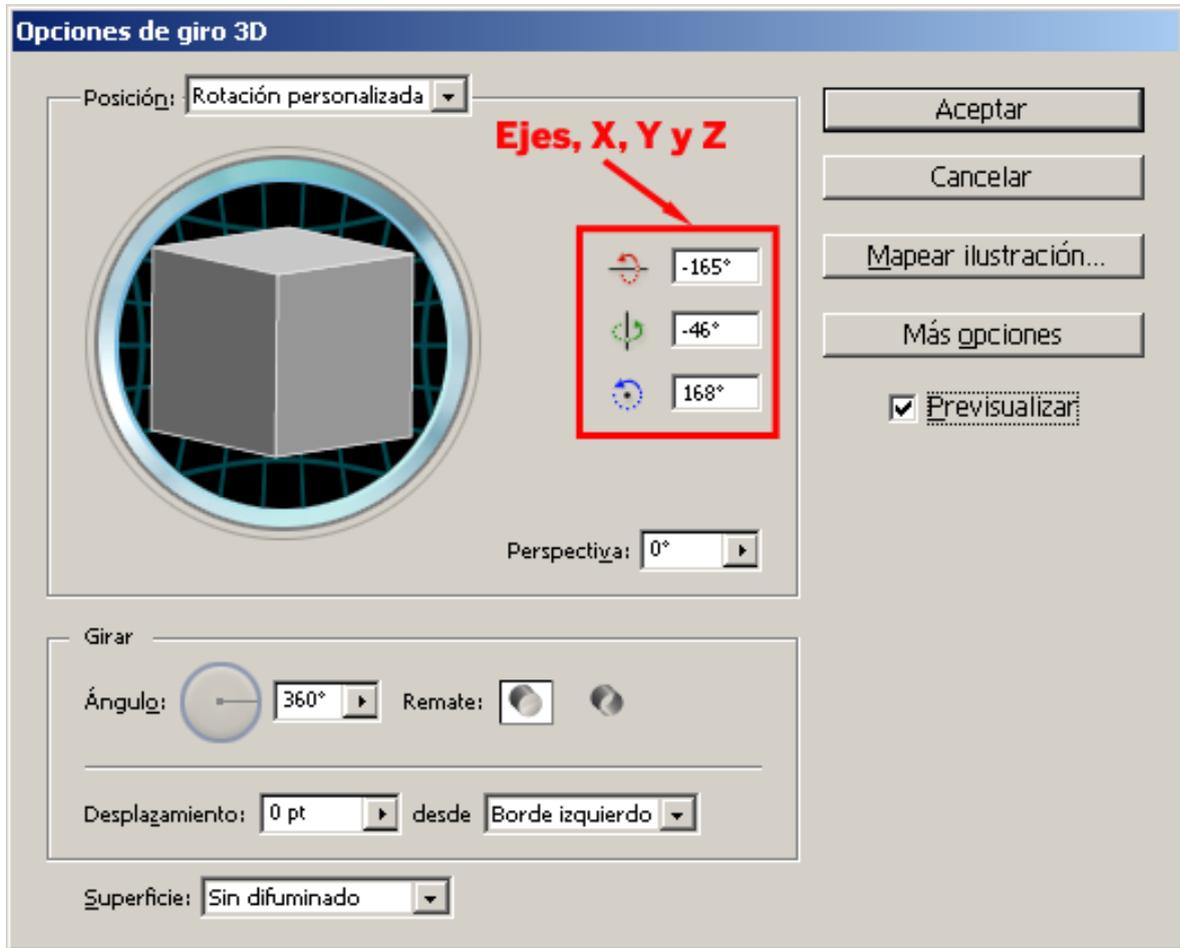
La proyección del mapa



Para proyectar el mapamundi sobre la esfera, vamos a la opción "Mapear ilustración". En la persiana desplegable de "Símbolo", elegimos la ilustración que vamos a proyectar. En este caso, es el mapamundi que guardamos como "Símbolo".

Si el tamaño original del símbolo es mucho mayor que el de la esfera, podemos marcar la opción "Escalar para ajustar", pero eso deformará el símbolo proyectado. De ahí mi advertencia anterior de trabajar a tamaños similares. En nuestro caso, como queremos vestir la esfera con el mapamundi, la usamos.

Una vez veamos que se ha cubierto el tapiz, damos a "Aceptar"..

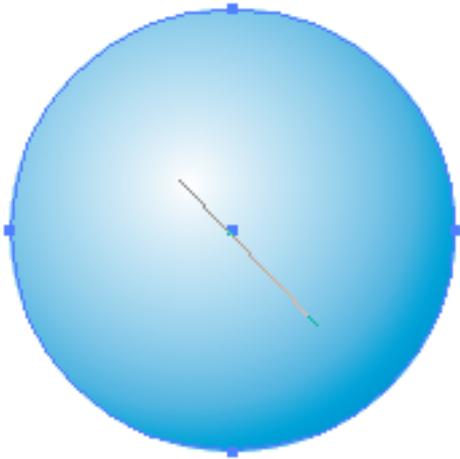


Si queremos variar la perspectiva, jugamos a placer con los tres valores de rotación (ejes X, y y Z).

Dar volumen

Aunque podríamos haber usado la opción de iluminación del filtro 3D de Illustrator, es más fácil, flexible y sobrecarga menos el sistema usar el siguiente método.

Creamos una circunferencia del mismo ancho y alto que la esfera del mapamundi.



Creamos un degradado de Cian 100% a Blanco (CMYK 0/0/0/0) y lo aplicamos pinchando en una zona superior izquierda con la herramienta "Degradado" para simular una iluminación superior (debe quedar más o menos como vemos sobre estas líneas).



Con la paleta de "Transparencia", la ponemos en modo "Superponer".



La colocamos justo encima de la esfera del mapamundi (sobre cómo colocar de forma precisa elementos en Illustrator sin mover el de referencia, ya hemos hablado en otra página).

El trabajo ya está realmente terminado, pero aun podemos afinar un par de detalles.

Añadir una sombra ficticia



Duplicamos el círculo que hemos usado para dar volumen y lo reducimos sólo verticalmente a un tercio o cuarto de su tamaño original. Le damos de relleno un color 40% de negro y le aplicamos un "Efecto - Estilizar - Desvanecer" del valor que mejor nos parezca.

Conclusión

Illustrator no es un programa 3D, no nos engañemos. Pero permite hacer pequeñas cosas que pueden sacar del paso en dibujos sencillos.

La paleta apariencia

Lo mejor de esta técnica es que podemos rotar la esfera como queramos después de haberla construido.



Seleccionamos el semicírculo (recuerda que está "debajo" del círculo en modo superponer) y abrimos la paleta "Ventana - Apariencia". Allí verás que está disponible el efecto "Girar - 3D" con todas sus opciones. Basta con editar lo que quieras.

## 4.6 Bordos recortables en Illustrator

A veces queremos dibujar una línea discontinua de recorte en torno a una imagen, como si fuera un cupón recortable. En Adobe Illustrator es sencillo aunque no sea intuitivo:

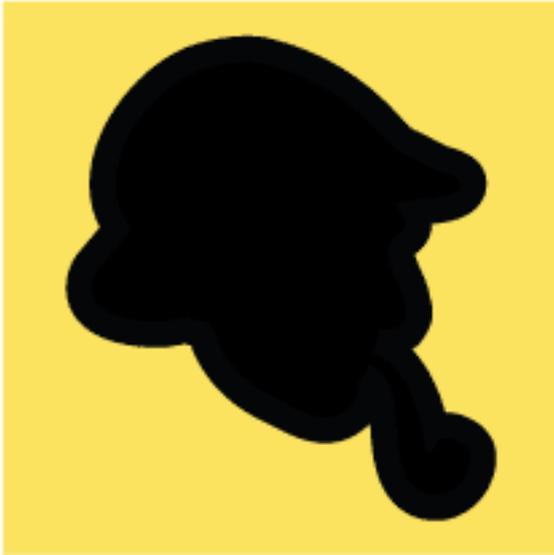
El procedimiento



Se selecciona la figura que se quiere contornear (en este caso, la cabeza de detective)



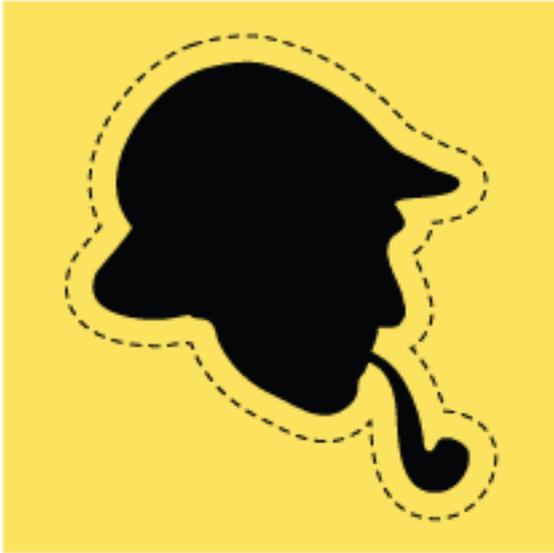
Con la imagen aun seleccionada, vamos al menú "Objeto - Trazado - Desplazamiento", que sirve para dibujar una línea exterior a la selección que esté activa (lo seleccionado permanece sin alterar).



En "Desplazamiento" se indica cuánto se quiere que sobresalga el trazado hacia fuera del objeto original. En la opción "Junturas" indicaremos "Redondeadas" para que los bordes no tengan esquinas y picos, sino que sean siempre curvas suaves. La opción "Ángulo mínimo" es un poco compleja de explicar y como el valor de fábrica "4" suele ser adecuado, la dejaremos así y aceptaremos.

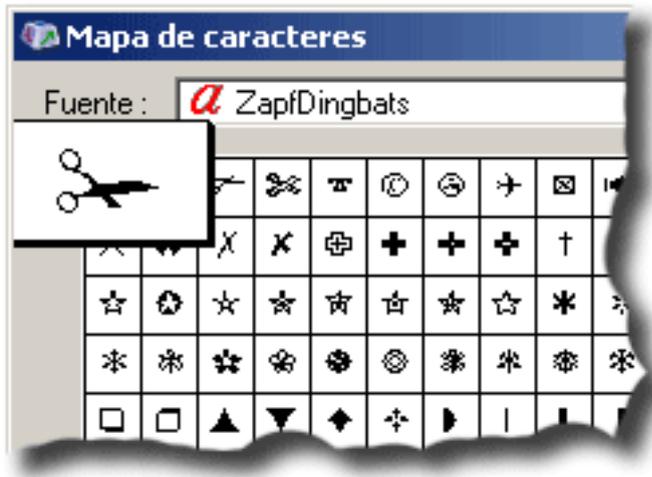


Mirando sólo los trazados ("Ctrl + Y"), veremos que la imagen original se mantiene y que se ha añadido un nuevo trazado alrededor. Coloreamos el trazado con "Negro" y le damos de color de relleno "Ninguno".



Ponemos las rayas o puntos a la línea recortable: En el menú "Ventana - Trazo", marcamos la opción "Línea discontinua" (si no la ves, expande la paleta con "mostrar opciones" en la flecha lateral derecha de la paleta).

Para hacer rayas, marca un valor de "guión" el doble de largo, por lo menos, que el valor de "hueco".



Para rematarlo, seleccionamos un caracter con forma de tijera en una fuente que lo tenga (en este caso, la Zapf Dingbats, de [Adobe](#)) y añadimos los textos y colores que queramos.



Ya está. Tan sencillo como esto.

Advertencia

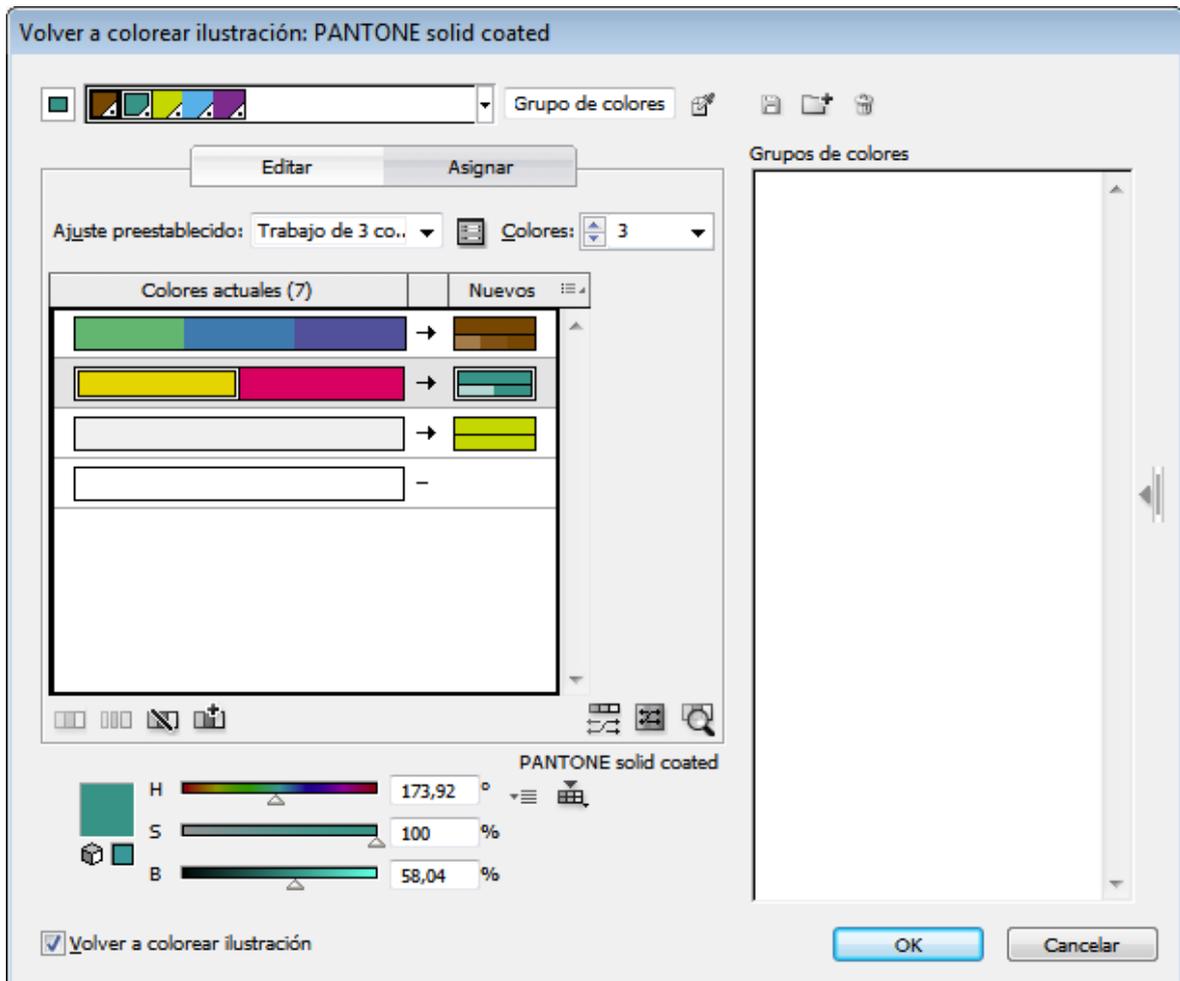
La forma que uses para recortar puede ser un trazado simple, como el usado en este ejemplo o una forma muy compleja con varios trazados. La diferencia es que en el caso de formas complejas, el resultado puede tardar mucho y generar muchos pequeños trazados no deseados. Por eso, en esos casos, es mejor duplicar la forma en otra capa y trabajar el trazado resultante para eliminar los originales y todos los minitrazados no deseados.

## 4.7 Cambiar colores en Adobe Illustrator (un repaso a La guía de color)

La "Guía de color" es una potente herramienta de Adobe Illustrator desde la versión CS3 pero la documentación que hay sobre sus opciones y posibilidades no es muy abundante.

Una de esas opciones es la opción de "Volver a colorear" un dibujo de la que ya he hablado como método para pasar a dos tintas directas los colores de un dibujo en Adobe Illustrator. En esta página hablaré más a fondo sobre ello, por lo que si no leíste la página anterior, te recomiendo hacerlo antes de continuar.

"Volver a colorear"



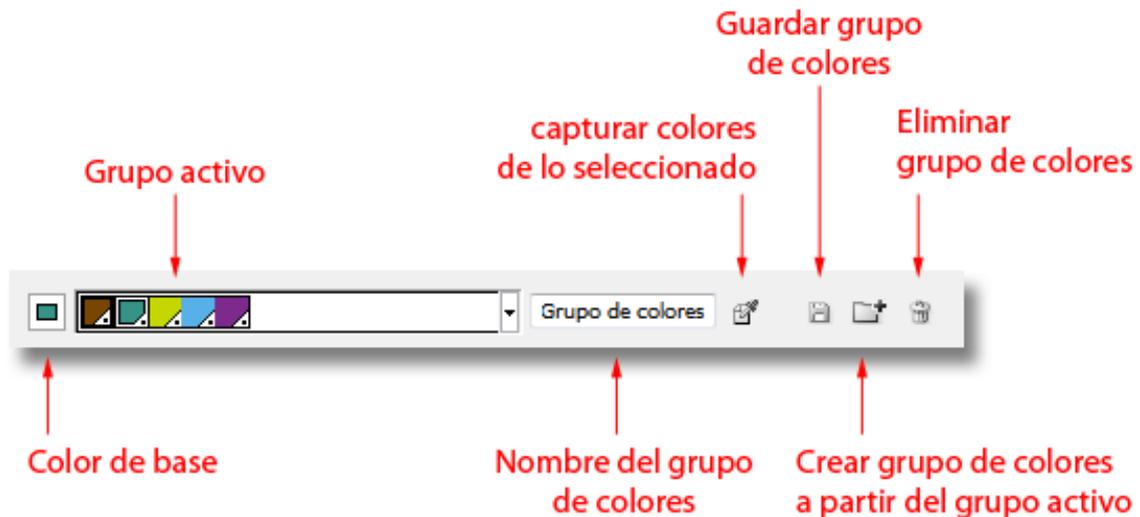
Si tenemos seleccionado un dibujo o elemento de Illustrator, a través del submenú lateral de la paleta "Guía de color" podemos acceder a un cuadro de diálogo llamado "Volver a colorear ilustración", que en realidad es un miniprograma para colorear dibujos.

Esquematisando mucho: Los colores de la ilustración seleccionada se convertirán en los tonos del llamado "grupo activo de colores", como veremos más adelante. Pero hay más, mucho, mucho más dentro de estas opciones.

El cuadro de diálogo se divide en varias zonas que analizaremos a continuación:

#### Grupos de color

La primera es la zona superior, en la que se seleccionan y agrupan los colores de lo que tenemos seleccionado.



La franja de colores que se ve arriba es lo que se llama "Grupo de colores activo" y, en principio, se limita a las 25 opciones de armonía de color que Adobe permite en la "Guía de color".

#### Capturar colores de lo seleccionado

Si pulsamos el icono de "obtener colores de la ilustración seleccionada", los colores que forman parte del dibujo que tenemos seleccionado pasan a formar parte del "Grupo de colores activo". Esos son los colores con los que va a trabajar la "Guía de color" al volver a colorearla. Esa es la única forma de añadir tonos a los colores activos que se salgan de las 25 armonías que propone Illustrator, por cierto.

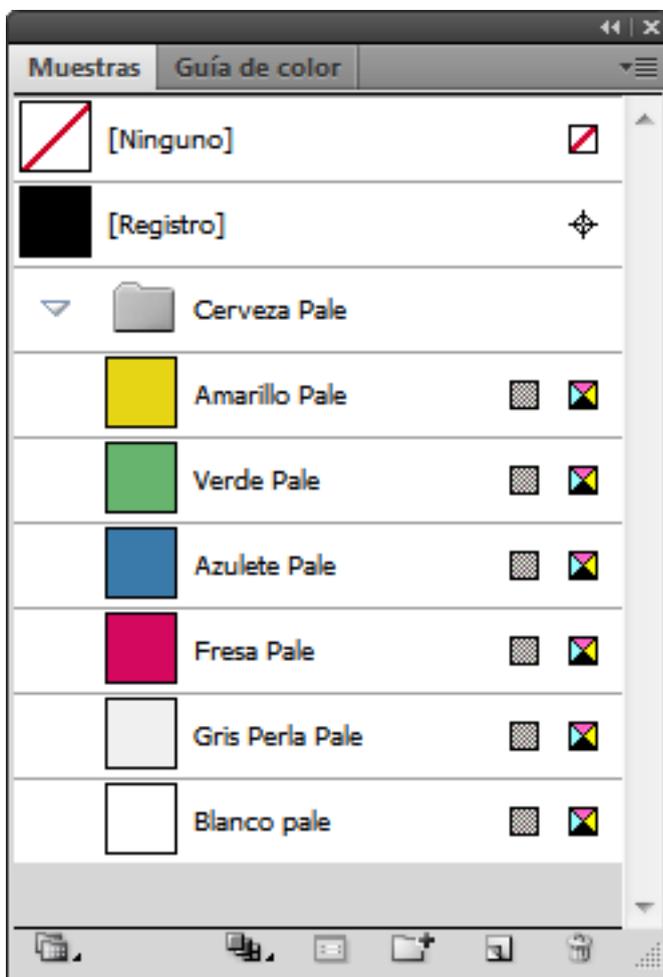
Si pulsamos sobre cualquier color del recuadro del "Grupo de colores activo", ese tono pasa al icono de "color de base" y, si pulsamos sobre dicho icono, se convertirá en ese "color de base". Es decir: Será el tono que Illustrator tendrá en cuenta para construir todas las armonías de color que nos proponga en la guía de color.

Para trabajar cómodamente, conviene "Capturar los colores de lo seleccionado" y "crear un grupo de colores a partir del grupo activo" y darle un " nombre" —basta con escribirlo en el recuadro al

efecto—. Si nos cansamos o tenemos exceso de grupos, tenemos un icono para eliminar grupos de colores.

El icono de "guardar grupo de colores sólo se activa si alteramos alguno de los colores que componen el grupo por medio de la zona de o si le asignamos un nombre al grupo.

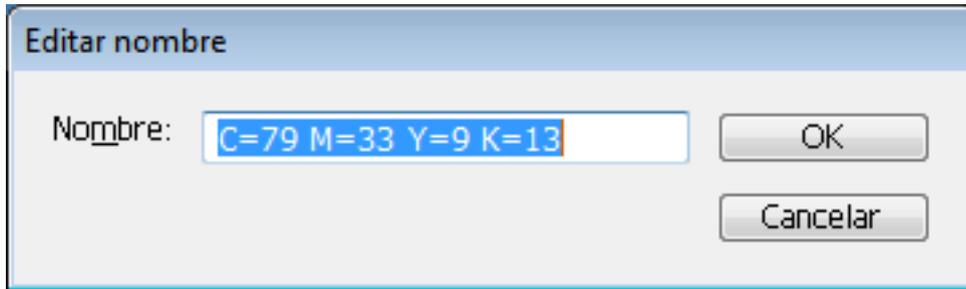
Si en algún momento de recolorear la ilustración nos hemos perdido o los colores a los que hemos llegado son muy insatisfactorios, no hace falta cancelar las operaciones. Con volver a apretar el botón de "Capturar los colores de lo seleccionado" se restablecerán los colore de origen.



La gran ventaja escondida de esta operación es que los grupos de colores creados se convierten en grupos de "muestras de color" —como se ve en la imagen superior— guardados dentro del documento que tengamos activo.



A la derecha del cuadro de diálogo, tenemos los grupos de color disponibles en el documento, con un triángulo que al pulsarlo despliega o repliega los colores que lo componen. Si pulsamos sobre cualquiera de los colores, pasa a estar activo en las otras opciones de la "Guía de color", que están a la izquierda y que ahora examinaremos.



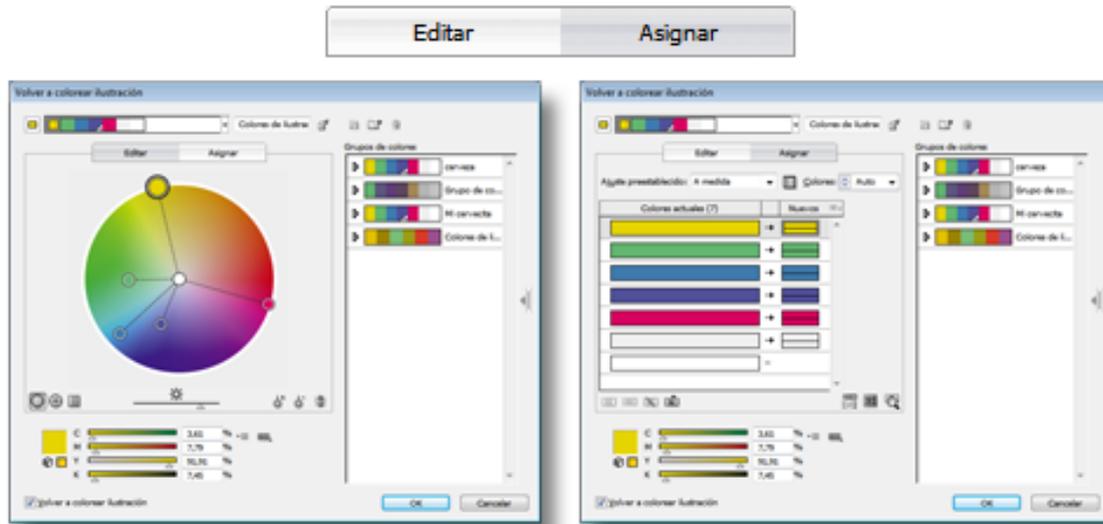
Si pulsamos dos veces, Illustrator nos ofrece la opción de cambiarle el nombre.

Las opciones de volver a colorear

Hasta ahora hemos tocado los colores existentes: Los hemos agrupado, renombrado y guardado. Ahora estableceremos una correspondencia esos colores existentes y otros nuevos que reasignaremos siguiendo las normas que establezcamos aquí.

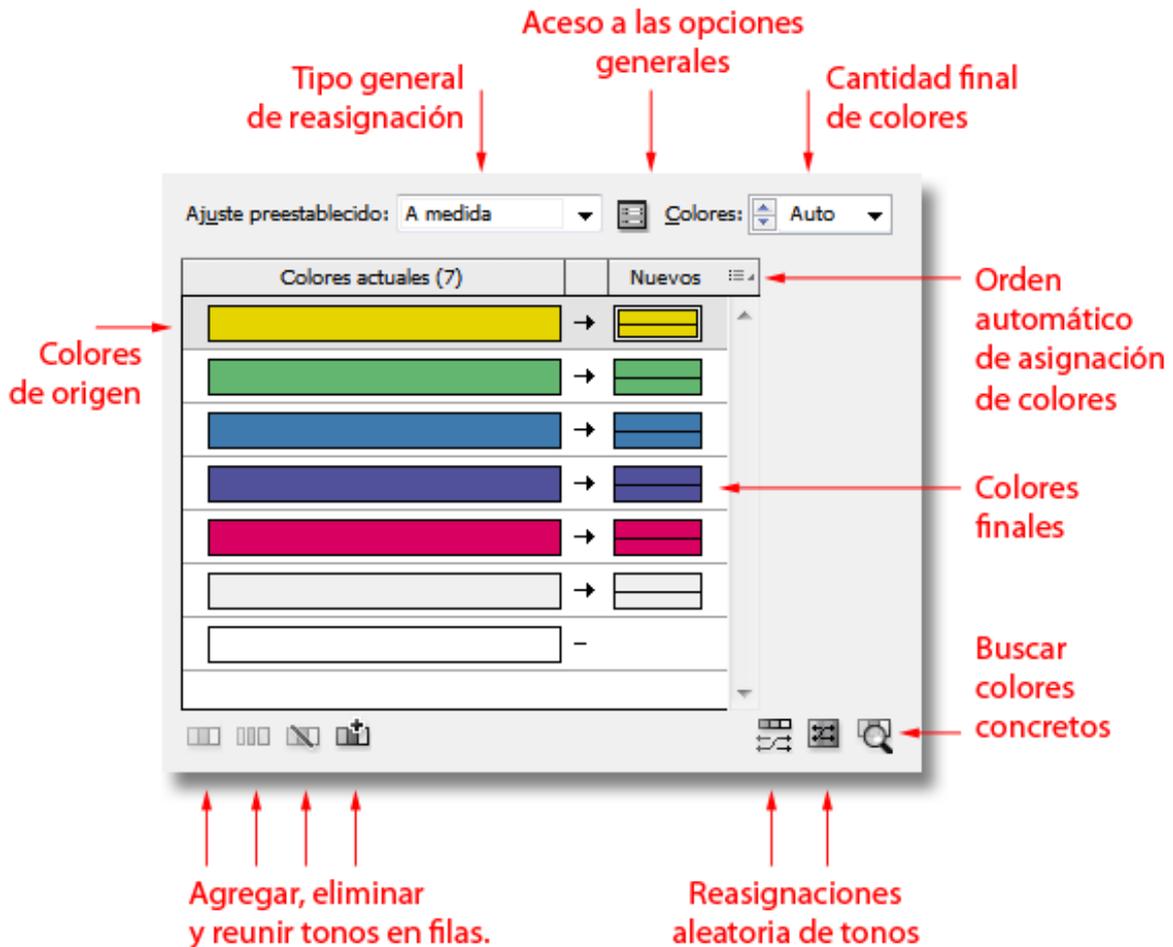
En algunos casos esas normas tienen una lógica que puede ser un poco difícil de entender. Si es así, te recomiendo leer esta página hasta el final para luego regresar a esta zona. La lógica de este miniprograma requiere tener una visión general para entender cómo funciona en algunas partes.

Editar y Asignar



De forma predeterminada, la sección de "Volver a colorear" de la "Guía de color" aparece con el aspecto que hemos visto más arriba, pero en realidad tiene dos zonas o modos fundamentales: "Asignar" y "Editar". Se alterna entre cada una de ellas pulsando el botón correspondiente (que parece una lengüeta).

Asignar



**Ajuste preestablecido**

Éste es el tipo general de reasignación de colores que se va a hacer. Tiene las siguientes opciones (no se pueden añadir nuevas):

**A medida:** Ésta opción sólo se marca cuando usamos las "opciones generales (de reducción de color)" y en realidad sirve para indicar que la hemos usado..

**Biblioteca de colores:** Se restringen los colores finales disponibles a una de las bibliotecas de muestras de color del usuario. Los libros de muestras de colores estandarizados como, por ejemplo, Pantone o Focoltone se incluyen en el apartado "Libros de color".

**Trabajo de 1 color:** El dibujo seleccionado se reducirá a un sólo color en sus diferentes matices. Este color tiene que estar definido dentro de una biblioteca de muestras de color —aunque luego se puede soslayar esta obligación modificando manualmente el color elegido a través del selector de color—. En este tipo de trabajo, todos los colores actuales o de origen se sitúan en la misma fila.

Las bibliotecas de color disponibles para su selección son sólo los libros de muestras de colores estandarizados como, por ejemplo, Pantone o Focoltone. Esta limitación es la misma en los trabajos a 2 o 3 tintas.

**Trabajo de 2 colores:** El dibujo seleccionado se reducirá a dos colores finales en sus diferentes matices. Estos colores tienen que estar definidos dentro de una biblioteca de muestras de color.

En este tipo de trabajo, todos los colores actuales o de origen se sitúan en dos filas. La asignación de los colores originales a cada una de ellas depende de los parámetros de relación de colores que haya en la "Guía de colores". Eso se ve en la zona "Editar", de la que hablamos más adelante. Generalmente suele ser una relación de complementariedad de colores en la rueda de colores para obtener el mayor abanico de tonos posibles sólo con dos tintas.

Si en el grupo de colores activos hay más de dos colores, se usarán los dos primeros siguiendo el criterio general establecido en el orden de aplicación de los colores de destino del que hablamos un poco más abajo.

**Trabajo de 3 colores:** Es igual que la opción anterior sólo que con una tinta más.

**Armonía de color:** Aquí lo que se usa es la armonía de colores del "grupo activo de color". El número de "(Cantidad final de) colores" se sitúa en "Automático".

Opciones generales (de reducción de color)

En esta zona hay dos apartados. El primero es el formado por las opciones que se ven directamente. El segundo está medio oculto detrás del pequeño icono de acceso a las "opciones generales (de reducción de color)" que veremos en detalle un poco más adelante.

(Cantidad final de) colores

En esta sección se especifican los colores finales que quedarán en el documento. Las opciones son:

**Auto:** Se crean tantas filas como colores pertenezcan al "grupo activo" y los colores originales se agrupan en las filas según haga falta. Ningún color original queda sin color de destino asignado; es decir: Si hay ocho colores originales y el grupo activo de colores tiene sólo cinco, se crean cinco filas de colores originales (agrupándose los colores sobrantes según haga falta) y se asignan a los cinco colores de destino.

**De 1 a 5:** Los colores finales creados van de 1 a 5. Los colores de origen se asignan a partir del grupo activo de colores siguiendo el orden de aplicación de los colores de destino. Si hay más colores originales que colores de destino, los tonos originales se juntan en filas. Si hay más colores de origen que colores en el grupo activo, los colores de más no reciben color final y quedan libres, sin cambiar de color.

**Todo:** Se crean todas las filas de colores de origen necesarias para cada uno de los colores de origen. Sólo se crean tantas filas de colores finales como colores del grupo activo haya. Pueden quedar colores originales sin correspondencia con un color final.

#### Colores actuales

En esta columna de "colores actuales" aparecen todos los colores de origen que haya en el dibujo seleccionado. Dependiendo de las "opciones generales (de reducción de color)", que veremos más adelante, los colores aparecen uno por fila o agrupados por tonalidades similares./p>



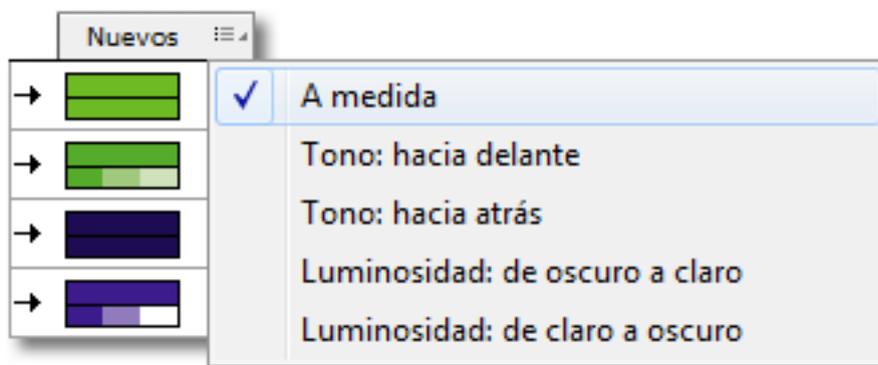
Estas filas se pueden añadir, reordenar, eliminar, agrupar o desagrupar pulsando sobre un color y arrastrándolo a otra fila y mediante los pequeños iconos situados en la zona inferior izquierda de esta zona.

Formando una segunda columna en correspondencia con los "colores de origen" están los colores finales"; es decir: Los colores y tonos de color en los que transformarán los que había en un comienzo.

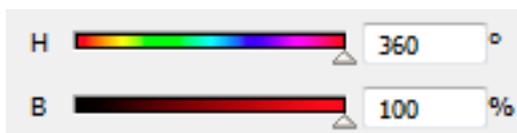
No todas las columnas de origen tienen un color final correspondiente. En esos casos, no habrá conversión y el color original se mantiene.

Varios colores de origen pueden estar agrupados en una misma fila. En esos casos, todos los tonos originales de esa fila se convertirán al mismo color final o a porcentajes de ese color. El ejemplo extremo es la conversión de un dibujo a un sólo color: Todos los colores de origen estarán en la misma fila.

Orden de aplicación de los colores de destino



Al asignar colores de destino (que en principio son los que tenemos en el "grupo activo"), el programa sigue un orden al tomar los colores de origen y asignar los colores finales. Si pulsamos sobre la palabra "Nuevos" que aparece encima de la columna de colores finales, accederemos al submenú que vemos arriba, donde se determina y altera ese orden.



Las opciones consisten básicamente en decidir con qué color del "grupo activo" se debe comenzar la columna de colores finales basándose en un valor y progresar hacia el que tenga el valor más alto o bajo correspondiente —los colores se miden basándose en el tono (hue) o en la luminosidad (brightness) del modo de color HSB (tono-saturación-brillo)—.

**A medida:** Es el valor que aparece cuando hemos variado manualmente la asignación de algún color. Ésta opción es más una información que una elección.

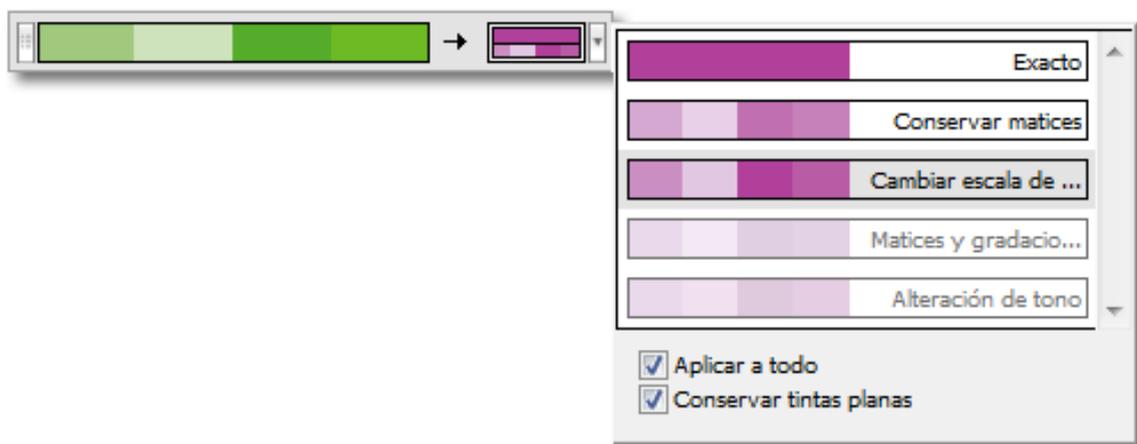
**Tono: hacia delante:** Los tonos del grupo activo se colocan comenzando por el que tiene el tono cromático (hue) más cercano a 0° y se sigue hacia abajo hasta el que tiene el tono más cercano a 360°.

**Tono: hacia atrás:** Es la opción contraria a la anterior. Los tonos del grupo activo se colocan comenzando por el que tiene el tono más cercano a 360° y se sigue hacia abajo hasta el que tiene el tono más cercano a 0°.

**Luminosidad: de oscuro a claro:** Similar a la primera opción salvo porque el parámetro de ordenación es la luminosidad. Los tonos del grupo activo se colocan comenzando por el que tiene la luminosidad más cercana a 0% y se sigue hacia abajo hasta el que tiene la luminosidad más cercana a 100%.

**Luminosidad: de claro a oscuro:** Es la opción contraria a la anterior. Los tonos del grupo activo se colocan comenzando por el que tiene la luminosidad más cercana a 100% y se sigue hacia abajo hasta el que tiene la luminosidad más cercana a 0%.

Método de coloreado



La forma en la que se realiza la conversión de más de un color a uno sólo se puede alterar pulsando sobre el lado derecho de cada color final correspondiente. Obviamente, esta opción sólo tiene sentido cuando en la fila de origen hay más de un tono. Las opciones son:

**Exacto:** Todos los colores de origen se convierten directamente al color final al 100%. No se respetan ni luminosidad ni tono ni nada. En el caso de una ilustración que se convirtiese toda a un sólo color daría como resultado una plasta de color plano.

**Conservar matices:** Todos los colores de origen se convierten al color final intentando trasladar los porcentajes de aplicación de los colores originales a los porcentajes del color final —en el caso de los colores globales y de las tintas directas no tiene diferencia con la opción siguiente ("Cambiar escala de matices"). Se recomienda elegir esta opción cuando todos los colores de una misma fila de color de origen pertenecen a un mismo color o a tonos muy similares.

Con esta opción Adobe recomienda marcar la casilla "Combinar matices" de las "opciones generales (de reducción de color)".

**Cambiar escala de matices:** En esta opción, el color de origen más oscuro se convierte en un porcentaje máximo del color final y el resto de los tonos de origen se convierten a porcentajes menores del color final intentando mantener una proporcionalidad en la luminosidad. Es el método de recolorado predeterminado.

**Matices y gradaciones:** Los tonos y matices de cada color de origen se reemplazan con un tono o matiz del color final que tenga una luminosidad similar. Así, cuando el color final es más oscuro que el de origen, el color original se sustituye por un porcentaje lo bastante claro del color final, pero cuando el color de origen es más oscuro que el final, Illustrator añade negro al color final hasta que considera que la luminosidad se ha reducido hasta un valor similar. La adición de negro se hace en el modo de color (CMYK o RGB) en el que esté definido el documento.

**Alteración de tono:** Se toma el color predominante del dibujo como color principal y se reemplaza de forma exacta con el color final. Los demás colores se alteran usando como base la misma diferencia de tono, brillo y saturación que existe entre ese color clave de origen y el color final.

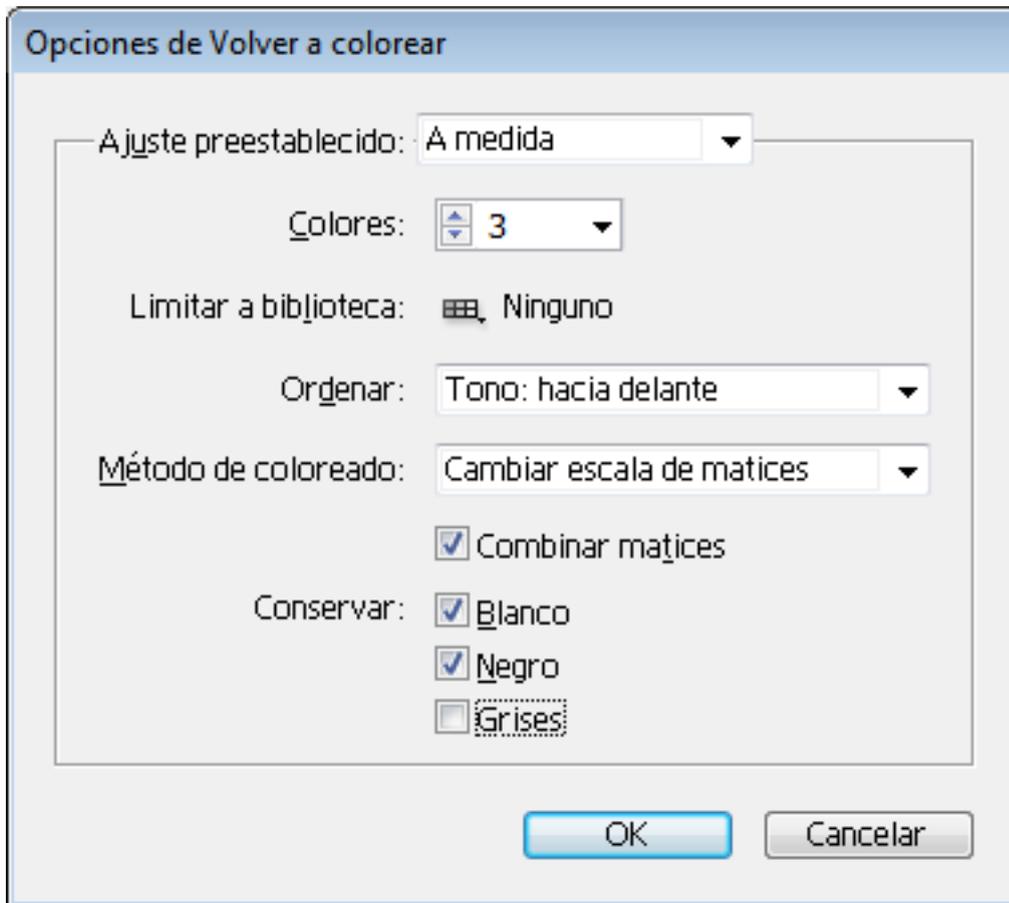
**Aplicar a todo:** Si marcamos esta casilla, el método elegido se aplicará a todos los colores finales. Si hay muchos colores, es una forma de ahorrar tiempo. Si la desmarcamos posteriormente, el cambio siguiente sólo se aplicará al color afectado.

**Conservar tintas planas:** Al convertir los colores debemos marcar esta casilla si estamos trabajando con tintas directas y no queremos conversiones no deseadas a otros modos de color.

"opciones generales (de reducción de color)"



Algunas de las opciones básicas explicadas anteriormente se controlan también en el pequeño icono que se muestra encima de estas líneas.



La variación esencial es que las opciones se pueden controlar aquí directamente y se incluyen algunas no disponibles directamente. En realidad, lo que estamos haciendo es construir un ajuste preestablecido "a medida".

La diferencia esencial es que aquí —y sólo aquí— hay disponibles dos opciones más:

**Combinar matices:** Esta opción coloca todos los porcentajes usados de una misma muestra global en la misma fila de colores de origen —incluso aunque no queramos reducir el número de colores finales del documento—. Adobe recomienda marcar esta casilla sólo cuando tengamos muestras con nombre o colores directos aplicados a menos del 100%. También indica que los mejores resultados con esta opción marcada se consiguen eligiendo "preservar matices" como método de coloreado.

Conservar: Al hacer la conversión, se puede decidir que algunos tonos no se alteren y se conserven tal cual. Hay tres opciones:

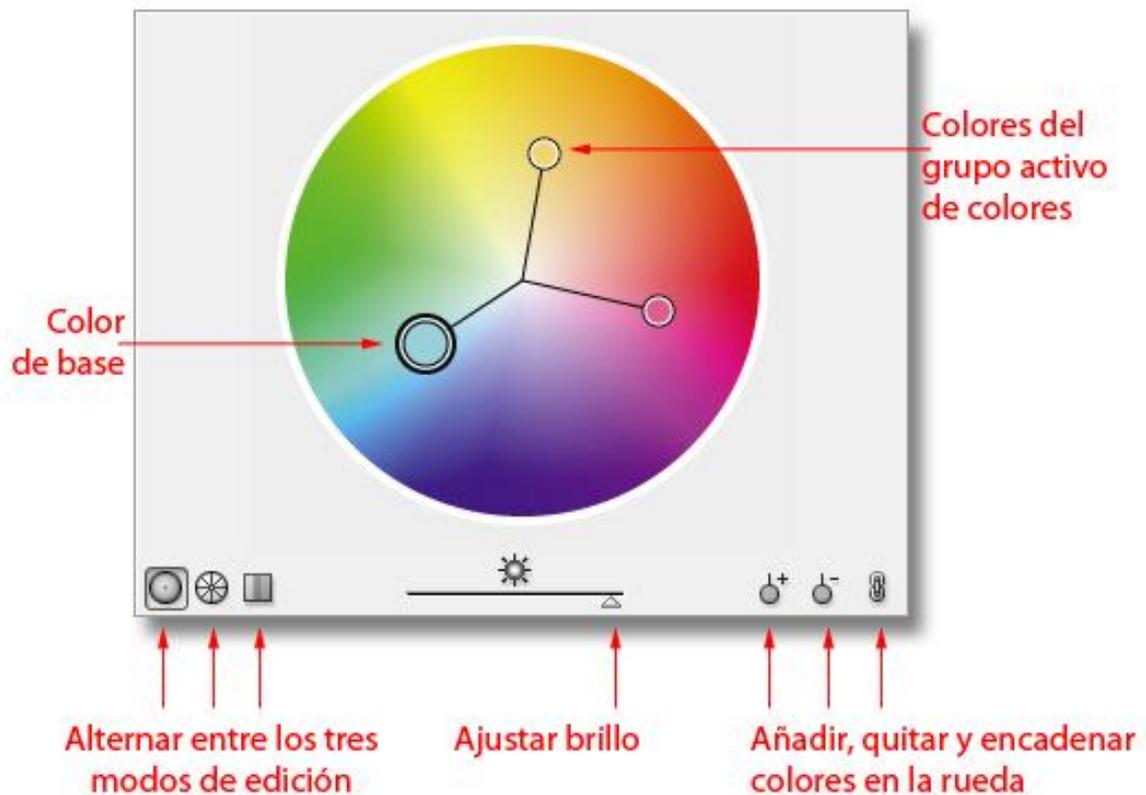
Blanco: Lo que esté definido como blanco (valor mínimo e igual en todos los tonos de color del modelo en cuestión) se conservará como blanco, incluyendo el caso de que ese blanco esté definido como una tinta directa (para casos como la impresión en serigrafía).

Negro: Lo que esté en negro no se alterará. Por negro se entiende el valor máximo de todos . Si hubiéramos decidido hacer un trabajo a dos tintas y marcamos esta opción, es muy probable que acabemos con un trabajo que realmente tenga tres tintas si no tenemos cuidado.

Grisés: Lo que esté en tonos neutros no se alterará. Por "neutro" valores de colorantes razonablemente igualados hasta formar tonos grises. Como ocurre en el caso del "negro" Si hubiéramos decidido hacer un trabajo a dos tintas y marcamos esta opción, es muy probable que acabemos con un trabajo que realmente tenga tres tintas si no tenemos cuidado.

Hay que tener en cuenta que varias de estas opciones se activan o desactivan automáticamente al elegir valores preestablecidos, por lo que siempre debemos echarles un vistazo, especialmente en el caso de trabajos en los que queramos trabajar con tintas directas.

Editar



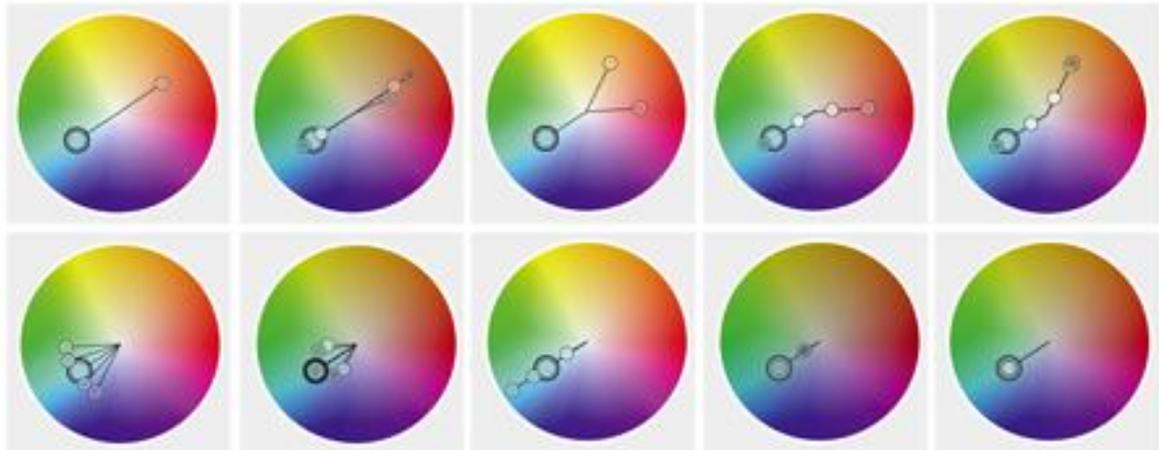
Al pasar a la solapa "Editar, se cambia la zona ocupada por las columnas y filas de colores de origen y destino por una rueda de colores. En ese círculo, podemos ver colocados los colores del "grupo activo de colores"

Los puntos de color de la rueda de colores

Cada vez que escogemos uno de los "grupos activos de color", aparecen distintos puntos de color sobre la rueda de colores. cada uno de ellos representa uno de los colores de dicho grupo —que serán los colores finales a los que llevaremos los tonos originales de lo seleccionado, como hemos visto más arriba.

El punto más grueso es el "color de base" del "grupo activo" y los puntos de los tonos estarán unidos por unas líneas que representan el tipo de armonía cromática establecida entre los

distintos tonos. Si pulsamos sobre uno de los puntos de color y lo movemos, los demás tonos se desplazarán para mantener esa armonía.



No voy a explicar aquí la teoría de las armonías de color basadas en la rueda de colores, pero baste con decir que se supone que esas relaciones cromáticas sirven para crear conjuntos de colores que suelen resultar efectivos al ojo humano. En la imagen de arriba puedes ver algunas de las armonías propuestas por Illustrator.

#### Ajustar brillo

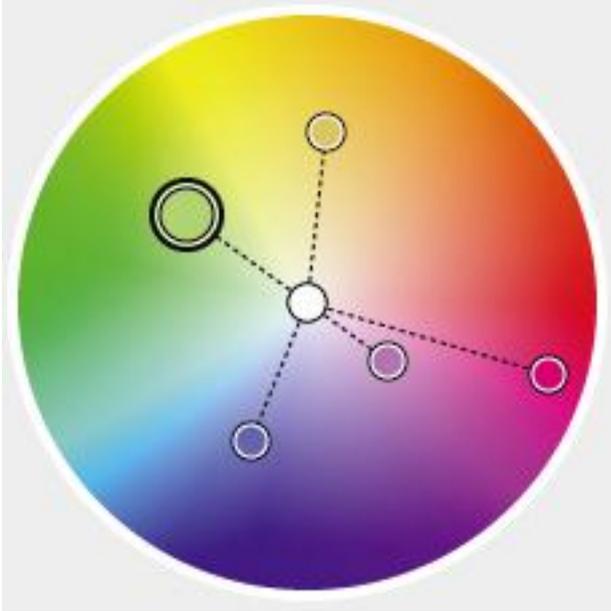
Ese deslizador aumenta o reduce el brillo (es la B en el modo HSB) de los colores que forman el plano de la rueda que se ve. Cuanto más a la derecha lo llevemos, más claros serán todos los colores.

#### Añadir, quitar y encadenar colores

Estos tres controles permiten añadir o quitar colores al grupo activo. Además, podemos encadenarlos o desencadenarlos con respecto a los otros colores del grupo activo. De ese modo, si queremos alterar un solo tono sin cambiar los demás proporcionalmente, lo desencadenamos.

#### Alternar entre los tres modos de edición

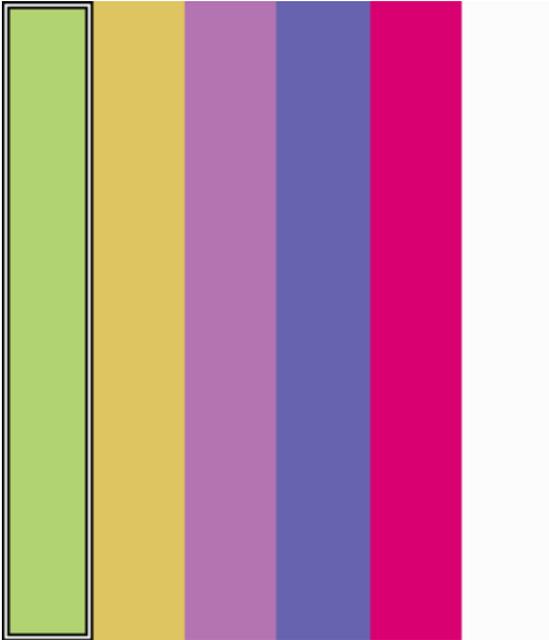
Los tres iconos sirven para alternar entre tres modos de edición:



Rueda de colores suavizada: Lo que se muestra es la rueda de colores que acabamos de describir.



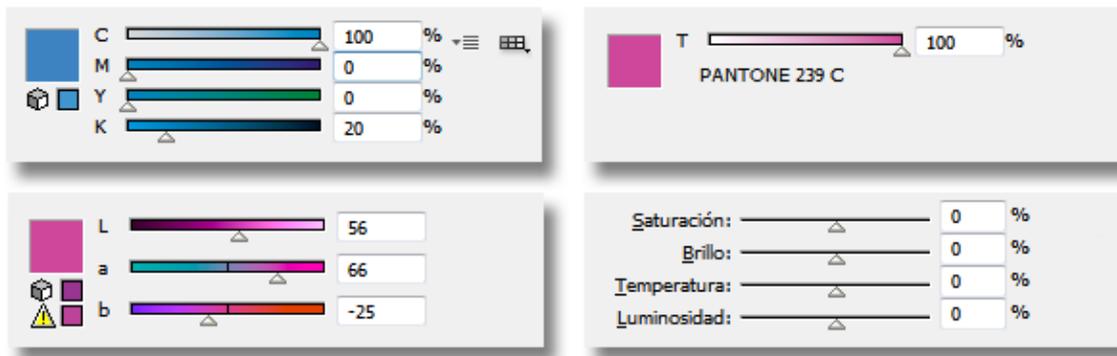
Rueda de colores segmentada: Es la misma rueda de colores dividida en siete sectores por color, de más claro (centro) a más oscuro (exterior).



Barras de color: Los colores del grupo activo se muestra en forma de barras de colores verticales que se pueden modificar con los controles inferiores.

#### Cambio directo de colores

En los modos "Asignar" y "Editar", en la zona inferior izquierda de la "Guía de color" hay unos controles de color que sirven para cambiar los tonos seleccionados directamente. Es decir: Si pinchamos un tono en la rueda de color, en las barras de color (modo "Editar") o en las filas de colores de destino u origen (modo "Asignar), podremos cambiar directamente el tono final implicado.



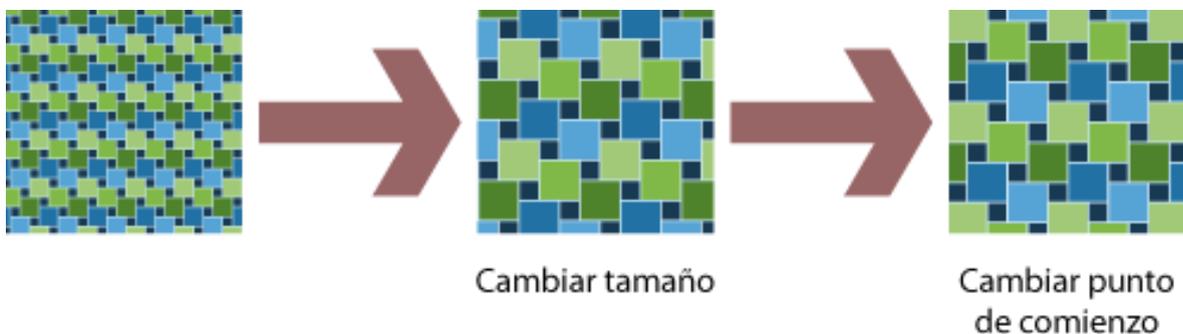
Los ajustes de modos de color que podemos elegir son seis: RGB, HSB, CMYK, RGB Web, Matiz, Lab y ajuste global. Explicaremos los más crípticos:

**Matiz:** Sólo se activa cuando se ha elegido limitar los colores disponibles a una biblioteca de colores que sean tintas directas como Pantone Solid Coated, por ejemplo. En esta caso, disponemos de un selector de porcentaje de la tinta directa (de 0% a 100%).

**Ajuste global:** Al tocar este control, cambian todos los colores finales de forma general (de ahí el nombre de "global") Los valores se explican por si mismos salvo el de "temperatura", que el grado de separación entre los distintos puntos que componen la armonía. Si mueves este tirador con el modo "Editar" activado lo entenderás enseguida.

## 4.8 Cambiar el tamaño y posición de un motivo o pattern en Illustrator

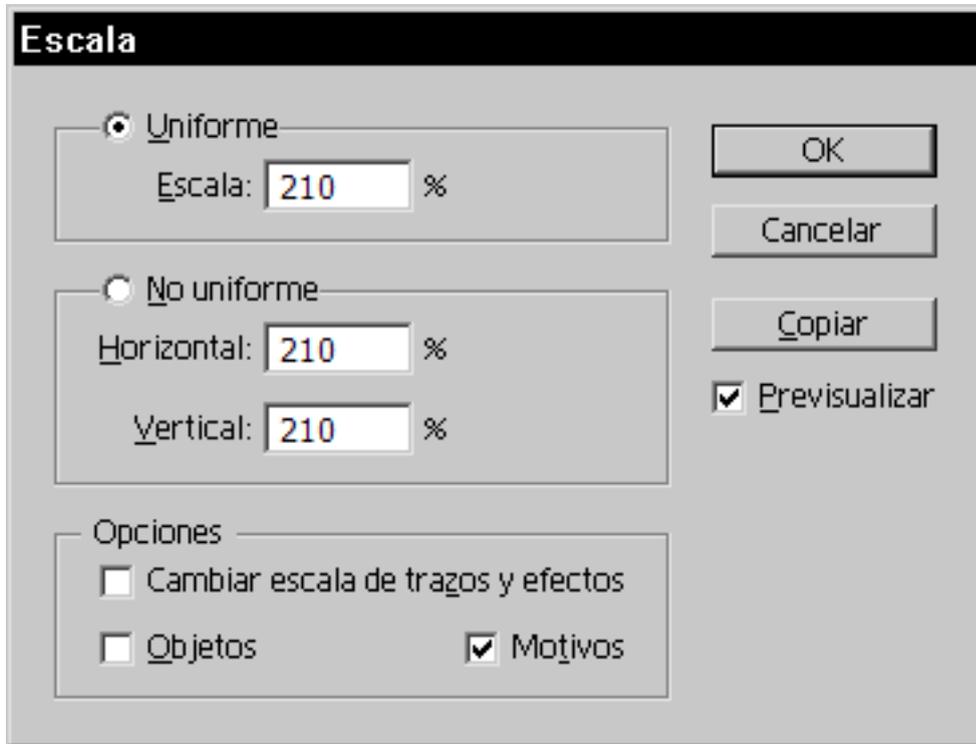
Illustrator incluye la posibilidad de crear muestras de motivos repetitivos (*patterns*) para colorear los dibujos vectoriales. Su uso y creación es muy sencillo, pero hay un pequeño detalle que despista a los usuarios noveles: ¿Cómo podemos, una vez aplicados, cambiar su tamaño, proporción y punto de arranque? Si tenemos un dibujo escocés, por ejemplo, y lo queremos más reducido, ¿no hay más remedio que crearlo de nuevo más pequeño para aplicarlo de nuevo? Pues no, eso es ineficaz y añade complejidad innecesaria al dibujo.



El método para ese cambio de proporción y cambiar la posición del motivo dentro de un objeto es muy sencillo:

### Cambiar la proporción

Para cambiar sólo la proporción de un motivo aplicado a un elemento o grupo de elementos, basta con ir a las preferencias de la herramienta Escala, para lo cual hacemos doble clic en ella en la barra de herramientas. Una vez en ellas, dejamos seleccionada sólo la opción de "Motivos". Ahora cuando cambiemos la escala de un objeto mediante la herramienta "Escala" sólo cambiarán los motivos que se hayan aplicado.

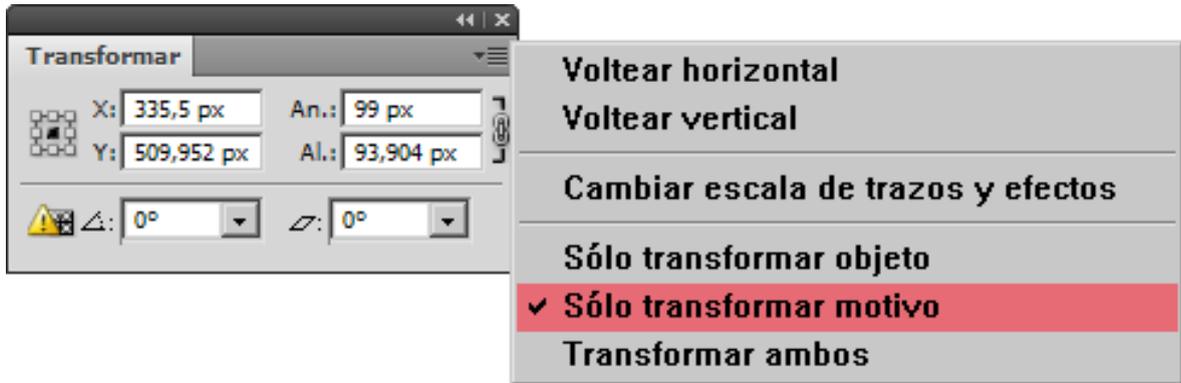


Para ese cambio, lo que hacemos es seleccionar el objeto y pulsar doble clic de nuevo sobre la herramienta escala. Cuando aparezca el cuadro de diálogo, escribimos el porcentaje en el que queremos que aumente o disminuya el motivo —marcamos la casilla "previsualizar" para poder ver lo que ocurre— y damos a "OK" cuando nos parezca adecuado.

Si lo hicieramos a mano, también cambiaría el tamaño del objeto, que es lo que no queremos.

Cambiar la posición interna dentro de un elemento

A veces, al aplicar un motivo, éste comienza en los bordes de una manera que no nos gusta y querríamos que empezase un poco más arriba o abajo. ¿Cómo hacerlo sin mover el objeto?

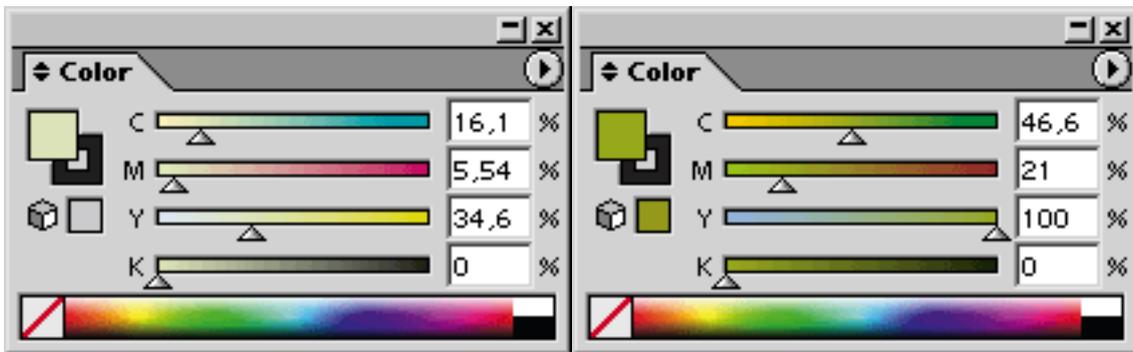


Seleccionamos el objeto y vamos a la ventana "Transformar". En las preferencias de esa ventana, marcamos la opción "Sólo transformar motivo".

Metemos el cursor en los valores de posición de esa ventana y los variamos a gusto. Podemos usar el cursor para irlos aumentando de uno en uno o de diez en diez —eso último pulsando la letra mayúscula a la vez— o escribir el valor, como prefiramos.

## 4.9 Cambiar el tono y porcentaje de un color en Illustrator

Muchas veces se necesita subir o bajar el tono de un color concreto en Adobe Illustrator y no queremos el engorro de crear una muestra de color (*swatch*) para poder hacerlo, sobre todo si aun no sabemos de que tono queremos partir para crear matices o queremos subir el tono a más oscuro (algo que una vez creada la muestra no se puede sin alterar la definición de la muestra).

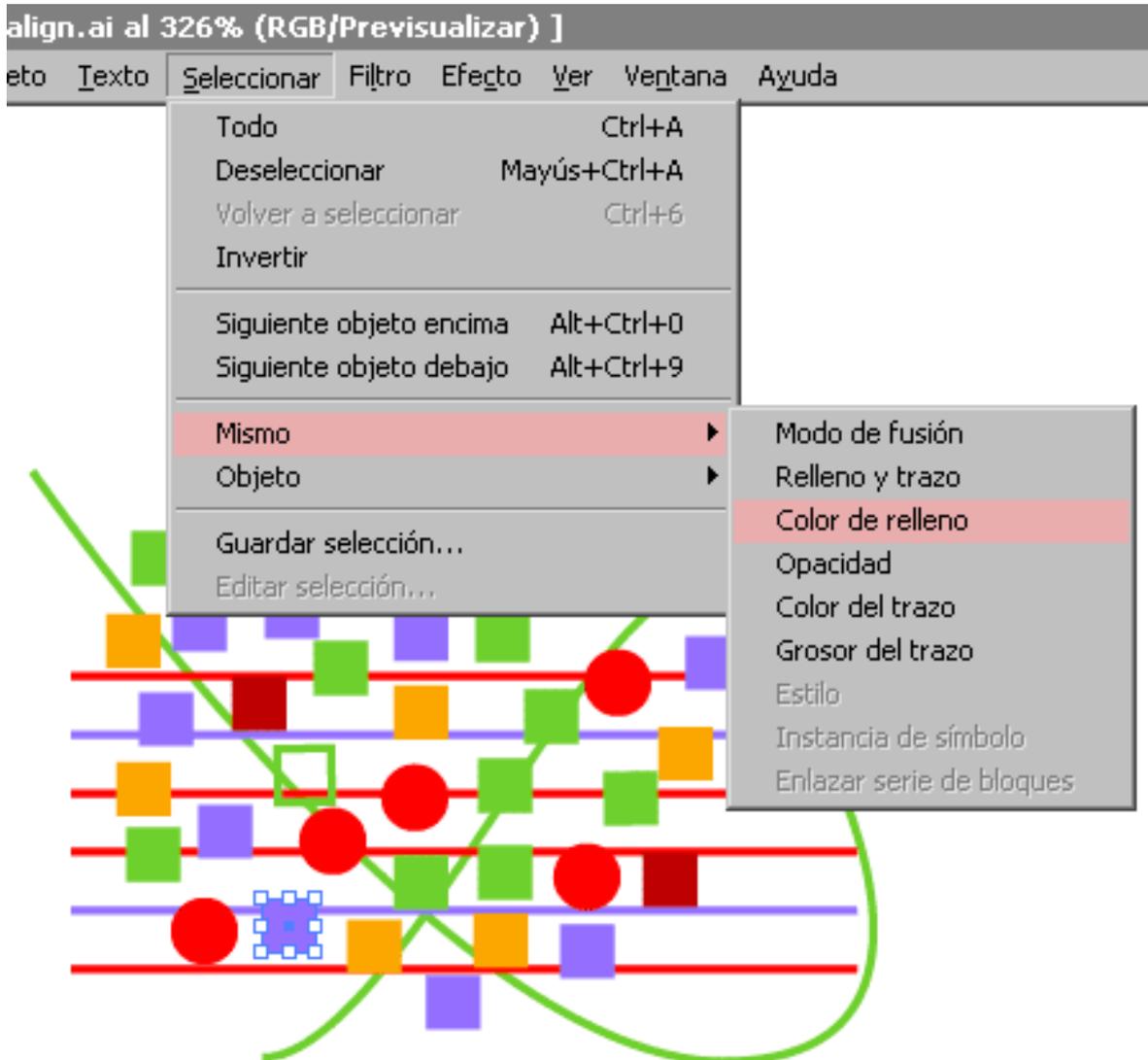


Solución: Ir a la paleta color y, apretando la tecla 'mayúsculas', arrastrar con el cursor uno de los tonos básicos que lo componen para aclarar u oscurecer. Los demás tonos básicos cambiarán proporcionalmente (en la medida de lo posible, claro).

Esta técnica vale para otros programas de Adobe como Photoshop o Indesign.

#### 4.10 Cambiar rápidamente un color usado en todo el documento

Hay un color en el documento (pongamos un tono morado claro definido en cuatricromía) que quieres cambiar por otro tono o porque está en RGB y necesitas que esté en CMYK. El dibujo contiene cientos de objetos. ¿Cómo cambiar el color sin esfuerzo?



Esta es simple pero efectiva: Selecciona un objeto cualquiera que tenga ese color y vete al menú "Seleccionar - Mismo..." y elije aquello que quieras cambiar ("Color del trazo, Color de relleno..."). Todos los objetos que lo tengan quedarán seleccionados. Ya puedes cambiarlo por otro color en la paleta de "Muestras" o "Color"

## 4.1.1 Colores directos en Illustrator

Aparentemente, Illustrator (de Adobe) es un programa perfectamente preparado para trabajar con colores directos, sacándoles el máximo partido.

Esto no es del todo cierto. Illustrator (y en general todos los programas de Adobe), al menos hasta su versión CS (que hubiera sido el número 11) carece del sistema de colores de tintas mixtas (mixed inks) de InDesign CS o multitinta (multi-ink) presentes desde hace mucho tiempo en Quark XPress, que sí permite sacar el máximo partido a los matices de tintas planas en trabajos a dos tintas (duotonos).

En este artículo se describe un procedimiento para trabajar con colores directos en Illustrator enfocado a trabajos de sólo dos o tres tintas. No es un procedimiento complicado aunque en algunos casos pueda llegar a ser un poco engorroso.

Lo bueno que tiene este procedimiento es que lo puedes aplicar también en Adobe InDesign o Quark y así integrar tu producción de colores sin problemas.

Hay otros métodos de preparar ficheros a dos tintas con Illustrator. Son procedimientos un poco más engorrosos que dan ficheros más pesados y a veces problemáticos, pero que evitan usar este sistema "por aproximación". La elección es tuya.

El problema

Supongamos que queremos hacer un dibujo a dos tintas. De hecho, vamos a hacer una versión de uno que venía en el clip-art del CD-ROM de Illustrator 9 (gracias, Adobe).

Es muy importante que el fichero en el que vayamos a trabajar esté definido en modo CMYK, no en RGB.



La cuestión es que ahora debemos prepararlo para sólo dos tintas: Negro y Pantone 152 CVC. El problema que tenemos es cómo sacar el máximo partido tonal a sólo dos tintas.

El hecho es que Illustrator no permite definir muestras (swatches) basándose en dos tintas planas. En modo CMYK, sólo permite formar nuevas muestras CMYK o Tinta Plana (spot colour).

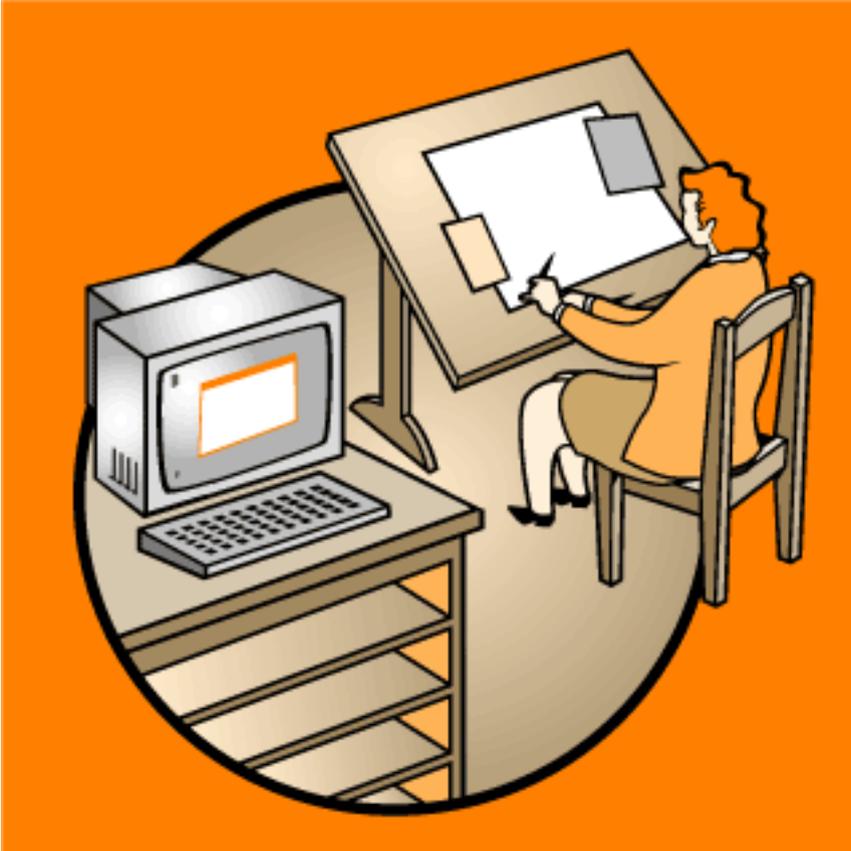
Sin embargo, para hacer lo que queremos tendríamos que poder definir nuevos colores sobre la base de dos tintas planas. Así trabaja Quark XPress con los colores multitinta (multi-ink), lo que permite sacar el máximo partido a trabajos con sólo dos o tres tintas.



Esta versión es lo que podemos conseguir con el método "tradicional" de trabajar con tintas planas en Illustrator. No hay colores que contengan a la vez Negro y Pantone 152 CVC en ninguna tonalidad o porcentaje. Esto es desperdiciar las posibilidades de los duotonos y colores directos.

Hay una solución que pasa por el hecho de que Illustrator permite trabajar hasta con cuatro tintas "planas" combinables entre sí: Cian, Magenta, Amarillo y Negro.

Ese es el truco: Si tomamos los colores básicos de cuatricromía como tintas planas podremos hacer todas las combinaciones de tintas que queramos (hasta un límite de cuatro colores). A este sistema de trabajar colores directos utilizando las planchas de cuatricromía como sustitutos se lo llama a veces "trabajar por aproximación" (color proxie).



Ésta otra versión es el resultado que podemos alcanzar. No es que sea espectacular, pero ha aparecido una tercera gama de tonos, formada por la mezcla del Pantone 152 CVC y el negro.

Construir el fichero

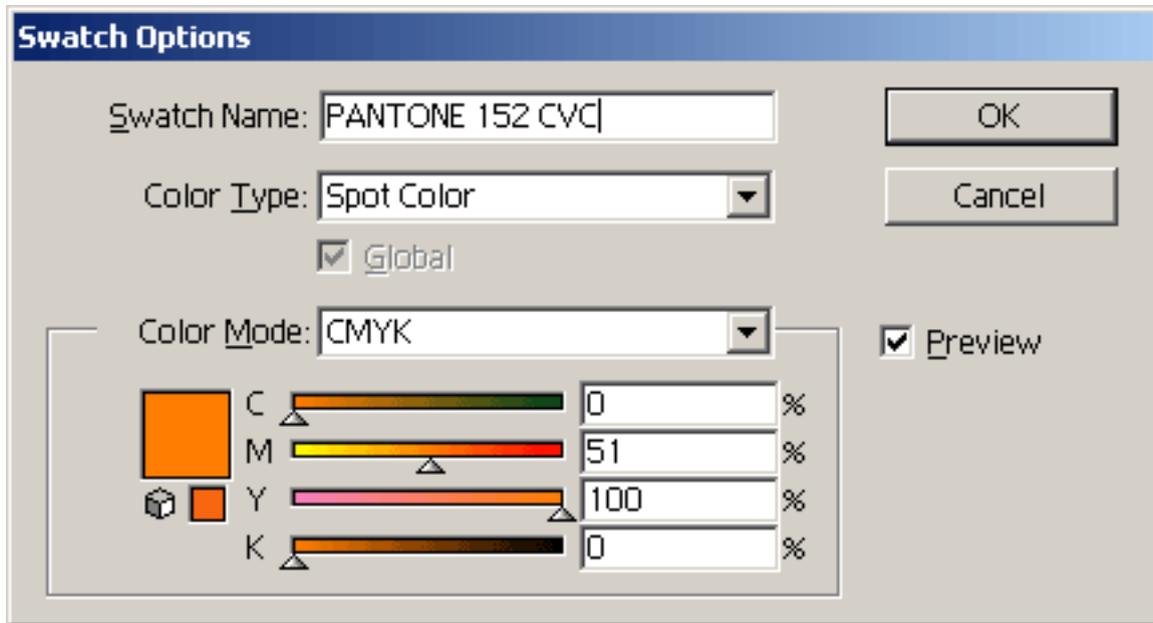
Veámos cómo se hace paso a paso.

Si vas a modificar un fichero a todo color, saca una copia del fichero. Si vas a crear uno nuevo, crealo en blanco .

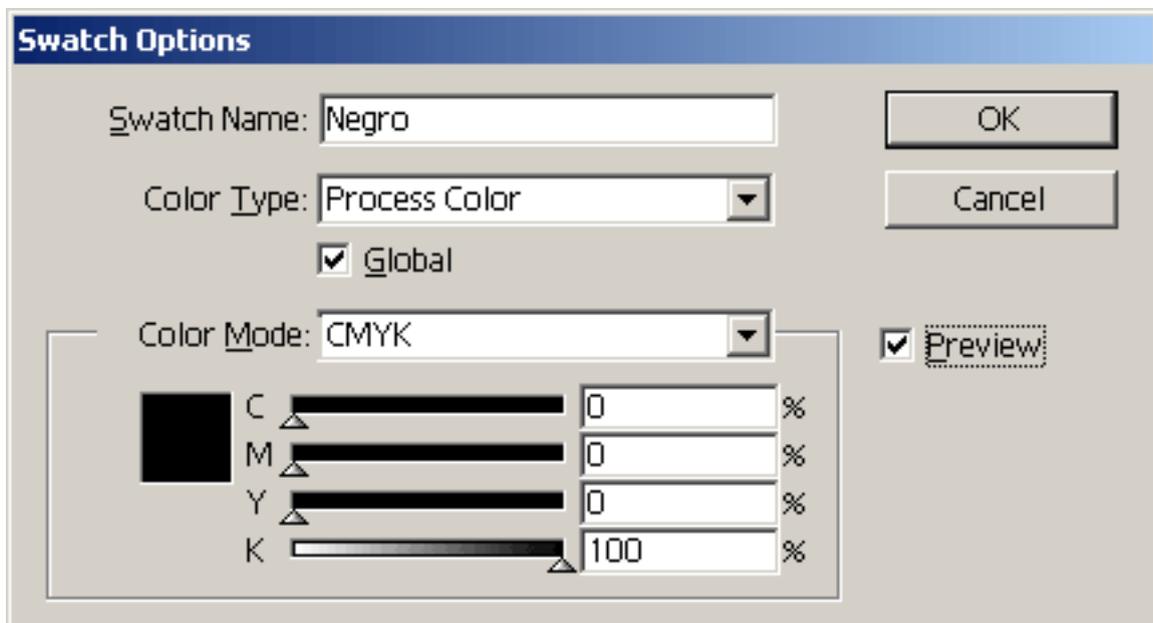
Borra todas las muestras (swatches) que pueda haber con la excepción de "Ninguno, blanco y Registro" (podrías borrarlas, pero es mejor dejarlos para evitar corrupciones del fichero).

Define las siguientes muestras:

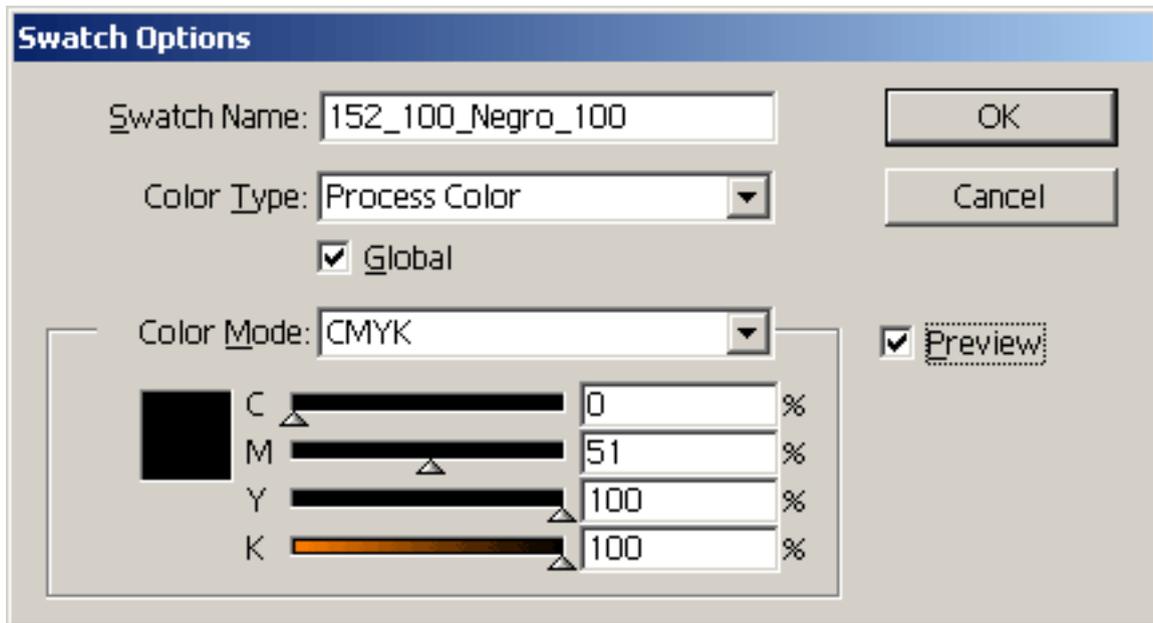
Pantone 152 CVC, como color de tipo de tipo CMYK "global" (esto es fundamental).



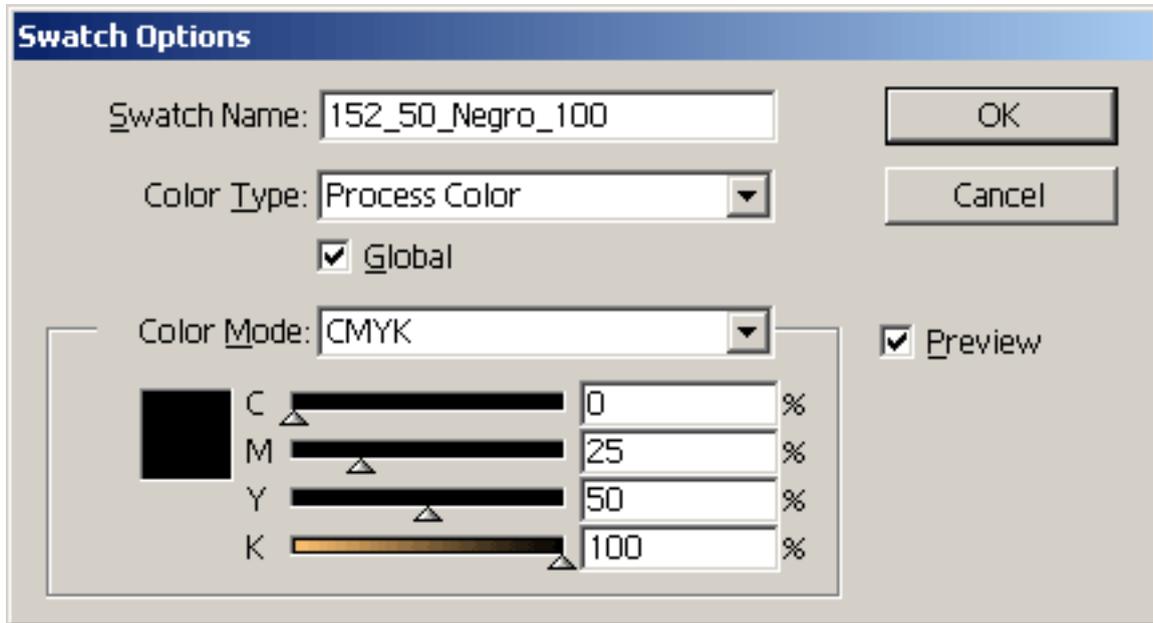
Negro: muestra de tipo CMYK "global", igual que el Pantone 152 CVC.



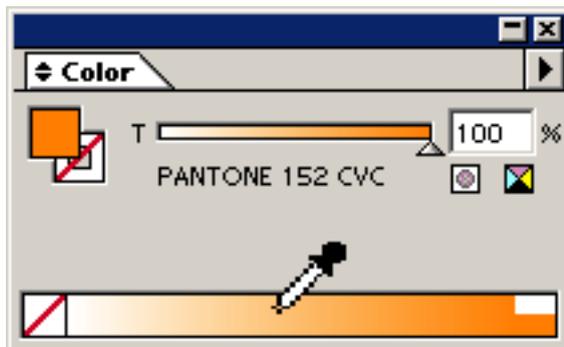
Un color (CMYK "global" siempre) que debe ser la suma del negro y de la interpretación CMYK del Pantone 152 CVC (como ves en su composición aquí debajo). Dale un nombre que te indique su naturaleza. Por cierto, parece negro pero no lo es. Ya lo verás.



Puedes (aunque no es imprescindible) crear otras muestras "mixtas" formadas por un porcentaje de Pantone 152 CVC y negro. Este es el ejemplo de un color formado por 50% de Pantone 152 CVC y 100% de negro:



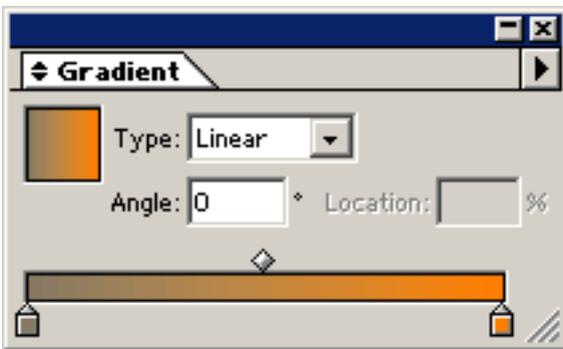
Ahora, usa estas muestras que has creado como únicos colores para tu trabajo.



Como son colores definidos como muestras CMYK "globales", verás que en la paleta "Color" aparece la posibilidad de elegir un matiz de ese color poniendo simplemente el cursor encima del degradado inferior de la paleta "Color" al tener un objeto seleccionado o escribiendo un porcentaje.



Para obtener matices de colores "mixtos", formados por un porcentaje de Pantone 152 CVC y Negro, basta con hacer lo mismo (ahora ves que esos colores no son "negro" realmente).



Puedes incluso formar degradados con varias de esas muestras o matices de ellas.

Cómo transformarlo

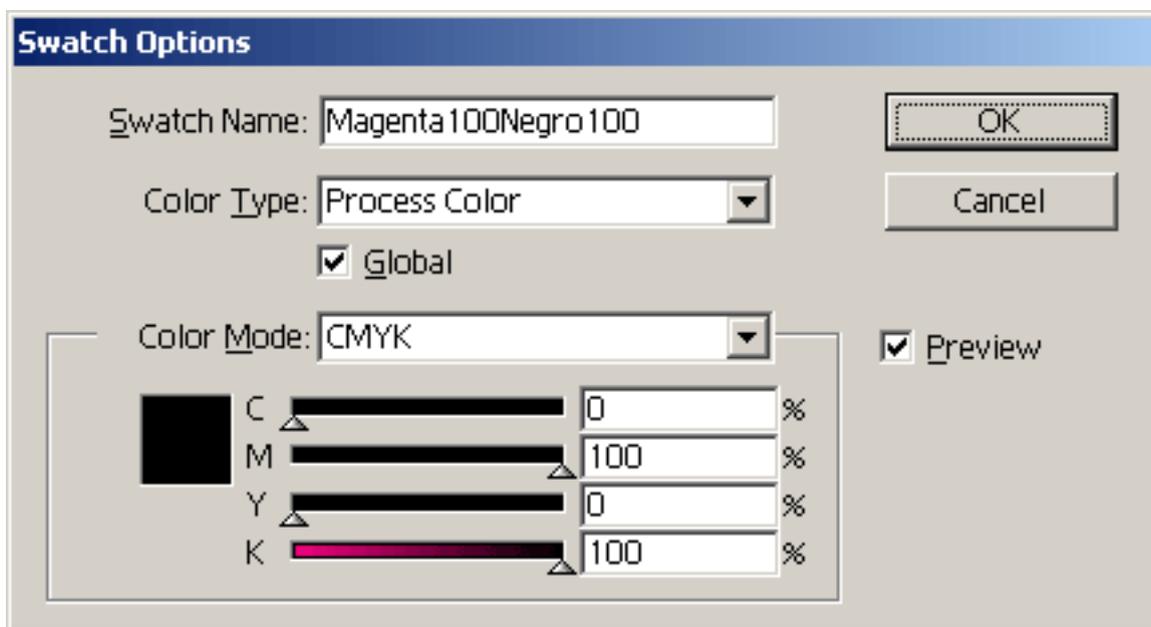
Cuando lo hayas acabado, tendrás un dibujo con dos tintas... o ¿no? Pues no, aun no. Si eliges una impresora PostScript podrás acceder al menú "Separaciones". Allí veras que tienes más de dos planchas imprimibles, por lo cual tu fichero no es aún un duotono (sólo debes ver dos planchas: Negro y Pantone 152 CVC). El procedimiento para conseguirlo es:

Saca una copia del fichero ya terminado (para no estropear el original).

Define una nueva muestra CMYK "global" con un valor de sólo Magenta 100%. Llámala "Magenta" (sobre porqué usar el magenta y no otro color, te sugiero que leas *Conjugar bien los ángulos*, de Peter Fink)

Define una nueva muestra CMYK "global" con un valor de Magenta 100% y Negro 100%. Llámala "Magenta100Negro100".

Repite esa creación de muestras tantas veces como colores "mixtos" simulados hubieras creado. En cada caso, el componente magenta del nuevo color debe ser igual al valor CMYK máximo que tuviera el fingido Pantone 152 CVC. Es decir, que si tenía un valor M35%, A45%, su valor magenta debe ser 45%. Mantener esa proporción es esencial.



Este es, por ejemplo, el color que debe sustituir al 100% de Negro y 100% de Pantone 152 CVC (que habíamos interpretado en CMYK por 51% Magenta y 100% Amarillo).

En la paleta de "Muestras" (ponla en "Visualizar nombres" para que te sea más fácil trabajar), al tiempo que aprietas la tecla Alt, arrastra el color "Magenta" encima del nombre del Pantone 152 CVC. Así sustituirás cualquier uso de la muestra "Pantone 152 CVC" por los valores correspondientes de la muestra que arrastras encima. Repite esta operación con todas las muestras nuevas hasta haber sustituido unas por otras.



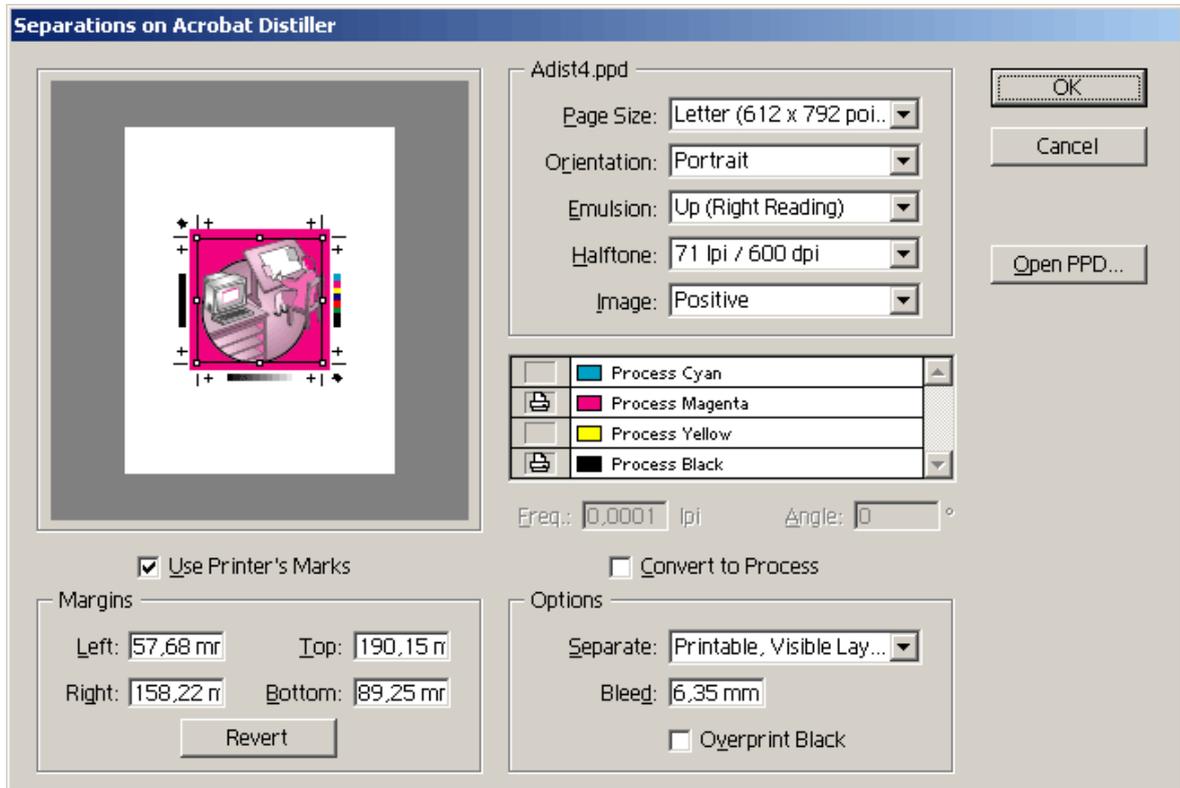
Ahora tienes un fichero que tendrá un aspecto rosado similar a éste. Las simulaciones CMYK del pantone 152 CVC han sido sustituidas en su totalidad por el Magenta, que dispone de una plancha para él solo.

Es muy posible que si escogiste un Pantone más bien claro, hayas visto que el fichero se oscurece bastante al pasar el Pantone en cuestión a magenta. No te asustes. No lo corrijas. Es lógico: Un 100% de una tinta clara ha sido sustituido por un 100% de una tinta más oscura. Cuando el impresor "cargue" la imprenta con la tinta adecuada, ese fichero se imprimirá con las tonalidades adecuadas.

Haz pruebas virtuales

Para rematar la conversión, ve al menú "Archivo - Separaciones". Para que esté activo este submenú, debes haber elegido antes una impresora PostScript. Aunque no tengas el aparato

instalado da igual, basta conque hayas instalado el controlador (driver). La impresora virtual Acrobat Distiller, por ejemplo, es PostScript.



Como en este caso, debes ver que sólo hay imprimibles 2 planchas: El negro y el Magenta. Si hay más, es que no has sustituido todas las muestras antiguas o que existe algún color definido como "directo" (spot colour). Repasa las definiciones de colores (Negro incluido, por cierto que en la captura de pantalla se me pasó marcar "sobreimprimir negro". ¡Qué no te pase a tí!).

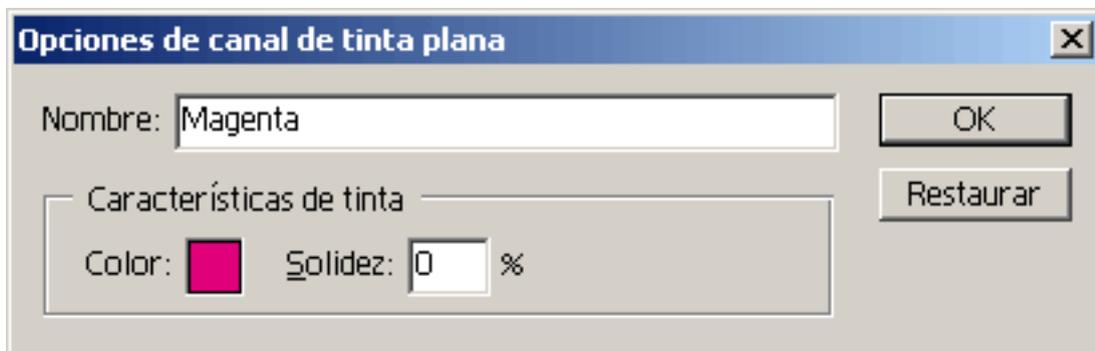
Sin embargo, como conviene prever los problemas y comprobar que lo que vamos a enviar a imprenta o fotomecánica es correcto, vamos a rizar el rizo y haernos unas pruebas virtuales de cómo saldrá el fichero al imprimirse con las tintas directas elegidas.

Es bastante sencillo. Abre Photoshop y allí abres el fichero de Illustrator (no hace falta que lo guardes como EPS, Photoshop "entiende" Illustrator).

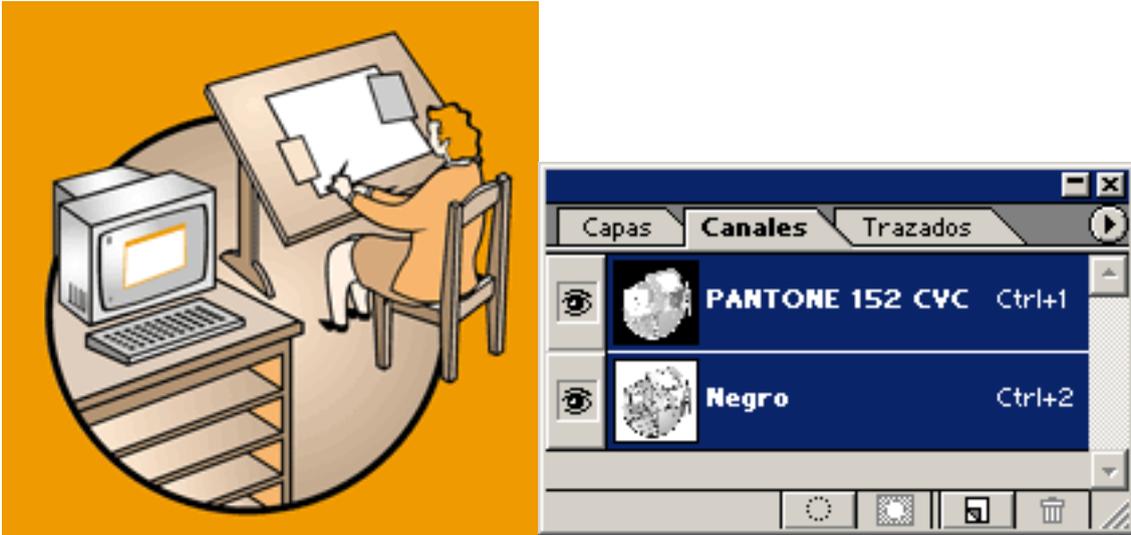


Habrás obtenido algo similar a esto, con una paleta de canales de ese tipo (canales cian y amarillo, vacíos).

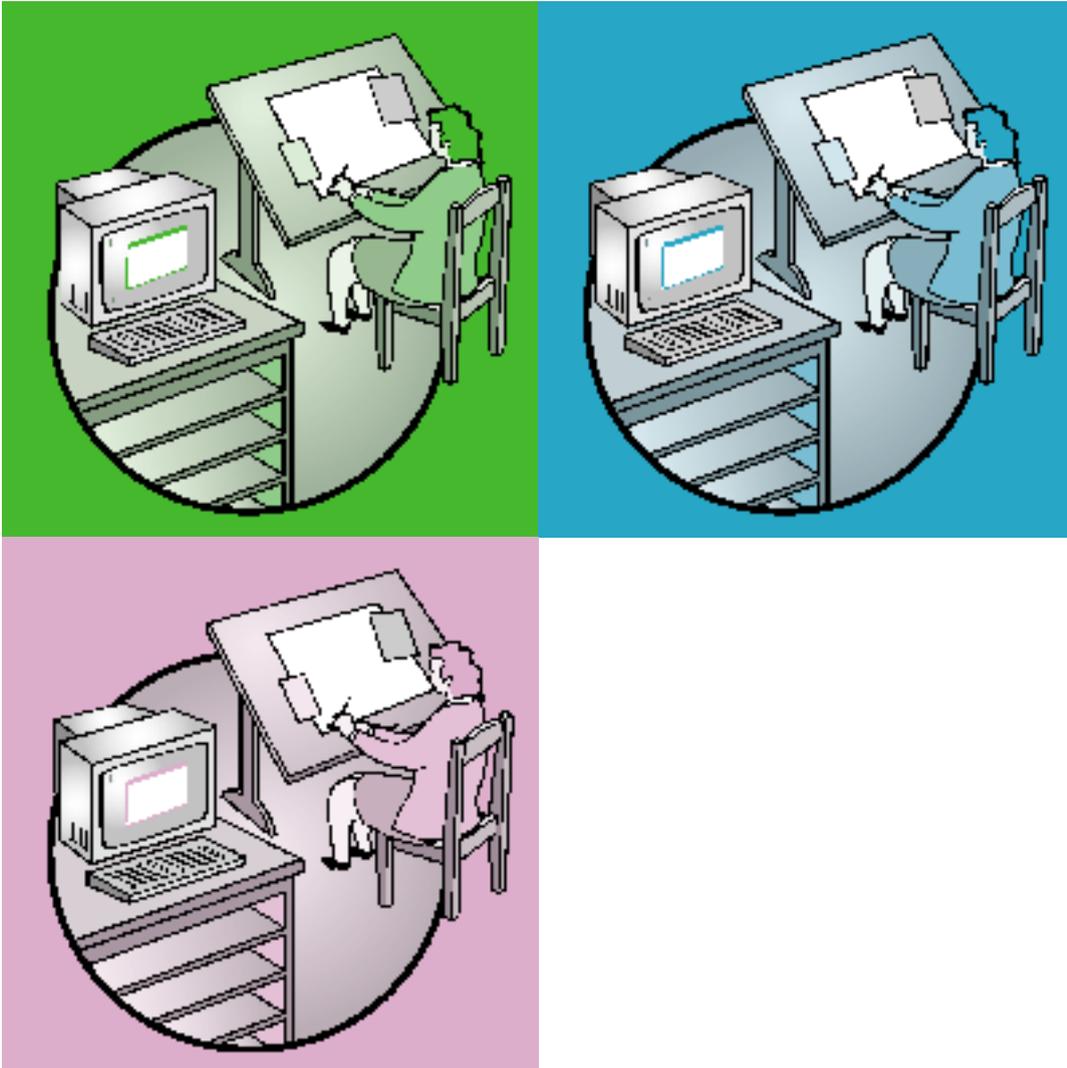
¿Quieres ver de forma rápida cómo se verá tu fichero duotono si decides imprimirlo con otra tinta? Em Photoshop es muy fácil. Tira a la papelera los canales cian y amarillo (di "sí" cuando te pregunte "¿acoplar capas?"), y haz click dos veces sobre el canal magenta.



Este es el cuadro de diálogo que verás. Haz click sobre el cuadradito de "color" y pasarás al cuadro de diálogo de "elegir nueva tinta" (para entender bien que está pasando, te recomiendo que te leas la página sobre ficheros multicanal en Photoshop). Escoge el pantone 152 CV. Cuando lo hagas, la imagen se verá así:



O así (eligiendo rápidamente tres tintas distintas. Pantone 368 CVC, 632 CVC y 257 CVC):



¿Complicado? No tanto. El punto fundamental para terminar, es que debes comunicarle muy claramente a quien vaya a imprimir aquello que has usado el magenta "como sustitución del Pantone 152 CVC" y que debe "usar la plancha del magenta para imprimir ese color directo".



**Bibliografía Básica y complementaria**

Libro: Bases y fundamentos del diseño / Wucius Wong / GG Diseño

Libro: Diseño y comunicación visual / Bruno Munari / GG Diseño

Libro: Brand on off / Andy Stalman / GG Diseño

Video: <https://www.youtube.com/watch?v=2VzYg3vpOO0&list=PLE6744F74EB6ECD32>

Video: <https://www.youtube.com/watch?v=ivdNulDcKBc>

Video: <https://www.youtube.com/watch?v=UnenlTAGuFg>