



Universidad del Azuay
Facultad de Diseño
Escuela de Diseño Gráfico

Experimentación e implementación de la
técnica lenticular en productos de diseño.

Trabajo de graduación previo
a la obtención del título de
Diseñador Gráfico

Autor: Pablo Anibal Morales García
Director: Dis. Juan Santiago Malo Torres
Cuenca, Ecuador
2014

DEDICATORIA.

Con todo mi cariño para las personas que me acompañaron paso a paso para que yo pudiera cumplir mis sueños, por motivarme, por darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, por todo su apoyo a lo largo de este proyecto, a ustedes por siempre mi corazón y eterno agradecimiento.

A mis padres Aníbal y Tania.

Con todo mi amor a las personas que me acompañaron día a día , por su paciencia y cariño ,por ser la razón de que cada día busque ser mejor, a ustedes mi familia mi agradecimiento.

A mi esposa Ana y mi hijo Pablo José.

Con todo mi cariño a quienes siempre están cuando mas los necesito, a mis amigos y confidentes, a ustedes mi afecto siempre y para siempre.

A mis hermanos Juan y María Laura.

Gracias a su sabiduría; siempre influyeron en mí para lograr todos los objetivos en la vida, es para ustedes esta tesis en agradecimiento por todo su amor.

A mis abuelos Jorge y Teresa.

AGRADECIMIENTO.

Debo agradecer de manera sincera al Dis. Juan Santiago Malo, por guiarme en este proyecto, su apoyo y confianza en mi trabajo han hecho que este proyecto sea un éxito.

De manera especial a la Mst. Toa Tripaldi por su generosidad al brindarme la oportunidad de recurrir a sus conocimientos y experiencia, los mismos que fueron fundamentales en la concreción del proyecto.

Al Dr. Percosimo Tripaldi por su valiosa y generosa ayuda dentro del análisis estadístico del proyecto.

A mis amigos y compañeros.

INDICE

CAPÍTULO 1 DIAGNÓSTICO	1
1.1 INTRODUCCIÓN AL TEMA AUTO ESTEREOSCOPIA.	3
1.1.1 QUE SON LAS IMÁGENES AUTO ESTEREOSCÓPICAS	4
1.1.2 HISTORIA DE LA AUTO ESTEREOSCOPIA	6
1.1.2.1 LOS MÉTODOS DE BARRERA	6
1.1.2.2 LOS MÉTODOS INTEGRALES	8
1.1.2.3 SÍNTESIS	11
1.2 IMÁGENES LENTICULARES.	13
1.2.1 INTRODUCCIÓN A LA IMAGEN LENTICULAR	14
1.2.2 HISTORIA LENTICULAR	16
1.2.3 VISIÓN BINOCULAR Y CAMPO DE VISIÓN.	18
1.2.4 ILUSIONES ÓPTICAS	20
1.2.1.1 LENTICULAR 3D.	23
1.2.1.2 INTRODUCCIÓN AL 3D LENTICULAR.	23
1.2.1.3 PRINCIPIOS BÁSICOS.	25
1.2.1.4 PROCESO DE CREACIÓN 3D.	25
1.2.2.1 LENTICULAR FLIP.	27
1.2.2.2 INTRODUCCIÓN AL FLIP LENTICULAR.	27
1.2.2.3 PRINCIPIOS BÁSICOS.	28
1.2.2.4 PROCESO DE CREACIÓN FLIP.	29
1.2.3.1 LENTICULAR ZOOM.	30
1.2.3.2 INTRODUCCIÓN AL ZOOM LENTICULAR.	30
1.2.4.1 LENTICULAR MORPH	31
1.2.4.2 INTRODUCCIÓN AL MORPH LENTICULAR.	31
1.3 DISEÑO EDITORIAL.	33
1.3.1 CUBIERTAS	34
1.3.2 FORMATO	34
1.3.3 JERARQUÍA Y MAQUETACIÓN	35
1.3.4 RETÍCULAS	35
1.3.5 TIPOGRAFÍA	35
1.3.6 COLOR	36
1.3.7 IMÁGENES	36
1.4 DISEÑO EXPERIMENTAL.	39
1.4.1 INTRODUCCIÓN.	40
1.4.2 DISEÑO EXPERIMENTAL CON DOS O MAS VARIABLES.	41
1.4.3 1DISEÑOS DOS POR DOS.	41

INDICE

1.4.4 EXTENSIONES DE LOS DISEÑOS DOS POR DOS.	43
1.4.5 DISEÑOS RELACIONADOS.	43
1.4.6 NIVELES DE MEDICIÓN.	43
1.5 ANÁLISIS DE APLICACIONES EXISTENTES EN EL MEDIO.	45
1.5.1 IMPRESIÓN LENTICULAR EN TAZOS.	47
1.5.2 IMPRESIÓN LENTICULAR EN MATERIAL INFANTIL.	48
CAPÍTULO 2 PROGRAMACIÓN	51
2.1 TIPO DE DISEÑO EXPERIMENTAL.	52
2.1.1 DISEÑO EXPERIMENTAL CUALITATIVO.	52
2.2 VARIABLES	53
2.3 MATRIZ EXPERIMENTAL.	55
2.3.1 DISEÑO EXPERIMENTAL FLIP A 1 FACTOR Y 1 NIVEL.	55
2.3.2 DISEÑO EXPERIMENTAL ANIDADO 3D.	56
2.3.3 ANÁLISIS MEDIANTE PANEL DE EXPERTOS.	57
2.3.4 NIVEL DE MEDICIÓN	57
2.3.5 CUESTIONARIO	57
CAPÍTULO 3 EXPERIMENTACIÓN	59
3.1 TRABAJO DE CAMPO LENTICULAR 3D.	61
3.1.1 PITCH TEST	63
3.1.2 PITCH TEST GENERADO	65
3.1.3 EJEMPLO DE UN PITCH TEST CORRECTO	65
3.1.4 PROCESO DE CREACIÓN DE IMÁGENES EN PHOTOSHOP	66
3.1.5 IMÁGENES CREADAS 3D	68
3.1.6 PROCESO DE LAMINACIÓN	62
3.1.7 ERRORES	64
3.2 TRABAJO DE CAMPO LENTICULAR FLIP.	77
3.2.1 PROCESO DE CREACIÓN DE IMÁGENES FLIP EN SUPER FLIP SOFTWARE.	78
3.2.2 IMÁGENES CREADAS FLIP	81
3.2.3 ERRORES	83
3.3 RECOLECCIÓN DE DATOS.	87
3.3.1 EXPERTOS	88
3.4 PROCESAMIENTO DE DATOS.	91

INDICE

3.4.1 FUNCIÓN	93
3.4.2 PROCESAMIENTO EFECTO 3D	93
3.4.2.1 GRÁFICO NIDO ETAPA 1	93
3.4.2.2 ANÁLISIS DE VARIANZA DE UN FACTOR	93
3.4.2.3 ANÁLISIS DE VARIANZA	93
3.4.2.4 GRÁFICO NIDO ETAPA 2	94
3.4.2.5 ANÁLISIS DE VARIANZA DE UN FACTOR	94
3.4.2.6 ANÁLISIS DE VARIANZA	94
3.4.2.7 ANÁLISIS	95
3.4.2.8 TABLA DE COMPARACIÓN ENTRE GUPOS	95
3.4.2.9 TEST POST HOC	95
3.4.3 PROCESAMIENTO EFECTO FLIP	96
3.5 RESULTADOS.	99
3.5.1 RESULTADOS EFECTO 3D	100
3.5.2 RESULTADOS EFECTO FLIP	101
CAPÍTULO 4 APLICACIÓN Y DISEÑO	103
4.1 DISEÑO.	105
4.1.1 IDEACIÓN	106
4.1.2 BOCETACIÓN DE ELEMENTOS BASE	107
4.1.3 BOCETACIÓN DE COLOR	108
4.1.4 BOCETACIÓN DE TIPOGRAFIA	109
4.1.5 BOCETACIÓN DE RETÍCULA	110
4.1.6 BOCETACIÓN DE LOGO	111
4.1.7 DISEÑO FINAL	112
4.2 CONCLUSIÓN.	116
BIBLIOGRAFÍA	119

RESUMEN

Los soportes gráficos analógicos con el paso del tiempo han perdido campo frente a las nuevas tecnologías, es por esta razón que el uso de los mismos es menos frecuente, existen ya en el medio técnicas y procesos poco o nada utilizados como es el caso de la imagen lenticular, la cual brinda diferentes soluciones para la imagen analógica como es la imagen en 3D y FLIP. Este proyecto propone brindar al diseñador una guía que demuestre las aplicaciones de la técnica así como los procesos necesarios para su creación y funcionamiento óptimo.

ABSTRACT

Design and Technology: Experimentation and Implementation of a Lenticular Technique to Make Graphic Design Products

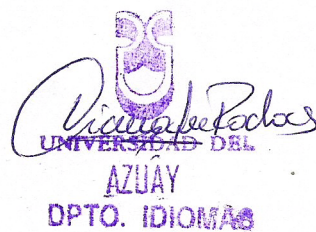
ABSTRACT

Analog graphic aids have been losing importance with the passage of time due to the appearance of new technologies. For this reason, their use is less frequent, considering the fact that there are some techniques and processes in the market that are hardly or not used at all, like for example lenticular image, which offers different solutions to analog image, as it is the case of 3D images and FLIP. This project proposes to offer designers with a guide which will show the applications and techniques, as well as the necessary processes, to create an optimal functioning.

Key words:

3D, FLIP, auto stereoscopy, vision, binoculars, analysis, illusions, optics, stereoscopy, perception

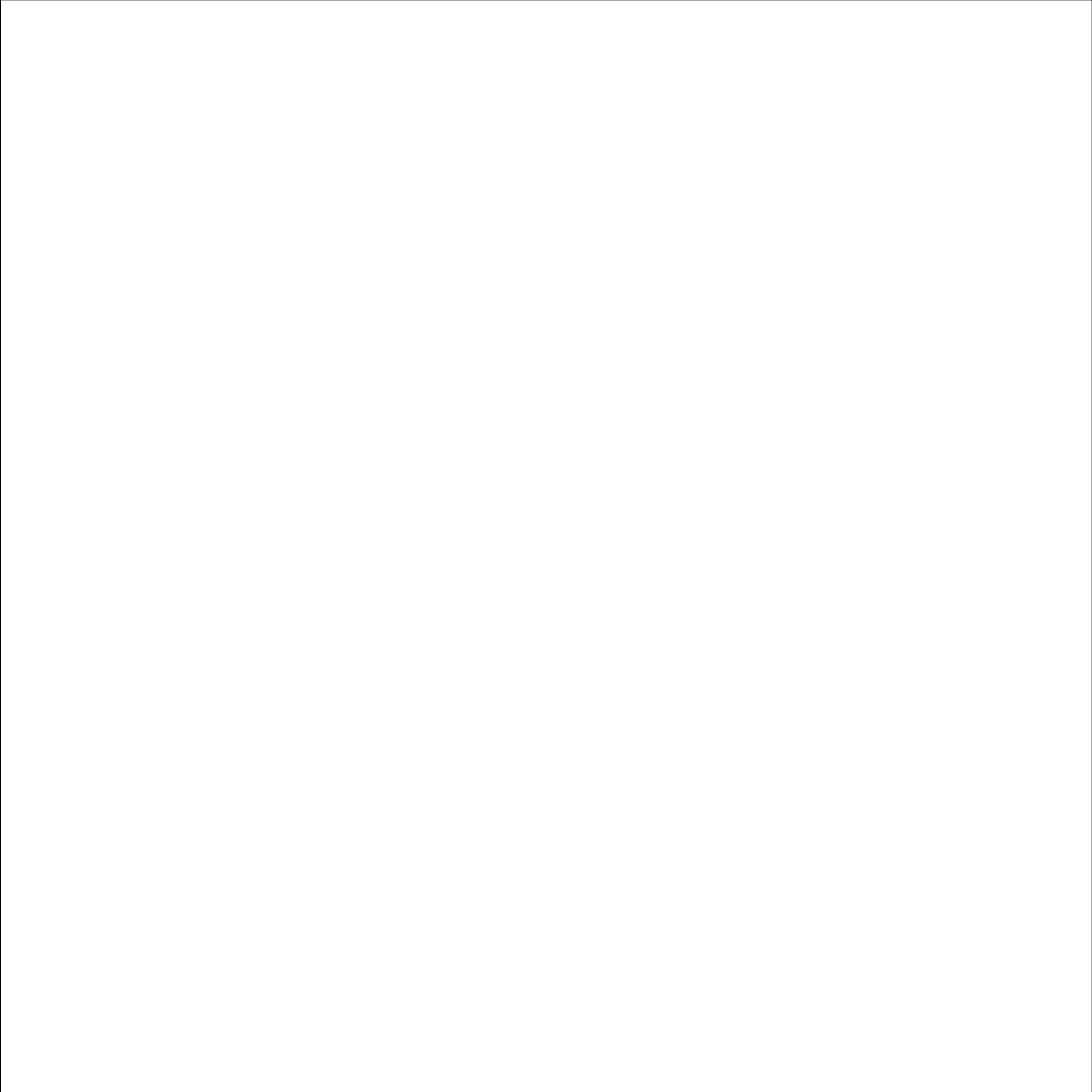
Student: Pablo Morales



Translated by,

Rafael Argudo

A handwritten signature in blue ink, which appears to read "Rafael Argudo".



1 CAPÍTULO 1 DIAGNÓSTICO



1.1 INTRODUCCIÓN AL TEMA AUTO ESTEREOSCOPIA.

Visión Estereoscópica

Es el grado máximo de visión simultánea. Una persona tiene visión estereoscópica cuando, además de tener visión binocular, consigue la percepción del relieve. (Álvarez, Tapias, 2005).

1.1.1 ¿ QUE SON LAS IMÁGENES AUTO ESTEREOSCÓPICAS?

La estéreo visión binocular es el proceso de recuperar la información de profundidad de una escena visual, la cual la hace atractiva para muchas aplicaciones como es el caso del 3D.

(Mark, 2010)

El término imagen auto estereoscópica tiene como significado el poder presentar una imagen estereoscópica en movimiento, sin usar lentes especiales, muchos de los sistemas auto estereoscópicos usan láminas ópticas ,como por ejemplo la imagen lenticular, la barrera Parallax, pantalla holográfica y los lentes Fresnel, todas estas tecnologías utilizan herramientas y láminas para formar zonas de visión, las cuales inducen al ojo humano a percibir el sentido de la profundidad sin gafas especiales.

La zona visual, es la ubicación en el espacio donde los espectadores pueden ver imágenes completas que están en la pantalla, están formadas de tal manera que los rayos de cada imagen vista en una secuencia y alineadas bajo la lámina o placa de material óptico crean una sola imagen la cual pueda ser visualizada.

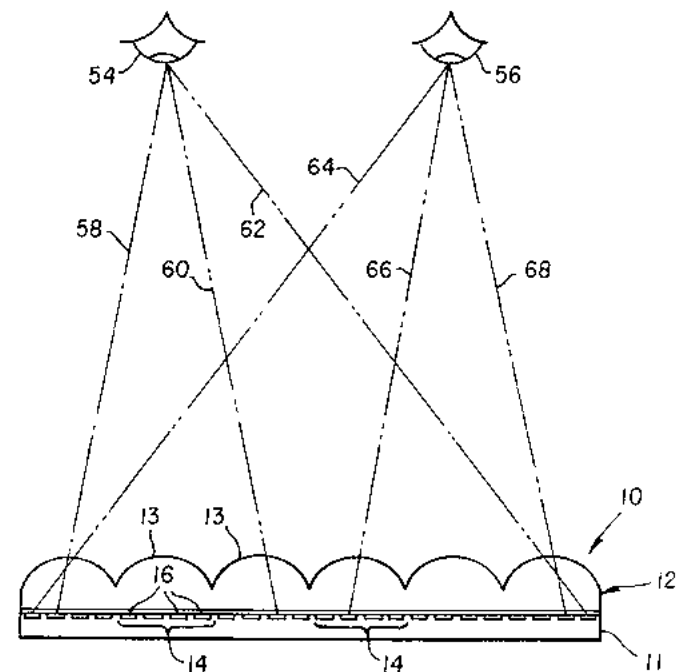
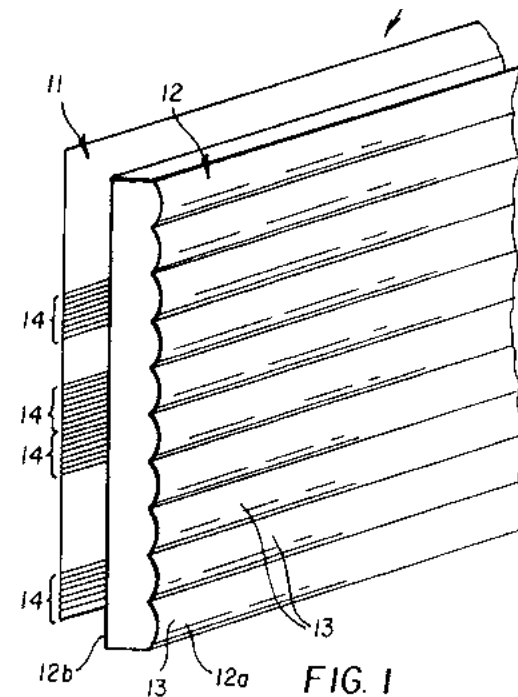
Las pantallas auto estereoscópicas usan componentes ópticos sobre la imagen para no necesitar lentes o gafas extras en el momento de visualizar imágenes en 3D, en el caso de la tecnología lenticular la luz emitida desde el patrón sub-pixel es desviada en distintas direcciones, las mismas que hacen que el ojo izquierdo como el derecho creen sub imágenes se-

paradas.

Con similitud la barrera Parallax bloquea la luz emitida por una partícula sub-píxel para el un ojo mientras la deja pasar para el otro.

El concepto de las imágenes auto estereoscópicas no es nuevo, en 1962 el pintor francés Bois Clair descubrió por primera vez que la sensación de visualización 3D se podría lograr considerablemente creando pinturas que contuviesen dos imágenes distintas, una para el ojo derecho y otra para el izquierdo, en lugar de tan solo mostrar una sola imagen, la separación y creación de la sensación de profundidad se logró mediante una rejilla de listones verticales frente a la pintura, este efecto fue el primer antecesor de lo que hoy es conocido como la barrera Parallax.

(Zhu, 2013)



2, Patente lámina lenticular.

1.1.2 HISTORIA DE LA AUTO ESTEREOSCOPIA

1.1.2.1 LOS MÉTODOS DE BARRERA

El primer método auto estereoscópico fue la técnica de "La Barrera", la cual mezcla dos imágenes divididas o más, dentro de "Tiras" y alineándolas detrás de una serie de "barras opacas" verticalmente alineadas en la misma frecuencia.

La técnica de La Barrera, fue propuesta y demostrada por primera vez por el pintor francés G.A. Bois Clair en 1692. Como espectador al caminar por sus pinturas, estas pueden cambiar de una imagen a otra.

Luego Jacobson y Berthier, propusieron la técnica de la barrera usando métodos fotográficos por el año de 1896. Fue primero aplicada por Frederick E. Ives de Los Estados Unidos en 1903 y luego por Estenave de Francia en el año 1906, llamada estereograma Parallax fue esencialmente una imagen estéreo ubicada en la pintura en lugar de los ojos.

Años mas tarde investigadores del Instituto Soviético de Fotografía y Película (NIKFI), investigaron el concepto y construyeron una pantalla de barrera no paralela larga radial, para proyectar el estereograma Parallax, la pantalla pesaba varias toneladas y requería un teatro con butacas especialmente ubicadas para poder ser visualizada.

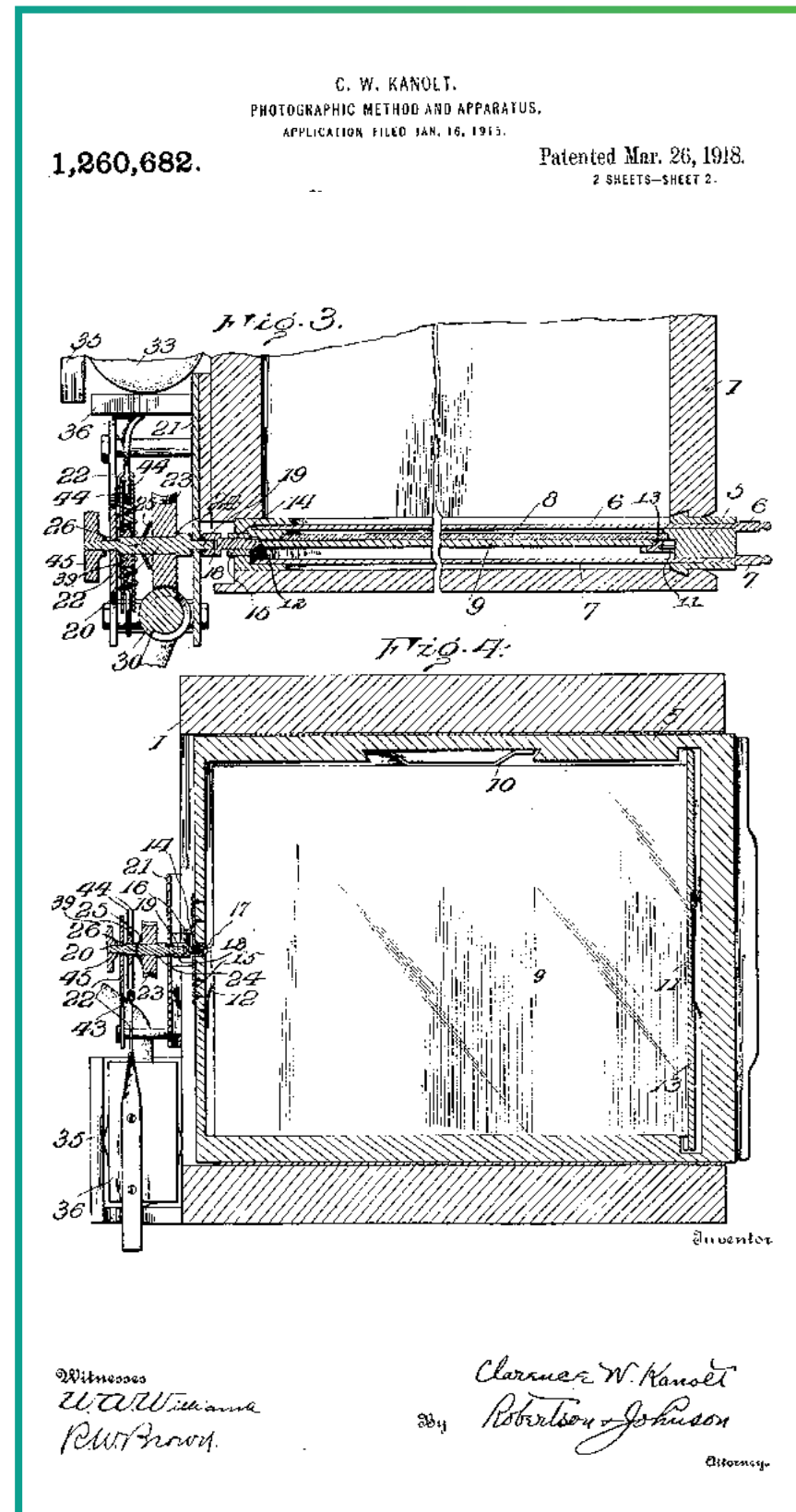
El factor de que esa imagen estéreo podía ser vista correctamente solamente desde una zona de visualización determinada, fue el inconveniente fundamental, junto con el exceso de movimiento de lado a lado de la ca-

beza fuera de la zona de visualización, provocando que lo que veía el ojo izquierdo y el derecho fuesen cambiados y que la imagen sea vista por el ojo no apropiado, el resultado, era una imagen seudoscópica donde se invierte la profundidad (en primer plano parece ser el fondo y viceversa).

El primer método que permitió múltiples vistas detrás de la pantalla Parallax, fue propuesto en enero de 1915 por Clarence W. Kanolt, la misma que incorporaba una cámara de largo formato que trasladó la pantalla de barrera entre exposiciones. Kanolt acuñó el término panorama Parallax para describir las imágenes con vistas múltiples estereo y a la vez sugirió usar la cámara para crear animación.

La técnica fue ampliamente evolucionada por Herbert Ives hijo de Frederick Ives, quien fue el primero en crear imágenes usando lentes de gran apertura, estos permitían conjuntos continuos de punto de vista, cuya resolución fue definida por la anchura de la línea clara en relación con la línea opaca en la pantalla de barrera Parallax, tomando en cuenta los sujetos en movimiento a fotografiar al instante.

(Roberts, 2003)



3, Patente cámara Kanolt.

1.1.2.2 LOS MÉTODOS INTEGRALES

El 3 de marzo de 1908, el Profesor Gabriel Lippmann M., propuso el uso de una serie de lentes sobre la superficie de la imagen en lugar de líneas de barrera opacos, anunciando a la Academia de Ciencias de Francia este método bajo el título “La Photographie Integral”

Lippmann fue capaz de grabar una imagen espacial completa con Parallax en todas las direcciones. El proceso utiliza una serie de pequeños lentes esféricos, conocidos como un conjunto de lentes “ojos de mosca”, los cuales consistían en una pantalla con un número tremendo de pequeños lentes convexos, que servían para grabar y reproducir la imagen.

Un número de investigadores siguieron avanzando el proceso de “La Photographie Integral” en los últimos 30 años; siendo los más notables: Roger de Montebell, Lesley Dudley y Robert Collier de los EE.UU; Neil Davis y Malcolm McCormick del Reino Unido; Yu. A. Dudnikov y BKRozhkov de la antigua Unión Soviética.

La Creación del 3D de imágenes integrales, por desentrelazado digital generado mediante ordenador, se demostró por primera vez en 1978 por Yutaka Igarashi, Hiroshi Murata y Mitsuhiro de Japón, junto con otros investigadores, también desarrollaron métodos de televisión integrales experimentales, logrando entrelazar digitalmente imágenes de color de alta resolución, por primera vez en 1990.

(Roberts, 2003)

SR
XR 3,503,315

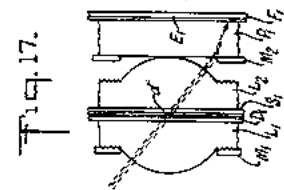
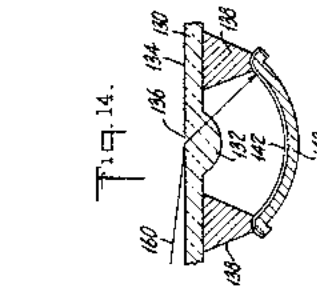
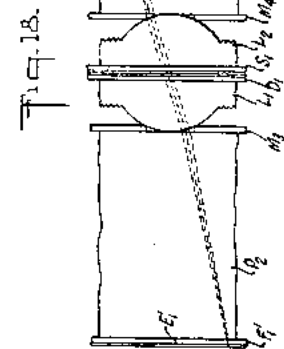
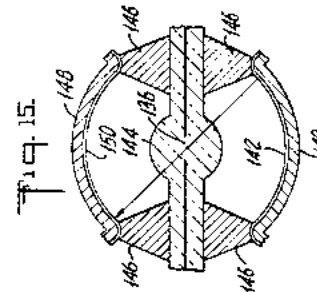
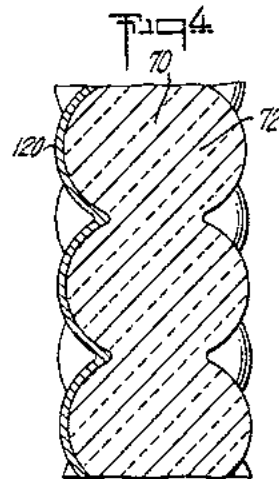
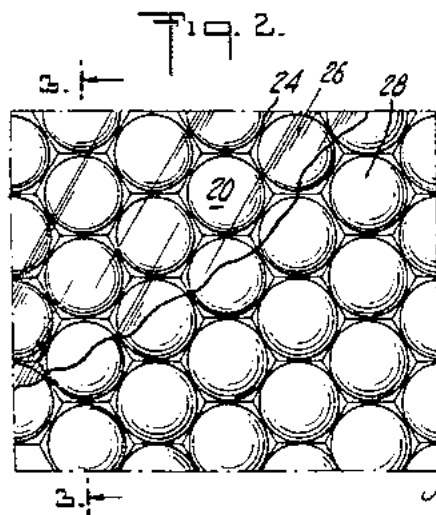
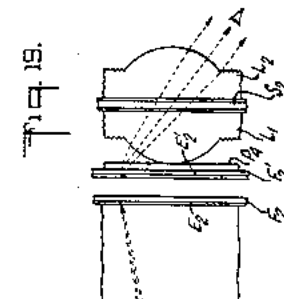
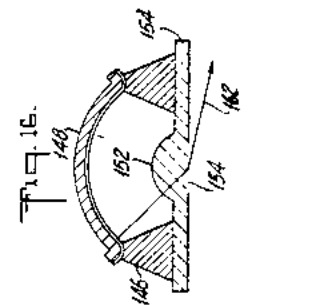
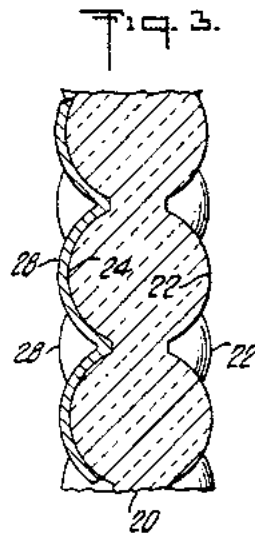
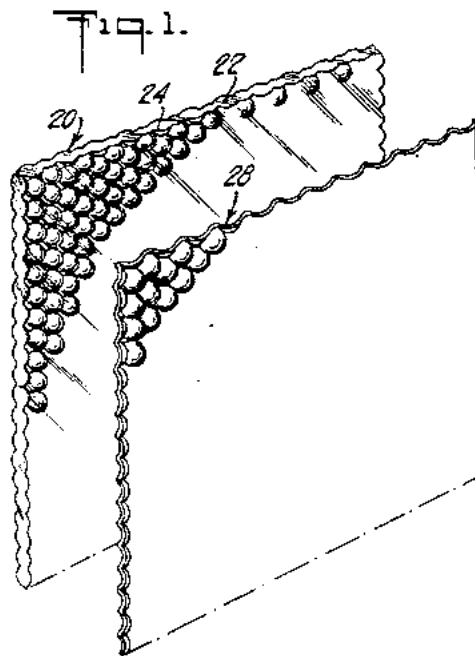
March 31, 1970

R. L. DE MONTEBELLO
INTEGRAL PHOTOGRAPHY

3,503,315

Filed Dec. 12, 1966

4 Sheets-Sheet 1



INVENTOR
Roger Lannes de Montebello
BY
Morgan Finnegan Dunham & Pinc
ATTORNEYS

INVENTOR
Roger Lannes de Montebello
BY
Morgan Finnegan Dunham & Pinc
ATTORNEYS

March 31, 1970

R. L. DE-MONTEBELLO
INTEGRAL PHOTOGRAPHY

3,503,315

Filed Dec. 12, 1966

4 Sheets-Sheet 2

4 Sheets-Sheet 3

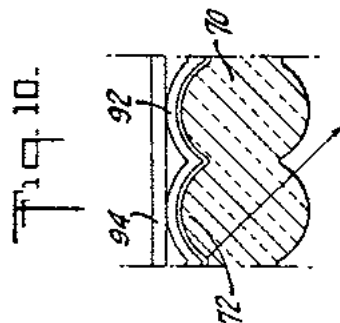
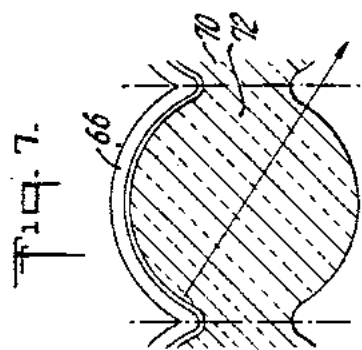


Fig. 13.

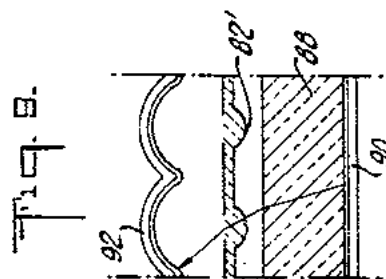
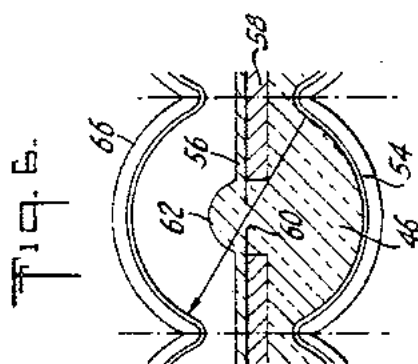
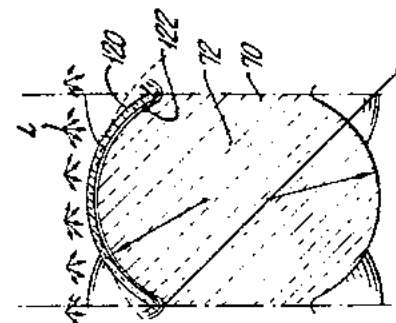


Fig. 12.

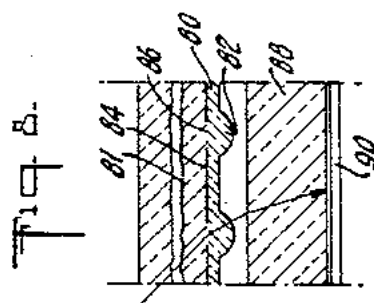
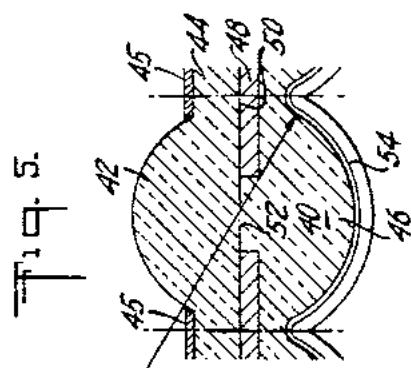
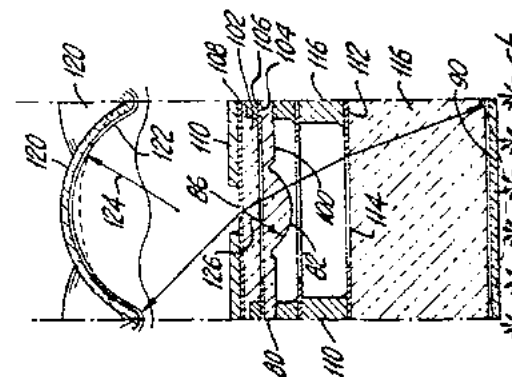
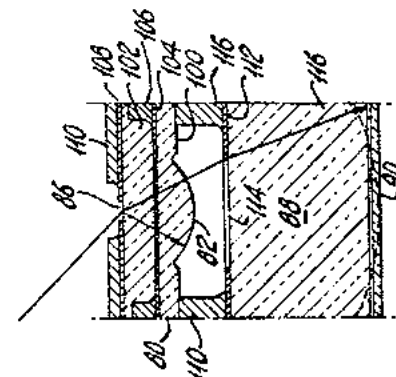


Fig. 11.



INVENTOR
Roger Lannes de Montebello

BY
Morgan Finnegan, Dunham & Pine
ATTORNEYS

1.1.2.3 SÍNTESIS

Con el descubrimiento de las técnicas de barrera Parallax, se logró dar una nueva dimensión a las imágenes existentes para la época, las mismas fueron descubiertas y experimentadas por muchos años para poder lograr el efecto ideal de profundidad, a fin de que el espectador pudiese ver con comodidad toda la imagen.

Con la evolución de las técnicas de barrera, el Parallax se convirtió en la década de 1990 en una herramienta espectacular de los anunciantes, disponible a través de una variedad de empresas especializadas. Estas imágenes se hicieron muy conocidas en los aeropuertos y paradas de autobuses de la época.

En los últimos años, miles de imágenes experimentales se han producido por una variedad de métodos que presentan 3-D, como animación y otros efectos; aunque las imágenes aún no han logrado un éxito comercial significativo, su uso es inevitable y son un medio de visualización único.



1.2 IMÁGENES LENTICULARES.

1.2.1 INTRODUCCIÓN A LA IMAGEN LENTICULAR

La percepción artificial 3D se basa en la inserción de imágenes estéreo en el campo de vista humano.

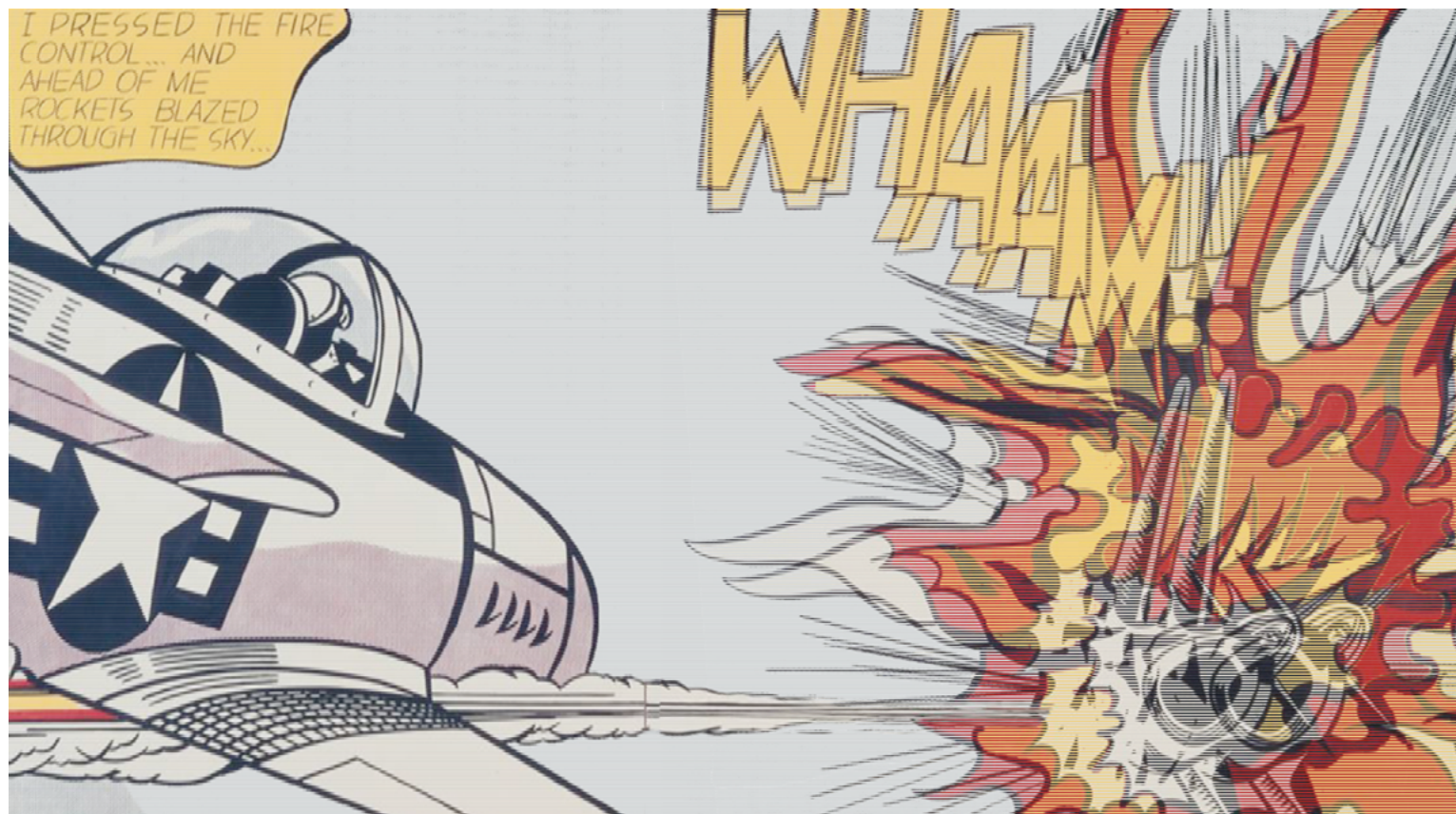
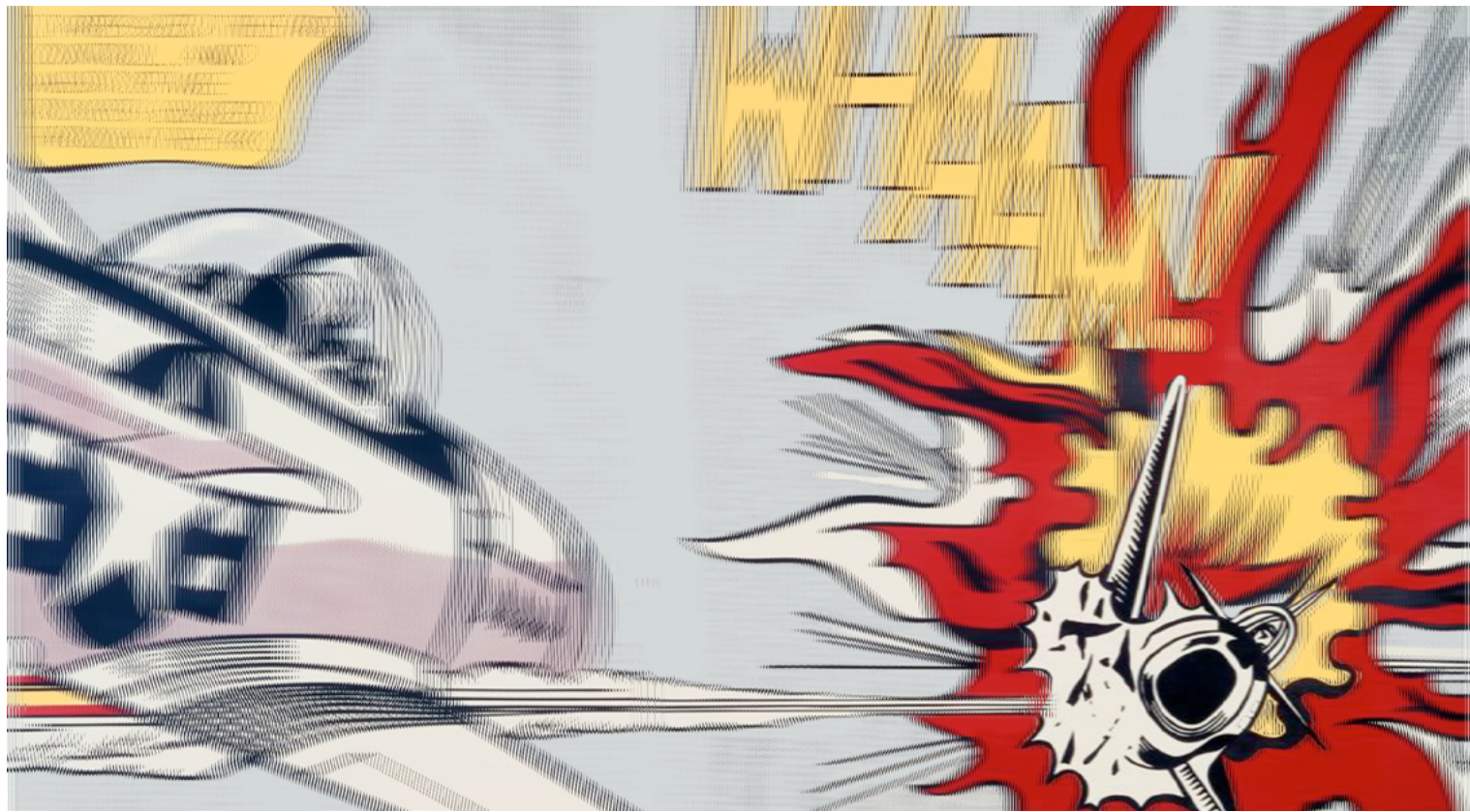
La tecnología de lámina lenticular, es un método de visualización de imágenes, para la generación de efectos múltiples de una imagen, como visualizaciones en 3D o animaciones; con el fin de obtener de forma espontánea efectos sin ayuda adicional para el espectador, como gafas u otros medios de separación de imagen.

La tecnología de lámina lenticular consta de dos componentes:

- 1) Lámina lenticular
- 2) Imagen lenticular

1) La lámina lenticular transparente, sirve para la separación de las imágenes individuales. Para este propósito, en su lado superior existen una serie de micro-lentes semi cilíndricos paralelos, el lado inferior es liso como el vidrio y coincide con el plano de imagen lenticular.

2) La imagen lenticular comprende una serie de tramas horizontales o verticales dependiendo del efecto, con cierta separación específica entre ellas, para lograr el efecto deseado junto con la lámina.



1.2.2 HISTORIA LENTICULAR

A finales de 1920 varios científicos, entre ellos Herbert Ives, comenzaron a considerar la simplificación de la técnica de Lippmann (Técnica ojos de mosca) mediante la incorporación de un conjunto de lentes con una matriz lenticular.

Una hoja de lente lenticular se compone de una serie lineal de gruesos lentes cilíndricos plano convexos, conocidos individualmente como "lenticulas".

En la década de 1930, muchos investigadores trabajaron en el avance de la tecnología, existiendo: el proceso británico "pantalla Lenticulada", el método francés de "Josse" y el método alemán "Diacor".

Ives también alcanzó considerable éxito práctico, en la década de los treinta.

Cuando una matriz lenticular está recubierta con una emulsión de la película en su plano focal y se expone a los rayos de luz desde un ángulo particular, volverá a dirigir los rayos de luz en la misma dirección aproximada como el ángulo de grabación.

A esta propiedad única se le encontró su primera aplicación comercial exitosa, no como una herramienta para la fotografía en 3D, sino como un medio para la producción de la película de color de imágenes en

movimiento, como es el proceso original Kodak Kodacolor.

La fotografía 3D lenticular, fue más tarde mejorada en gran medida por el profesor Maurice Bonnet-de Francia, Doug Winnek y Victor Anderson de los EE.UU.

El profesor Bonnet, desarrolló una serie de diseños de cámara patentados y técnicas de imagen, incluyendo imágenes de microscopio electrónico, entre muchos otros; sus cámaras llegaron a ser tan ampliamente reconocidas, que a la mayoría de cámaras de objetivos de exploración todavía se las refiere como "Cámaras Bonnet-Style".

Las técnicas lenticulares mostraron un rápido progreso en la década de 1960, como las grandes corporaciones reconocieron su potencial publicitario, la producción en masa se convirtió en una realidad el 25 de febrero de 1964, cuando la revista Look contó con la primera tarjeta postal impresa en tinta llamada "panorama grama paralaje ". La revista Mira la siguió con un lenticular de color, el 7 de abril de 1964.

En la década de 1980, el valor de la novedad lenticular se agotó, el único fabricante importante en los EE.UU. fue Optigraphics, su éxito fue en gran parte el resultado de la pericia técnica continua de Victor Anderson.

Finalmente en 1996, se formó la compañía, Micro Lens Technology, que grababa cilindros lenticulares para la industria de la impresión de tinta.

La producción de hojas lenticulares adecuadas para la impresión directa o la impresión litográfica Parallax, era una tarea desalentadora; con el paso del tiempo se ha ido mejorando tanto la tecnología como la de los patrones lenticulares grabados, incluyendo herramientas de indexado, elípticos y otros diseños.

Su primer desarrollo fue un patrón lenticular desarrollado específicamente para la impresión inversa por litografía en las prensas de impresión más comunes.

(Roberts, 2003)

1.2.3 VISIÓN BINOCULAR Y CAMPO DE VISIÓN.

Visión Binocular: Una persona posee visión binocular cuando, teniendo percepción monocular simultánea y fijación binocular, es capaz de fusionar las imágenes oculares (percepciones obtenidas a través de cada uno de los ojos).

Los vertebrados estamos envueltos por una simetría bilateral, generalmente nuestros órganos son simétricos o duplicados en el proceso de evolución, nuestros procesos visuales y auditivos se han aprovechado de esta duplicación; en el segundo caso nos adjudicaron con una audición binatural y la capacidad de localizar sonidos con precisión.

En cambio la percepción binocular, parece haber ido en dos direcciones, dependiendo de la condición de la especie, que son los cazadores y los cazados.

El cazado posee sus ojos en los lados para así tener una visión general útil para detectar si algo lo asecha, cada ojo contribuye a la mitad del campo visual.

Por otra parte los cazadores tienen los ojos al frente, dándoles un excelente juicio binocular de la distancia y de la visión del ancho.

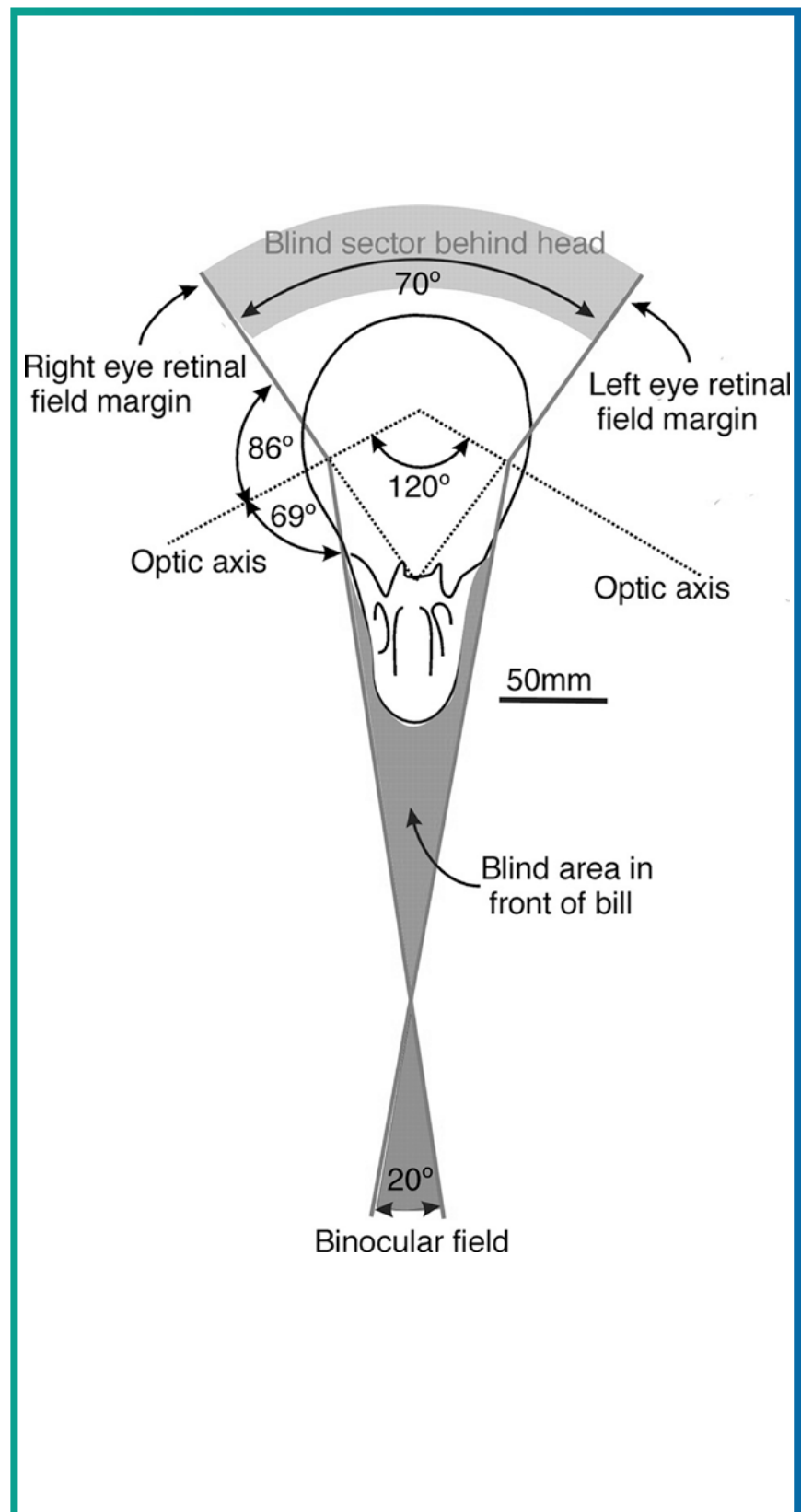
El hecho de tener dos ojos no es sinónimo de visión binocular. El camaleón, por ejemplo tiene dos ojos que se mueven independientemente, sin

embargo, no tiene visión binocular. Para que ésta tenga lugar, los dos ojos se han de mover de forma coordinada, de manera que la impresión final del espacio exterior sea única.

Los humanos igualmente poseen una visión binocular ancha, en la cual cada ojo ve una parte ligeramente diferente del otro, nuestra corteza visual esta dedicada a la grabación de esta diferencia y a deducir la naturaleza tridimensional de lo que estamos observando.

El campo de observación binocular humana es cerca de 125° vertical y 120° horizontal, todo esto depende de cierta medida del tamaño de la nariz, fuera de esta área tenemos 40° de cada lado de visión monocular dedicada a la detección de movimiento.

(Saxby ,2002)

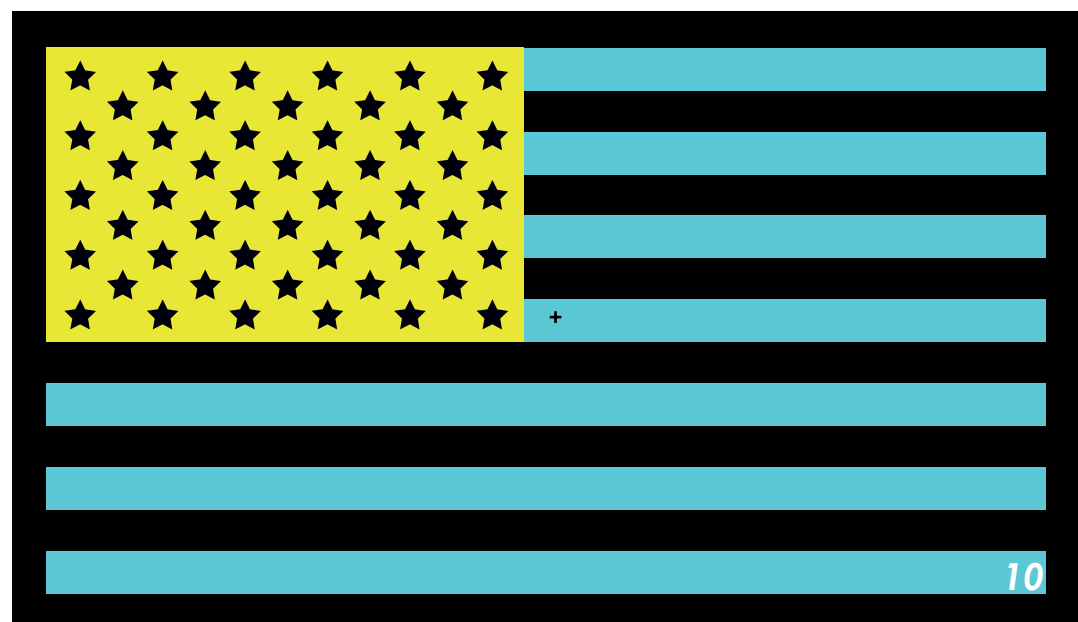


1.2.4 ILUSIONES ÓPTICAS

Todos nosotros alguna vez hemos sido engañados por una ilusión visual, algunas ilusiones son muy poderosas, las ilusiones visuales pueden revelar mucho sobre nuestros procesos perceptuales y visuales.

Algunas ilusiones claramente se originan en la retina, algunas otras en el LING(Lateral Geniculate Nucleus) y la corteza visual del cerebro.

Las ilusiones visuales más comunes retinales son asociadas con la fatiga neural, la más conocida de esta es la aplicación de color invertido en la bandera de los Estados Unidos, con estrellas negras con un fondo amarillo, rayas negras y cyan.



Al mirar en el punto central de la imagen por un lapso de tiempo (1-2 minutos) y luego pasar la mirada a una superficie blanca se podrá ver la imagen con sus colores correctos.

El amarillo fatiga los conos μ y γ , las tiras cyan fatigan los conos alfa y delta, mientras las líneas negras y las estrellas dejan a los conos en esas áreas de imagen fresca.

Otra ilusión retinal llamativa ocurre cuando se estudia un modelo de círculos muy próximos entre sí, de radios o líneas negras onduladas. Después de unos segundos se empiezan a ver movimientos de patrones. Los movimientos involuntarios de los ojos causan que las imágenes salten y construyan un set de patrones moaré en movimiento. La artista Bridget Riley aprovechó esta ilusión en sus pinturas "Op art" en la década de 1960.

Un conjunto de ilusiones, probablemente asociadas con el LGN, es una familia de patrones geométricos que parecen estar distorsionados y no lo son. Las ilusiones de este tipo en general pueden aparecer a veces en situaciones reales.

Las ilusiones asociadas con el movimiento, también están conectadas con el LGN, al colocar un espiral en una placa giratoria tocadiscos y verla girar alrededor de medio minuto para luego detener la rotación, dará como resultado la ilusión de que las espirales se mueven en la dirección opuesta.

Se puede estar familiarizado con la sensación de moverse hacia atrás cuando ha estado conduciendo un coche a una

velocidad constante y tiene que parar de repente, esto se debe a que el sistema sensorial se ha acostumbrado a ver la escena delante en constante expansión; tiene un origen similar a la ilusión espiral .

Hay un largo número de ilusiones tridimensionales, las cuales no pueden ser descritas en un solo texto, muchas son dinámicas y otras no son fáciles de explicar como es el caso de las imágenes con tecnología lenticular, las cuales utilizan teorías de las ilusiones visuales, para dar la sensación de profundidad, así como se basan en la visión binocular y estereoscópica del ser humano.

El LGN(Lateral Geniculate Nucleus), es una parte del cerebro medio el cual es el relé principal para la información visual recibida desde la retina del ojo.

(Saxby, 2002)



1.2.1.1 **LENTICULAR 3D.**

1.2.1.2 Introducción al 3D lenticular.

La impresión lenticular 3D implica crear la ilusión de profundidad en las imágenes, ya que son vistas desde diferentes ángulos. Desarrollado en la década de 1940 y en constante evolución, es un proceso complejo de creación de imágenes entrelazadas bajo una lámina lenticular la cual creará la ilusión de profundidad.

1.2.1.3 PRINCIPIOS BÁSICOS.

Si la lámina lenticular tiene un sentido de arriba abajo, el ojo izquierdo y derecho ven una imagen diferente desde un ángulo distinto, el cual es la base para crear el efecto 3D. Es por esta razón que las láminas con orientación vertical son las recomendadas para un óptimo efecto 3D.

Cada imagen debe ser creada y el fondo debe mantenerse como una constante, al momento de imprimirse, se divide la imagen dentro de diferentes planos y le otorgan a cada elemento individual profundidad adicional.

Al menos dos imágenes se entrelazan en este proceso. Una imagen se corta en tiras; a continuación se entrelazan con una o más imágenes.,la lámina lenticular debe estar alineada con cada imagen entrelazada, de modo que la luz que se refleja en cada tira, pueda refractarse en una dirección ligeramente diferente y así crear la ilusión de movimiento vacilante.

(Gonnella, 2011)

Las imágenes deben ser al menos impresas en una calidad de 300dpi.

Las láminas lenticulares transparentes con 15 a 140 lentes por pulgada, se utilizan para el efecto 3D, el espesor de la lámina depende de cuantas etapas o imágenes van a ser presentadas en el efecto visual del 3D, las láminas delgadas son recomendadas para un efecto de pocas imágenes mientras las gruesas para varias.

Dependiendo del propósito de la lámina, esta puede tener acabados como laminados u otros, además puede ser incluida en productos impresos.

Al crear imágenes lenticulares 3D, se debe tener en cuenta siempre el número de planos que ésta posee para que el momento de crear la imagen estén correctamente alineadas unas con otras para así evitar errores de alineación.

(Morlok, 2009)

1.2.1.4 PROCESO DE CREACIÓN 3D.





1.2.2.1 **LENTICULAR FLIP.**

1.2.2.2 Introducción al Flip lenticular.

La impresión lenticular FLIP, implica crear movimiento o animación, para esto se utiliza un mínimo de dos imágenes, las que se entrelazan en tiras para crear el efecto de transición FLIP, para este efecto es posible entrelazar una o varias imágenes con un máximo de 30 imágenes hasta el momento.

1.2.2.3 PRINCIPIOS BÁSICOS.

Con el efecto Flip, diferentes imágenes se observan una tras otra cuando el producto se inclina. Esta técnica es la base para todas las posibilidades de láminas lenticulares horizontales, tarjetas con transformación y secuencias de movimiento de imagen. La imagen Flip está basada en dos o tres archivos gráficos, que se ven de manera alterna dependiendo del ángulo de visión.

Las secuencias de movimiento breves también se pueden simular por medio de una serie de fotogramas. Esta técnica de movimiento usa un máximo de treinta imágenes individuales, el máximo de imágenes integradas. Se busca que el movimiento y el paso de las imágenes sea lo más suave posible, pero la falta de definición y calidad de la imagen también puede resultar; por lo tanto, al momento de imprimir se requiere que cada imagen sea individual y como capa separada.

En los efectos Flip se deben evitar usar elementos que contrasten demasiado fuerte, como contrastes demasiado altos, teniendo como resultado diferentes fases de transición de imágenes que pueden ser visibles al mismo tiempo. Los colores utilizados deben ser tan puros como sea posible, como ejemplo un solo color negro en lugar de un color negro compuesto de cuatro colores para las letras.

Con las bases del efecto Flip lenticular otra posibilidad es la del efecto de transformación donde una imagen cambia sucesivamente a otra, tanto la imagen final como la imagen inicial no deben ser demasiado diferentes.

(Morlok, 2009)

1.2.2.4 PROCESO DE CREACIÓN FLIP.



1.2.3.1 LENTICULAR ZOOM.

1.2.3.2 Introducción al Zoom lenticular.

La impresión lenticular Zoom, toma como base la lámina lenticular del efecto Flip, pero su funcionamiento es una variación, mientras el efecto Flip muestra diferentes imágenes entrelazadas para crear el paso de una imagen a otra. El Zoom lenticular crea una serie de imágenes, las cuales mantienen un fondo constante pero los objetos se hacen más grandes o más pequeños; esto se logra con la sucesión de imágenes con la constante de variación de tamaño del objeto ya sea en escala progresiva o regresiva, los principios básicos son los mismos que en la técnica lenticular Flip y con la variante del tipo de imágenes en su proceso de creación.

1.2.4.1 LENTICULAR MORPH.

1.2.4.2 Introducción al Morph lenticular.

La impresión lenticular Morph es otra variación que tiene como base la técnica lenticular Flip. El efecto Morph consiste en una imagen que cambia sucesivamente a otra, en este caso la imagen inicial y la final no deben ser muy diferentes. Un efecto Morph estándar parte de ocho imágenes individuales, las cuales crean el efecto de transición de una imagen a otra. Los principios básicos son los mismos que en la técnica lenticular Flip y con la variante del tipo de imágenes en su proceso de creación



1.3 DISEÑO EDITORIAL.

DISEÑO EDITORIAL.

El diseño editorial es un factor fundamental para la creación de un producto impreso, ya que determina las bases y las guías para un diseño óptimo. En nuestra vida cotidiana estamos rodeados de publicaciones, cada una tratando de sobresalir y capturar la atención del consumidor, buscando la supremacía visual.

Los recursos como acabados, tipos de papel y la diagramación buscan que el lector interactúe y se interese en la publicación.

1.3.1 CUBIERTAS

El viejo dicho inglés dice: “nunca juzgues un libro por su cubierta” puede ser cierto a veces, sin embargo cuando hablamos de diseño editorial las primeras impresiones son las que quedan. La cubierta es lo primero que verá el público y en muchos casos, determinará si un lector se toma la molestia de abrir una publicación para leer el interior.

En el diseño de cubiertas es importante tener en cuenta también los materiales y tipos de acabados, ya que estos brindan un efecto comunicativo mayor que una simple cubierta de papel, es un elemento clave al momento de mostrar una vista rápida de la calidad del contenido.

1.3.2 FORMATO

El formato se refiere a la manifestación física de una publicación, éste permite al diseñador experimentar y aplicar diferentes técnicas y cambiar elementos genéricos, como el tamaño, forma, o grosor, para de esta forma personalizar el diseño.

El presupuesto por otra parte es importante e influye de forma directa a

las decisiones; es decir, el tamaño o el tipo de impresión se ve afectado por el presupuesto; la clave es crear diseños innovadores con todas las limitaciones de presupuesto o impresión.

Para la elección de formato siempre se debe tener en cuenta el tiempo de vida y que función va a desempeñar para poder elegir de manera óptima la calidad del producto.

“Un libro de bolsillo impreso en papel de baja calidad tiene una vida mucho más corta que una Biblia de tapa dura encuadernada en piel”

1.3.3 JERARQUÍA Y MAQUETACIÓN

“El diseño gráfico trata, sobre todo, del proceso de gestión de la información visual. La maquetación es solo una de las numerosas herramientas que el diseñador tiene a su disposición para dirigir al lector por el contenido”

Los diferentes estilos tipográficos, los cuales guían al lector por la publicación así como los elementos dominantes con mayor o menor grado, hacen referencia a la jerarquía; se busca que ésta sea siempre bien definida para que el lector pueda notar cuales son los elementos que se destacan teniendo coherencia entre los elementos.

“La maquetación hace referencia a la ubicación del contenido como texto e imágenes, su relación entre si y con el todo”, es importante que la publicación sea organizada, agradable de leer y de fácil orientación. Todo esto se consigue utilizando una o varias retículas que permitan organizar los contenidos, teniendo siempre en cuenta también los acabados y la forma de impresión.

1.3.4 RETÍCULAS

Una de las herramientas más importantes en el diseño editorial es la retícula, ésta se utiliza para ubicar y organizar los elementos en un único diseño.

El uso de retículas es la manera más efectiva de organizar grandes cantidades de información, manteniendo la coherencia visual. El formato y el tipo de publicación dictarán el tipo de retícula a utilizar.

1.3.5 TIPOGRAFÍA

La tipografía es una herramienta muy poderosa en el diseño editorial e influye en la percepción del diseño; la tipografía puede denotar diferentes emociones como autoridad, relajación, formalidad o inconformidad. Se puede utilizar más de una fuente o familia al realizar una publicación y crear con esto jerarquías para distinguir diferentes titulares y cuerpos de texto.

Los tipos de letra pueden ser utilizados para diferentes funciones en cada caso, por ejemplo, en una novela se utiliza una letra suave y agradable mientras que para un titular una letra poco común y atractiva.

1.3.6 COLOR

El color es una de las herramientas más importantes que posee el diseñador gráfico, puede ser utilizado para comunicar o captar la atención, puede tener diferentes significados según el contexto y vincular diferentes emociones; en el diseño editorial puede ser utilizado para crear un sistema de codificación a fin de ayudar al lector a moverse por la publicación o para organizar diferentes tipos de información. El color es fundamental para enriquecer una publicación y volverla más visual.

1.3.7 IMÁGENES

Las imágenes aportan la identidad visual a la publicación y pueden lograr un cambio estético. Se basan en factores

como quién es el público objetivo o la función, además proporcionan ritmo a la publicación así como un equilibrio con el texto; básicamente la imagen desempeña los factores que el texto no puede.

El diseñador debe tomar en cuenta siempre la calidad de las imágenes para que éstas tengan el impacto máximo, considerando siempre los materiales y acabados que se aplicarán en el material editorial.

(Laskhmi, Bhaskaran, 2006)

PROCESO

El proceso de creación de imágenes lenticulares se compone de diferentes técnicas y materiales, partiendo desde una simple impresión laser a blanco y negro para comprobar el pitch test, hasta el proceso manual de alinear la impresión lenticular con la lámina de material virgen, el proceso se ha dividido en tres pasos, cada uno de los pasos debe ser realizado con el mínimo de error para así lograr una calidad del efecto óptimo.

Paso uno

Este paso lo llamaremos el paso de alineación, esta compuesto de dos etapas; la primera es la verificación del tipo de material lenticular a utilizarse y el número de líneas por pulgada del mismo para poder proceder a imprimir la secuencia pitch test correspondiente al número de líneas por pulgada del material lenticular.

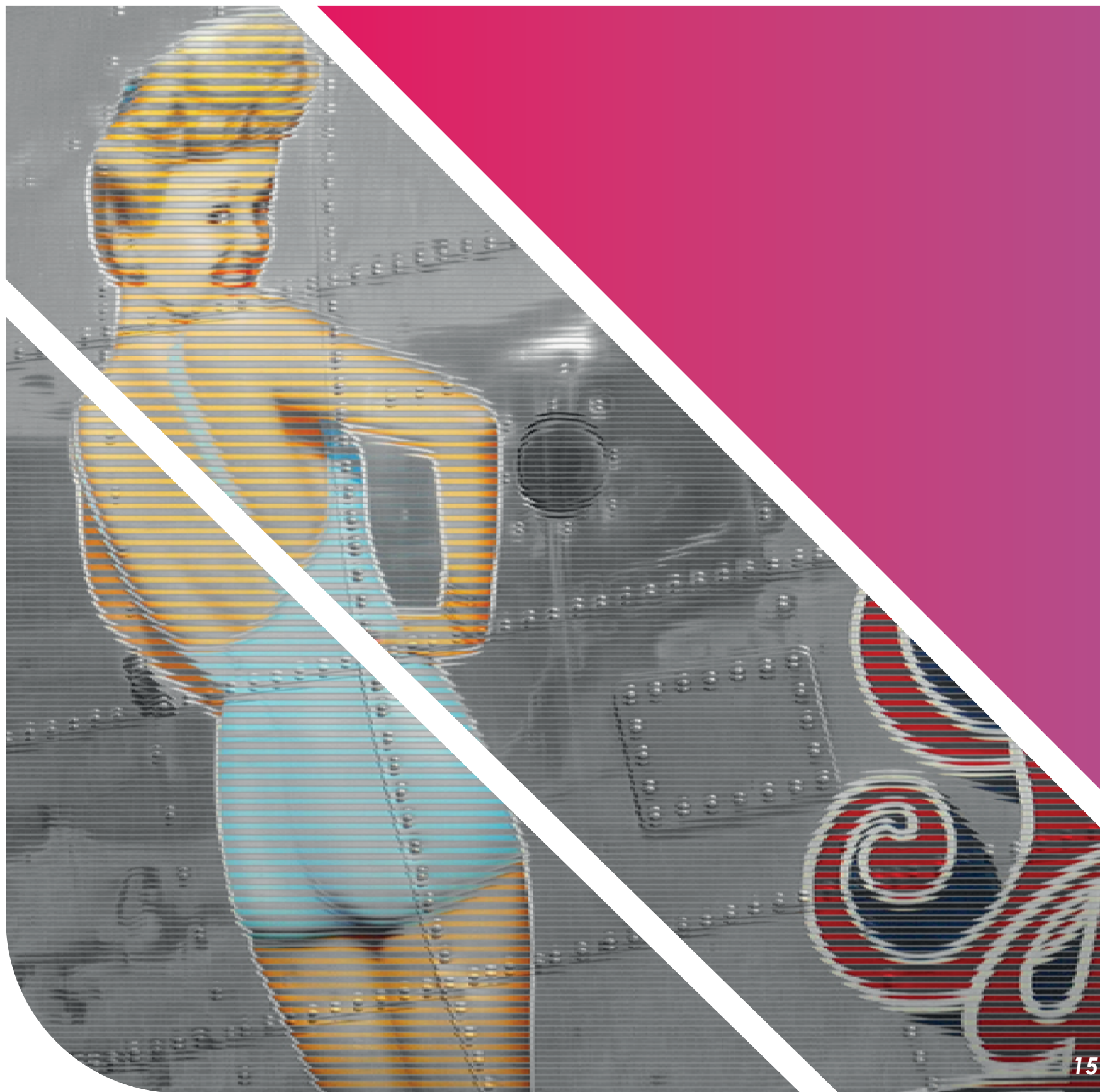
Paso dos

El paso dos consta de los procedimientos para la creación de la imagen lenticular, los cuales se basan en los datos obtenidos del paso uno y se aplican directamente en la creación del documento en Photoshop, en este paso es donde se alinea la lámina lenticular con el software.

Paso tres

Es el paso de fusión, llamado así ya que en este se fusiona la lámina lenticular con la imagen lenticular lograda en el paso dos, es un proceso manual el cual requiere de mucha precisión para lograr alinear la lámina con la imagen y de esta forma crear el efecto 3D.





1.4 DISEÑO EXPERIMENTAL.

1.4.1 INTRODUCCIÓN

El diseño experimental consiste en manipular deliberadamente una o más variables para poder medir el efecto que tienen en otra variable, el diseño experimental prescribe una serie de pautas, como por ejemplo: qué variables hay que manipular, de qué manera, cuántas veces hay que repetir el experimento y en qué orden para poder establecer un grado de confianza.

DISEÑO EXPERIMENTAL.

El propósito principal es someter a prueba las hipótesis para llegar a una conclusión, si son válidas o caso contrario nulas que se deben a variaciones al azar.

1.4.2 Diseño experimental con dos o más variables independientes.

Cuando se realiza un experimento, éste puede tener una variable específica pero tener diferentes efectos en determinadas situaciones, como ejemplo: una imagen puede tener una interpretación de determinada situación en niños y otro efecto completamente diferente en las niñas.

Para poder diferenciar estas diferentes situaciones, es necesario diseñar un experimento en el cual ambas variables puedan ser observadas en un único experimento.

1.4.3 1Diseños dos por dos.

“Vamos a tomar como ejemplo el caso de un experimento diseñado para estudiar el tipo de procesos involucrados en la comprensión de los elementos visuales en una imagen. Suponga que un investigador quisiera someter a prueba la siguiente hipótesis experimental: cuando se trata de una visualización rápida, será mas fácil recordar las partes de una imagen simples, sin embargo, si se da más tiempo para estudiar la imagen, entonces se recordará mejor el contenido por imágenes compuestas y más complejas.

Un grupo de sujetos reciben ya sea la imagen A(imagen simple) o la B(imagen compleja), y se les permite estudiarlos por 2 o 10 minutos, como puede observar el investigador esta manipulando dos variables independientes, el tipo de imagen (A o B) y el tiempo dado para estudiarlos (2 ó 10 minutos).

El investigador puede no estar interesado en el efecto de cada variable por si sola. Podría ser interesante averiguar cuál de las dos imágenes es mas fácil de recordar independientemente de la duración del tiempo de estudio. En lo que se refiere a la variable de tiempo de estudio, es evidente que 10 minutos de estudio favorecerán a mas el recuerdo. Sin embargo, el objetivo del experimento es averiguar si las dos variables interactúan; para investigar estos casos se necesitaran cuatro condiciones experimentales:" **Greene, Judith, 1984, p12.**

Condición 1

Dos minutos de estudio para la imagen A

Condición 2

Diez minutos de estudio para la imagen A

Condición 3

Dos minutos de estudio para la imagen B

Condición 4

Diez minutos de estudio para la imagen B

Tabla 1: Tabla 2x2

Variable tipo de imagen	Variable tiempo de estudio	
	Periodo corto (2 min.)	Periodo largo (10 min)
Imagen A (Imagen simple)		
Imagen B (Imagen compleja)		

1.4.4 Extensiones de los diseños 2x2.

En el caso de que existan dos o más variables, o tres o más condicionantes se aplica la extensión de diseño 2x2, en la cual se estudian las variables de acuerdo a una regla simple, el número de condiciones experimentales necesarias por el tipo de variables como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2: tabla 2x3

Variable tipo de imagen	Variable tiempo de estudio	
	Periodo corto (2 min.)	Periodo largo (10 min)
Imagen A (Imagen simple)	Condición 1	Condición 2
Imagen B (Imagen intermedia)	Condición 3	Condición 4
Imagen C (Imagen compleja)	Condición 5	Condición 6

1.4.5 Diseños relacionados.

En un diseño experimental se pueden utilizar o no los mismos sujetos para todos los experimentos. Usar los mismos sujetos para todas las condiciones experimentales harán que cualquier factor peculiar de un individuo (como alta o baja motivación) afecte por igual a todas las condiciones.

Este tipo de diseño es conocido como un diseño intra – sujetos o relacionado, porque la comparación se hace dentro del mismo grupo de sujetos y sus puntajes están relacionados.

1.4.6 Niveles de medición.

Para poder tener un nivel de medición en el caso de una gráfica o un efecto se utilizará el método Ordinal, ya que este permite evaluar mediante la introducción de relación entre los datos, al calificar unos mejores que otros, la calificación ordinal implica un ordenamiento por rangos o puntajes. Es importante recordar que la medición Ordinal no implica la existencia de intervalos entre los juicios de bueno, mejor, el mejor, etc.

(Greene, 1984)



**1.5 ANÁLISIS DE
APLICACIONES
EXISTENTES EN
EL MEDIO.**

1.5.1 IMPRESIÓN LENTICULAR EN TAZOS

En el pasado, en nuestro medio la forma mas común de encontrar material impreso con la técnica lenticular era en Tazos. Los tazos son unas figuras circulares con gráfica generalmente de caricaturas que fueron utilizadas en la década de los 90 por empresas de snacks como método de publicidad.

La forma se aplica en la cromática, que es orientada a un publico infantil e incluso juvenil, así como en los materiales aplicados, en este caso es el plástico y bases de polipropileno los cuales aportan robustez y calidad al producto.

Forma.

La función del producto es integrar la técnica lenticular, la gráfica y el modo de juego, en este caso con las variables, dependiendo de qué tipo de juego se realice, cambiará la función del mismo mediante el grosor del material base.

Función.

La tecnología aplicada es la impresión lenticular Flip que comúnmente logra integrar varias imágenes en diferentes posiciones del Tazo, otorgándole movimiento y una especie de animación en tres dimensiones.

Tecnología.



1.5.2 IMPRESIÓN LETICULAR EN MATERIAL INFANTIL

Material para niños: vasos, individuales y platos, son hoy en día encontrados en nuestro medio con gráfica de caricaturas o series animadas, son elementos publicitarios que al ser tridimensionales captan la atención del infante para cumplir su fin publicitario.

Dependiendo de su aplicación, comúnmente la forma es aplicada sobre elementos plásticos con una cromática de colores cálidos y llamativos orientados a niños, la gráfica es comic o caricatura de personajes u objetos de época.

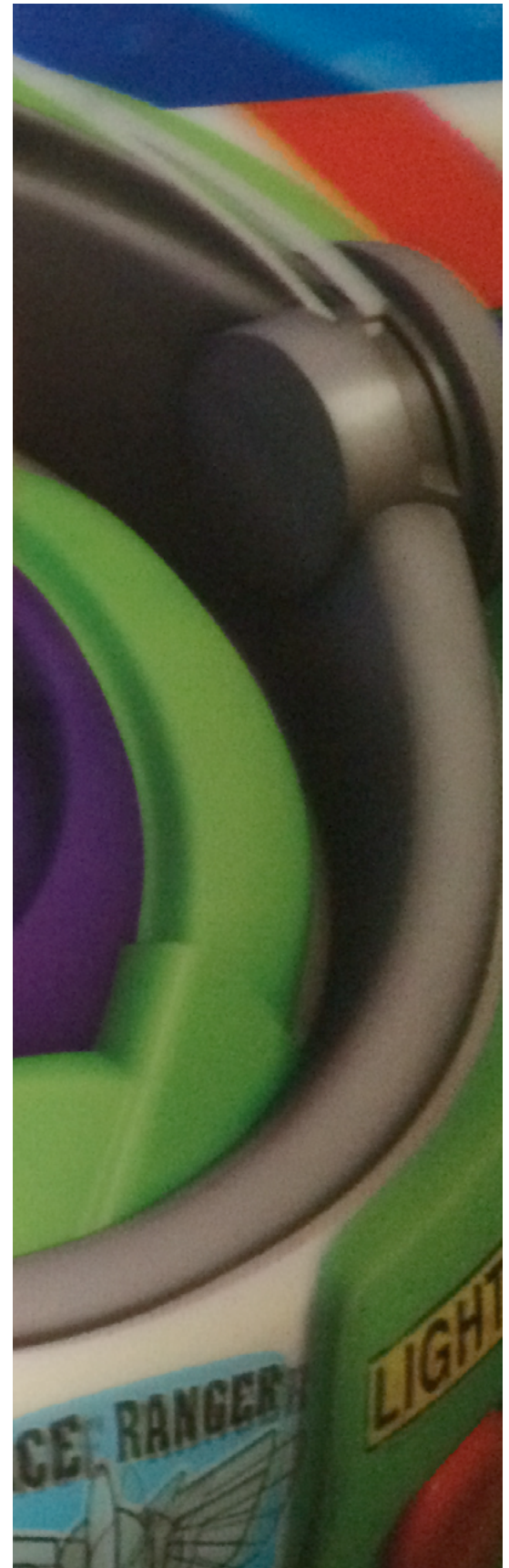
Forma.

Función.

Estos elementos poseen por una parte un fin funcional como el contener algún elemento sea líquido o sólido, así como publicitario ya que contiene gráfica y elementos de época para captar al público objetivo, en este caso los niños.

Tecnología.

La tecnología común, es la lenticular 3D, aplicada sobre elementos curvos con termo formado y pegado.





2 CAPÍTULO 2 PROGRAMACIÓN

2.1 TIPO DE DISEÑO EXPERIMENTAL.

2.1.1 Diseño experimental cualitativo.

Un análisis cualitativo, está orientado a revelar cuáles son las características de algún objeto. De este modo, lo cualitativo se centra en la calidad, a diferencia de lo cuantitativo que está enfocado a la cantidad.

2.2 VARIABLES

TIPOS DE IMÁGENES	<i>Fotografía</i>	<i>Ilustración</i>	<i>Vectores</i>	<i>Tipografía</i>	<i>Texto</i>
	Blanco y negro	Simple	Simple	Simple	Simple
	Color HDR	Compleja	Complejo	Complejo	Complejo
TIPO DE MATERIAL LENTICULAR	Lámina lenticular 60LPI, efecto Flip, sentido horizontal.				
	Lámina lenticular 60LPI, efecto 3D, sentido vertical.				
TIPO DE MATERIAL BASE	Papel Couche 200 gramos				
TIPO DE IMPRESIÓN	Impresión Láser de 300dpi				

2.3 MATRIZ EXPERIMENTAL.

2.3.1 Diseño experimental FLIP a 1 factor y en 1 nivel.

1 TIPO

FOTOGRAFÍA B y N

FLIP
1 2 3

FOTOGRAFÍA HDR

FLIP
1 2 3

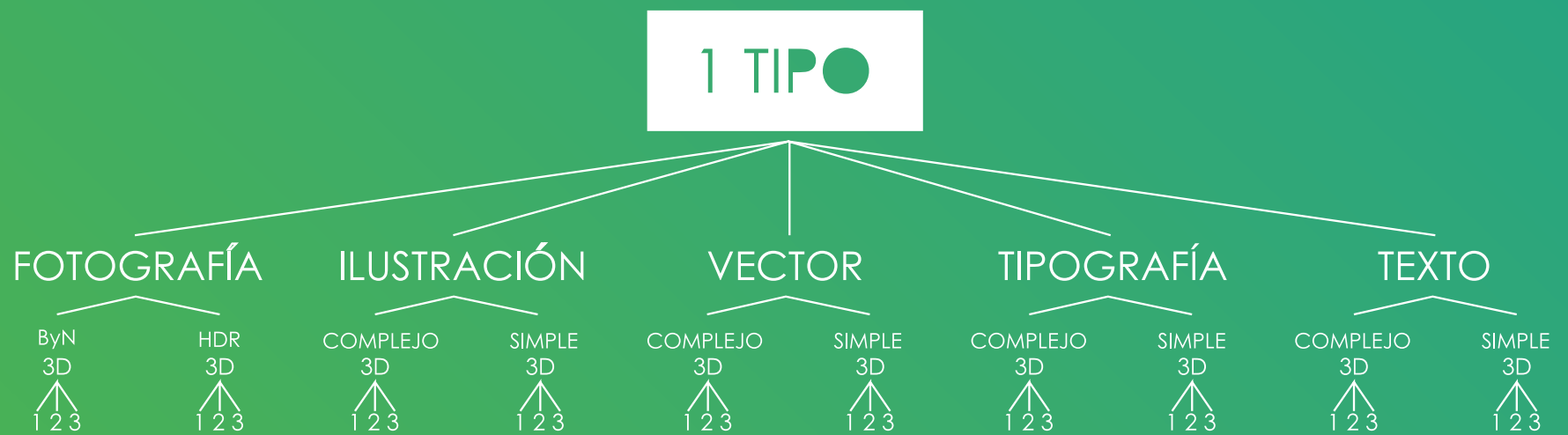
ILUSTRACIÓN

FLIP
1 2 3

VECTOR

FLIP
1 2 3

2.3.2 Diseño experimental anidado 3D.



2.3.3 ANÁLISIS MEDIANTE PANEL DE EXPERTOS

Un panel de expertos es fundamental para el correcto análisis de las imágenes, ya que nos brinda una mirada crítica y especializada sobre los resultados de la experimentación.

El análisis contará con 5 expertos con las siguientes características:

- 1) Diseñador Gráfico
- 2) No poseer problemas visuales
- 3) Conocimientos básicos sobre imprenta digital

El panel se realizará en varios días, debido a que el efecto lenticular causa fatiga visual y al estar expuesto el panel a demasiadas pruebas al mismo tiempo puede que influya directamente en los resultados de la experimentación.

2.3.4 NIVEL DE MEDICIÓN

La medición se realizará por rango para poder ser tabulada en una escala del 1 a 3.



BUENO



MEDIO



MALO

2.3.5 CUESTIONARIO

Calidad de imagen.

Se medirá el nivel de calidad de impresión, color y complejidad de la imagen.

Calidad de efecto 3D y FLIP.

Se medirá la calidad del efecto así como su continuidad en el caso de Flip; nivel de profundidad, facilidad de visualización y alineación de las imágenes entrelazadas.

Calidad de comunicación.

Se medirá la capacidad de transmitir el mensaje correcto de la imagen mediante cada efecto.

Interactividad / animación efecto FLIP.

Se medirá el nivel de interactividad del efecto con el usuario y con las demás imágenes del efecto.



3 CAPÍTULO 3 EXPERIMENTACIÓN



3.1 TRABAJO DE CAMPO LENTICULAR 3D.

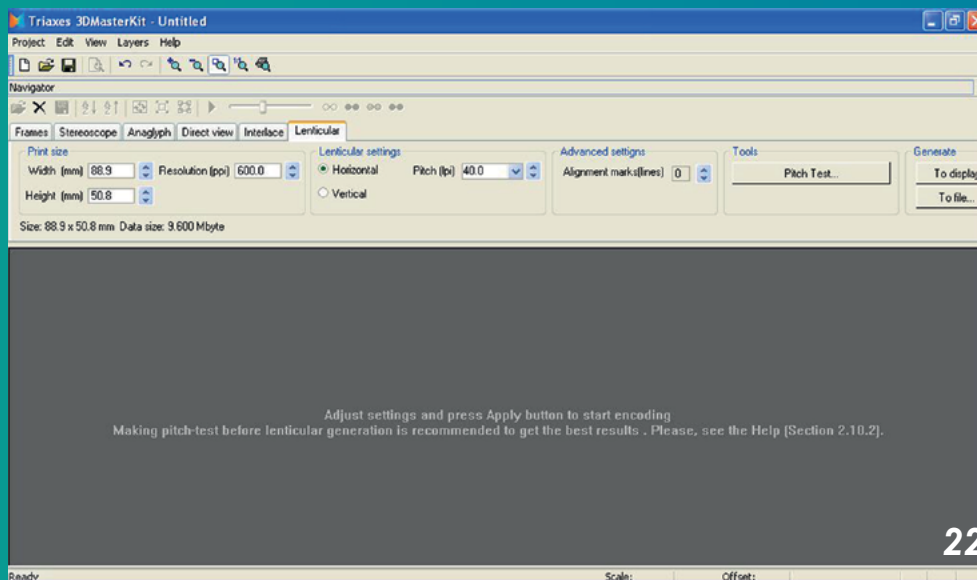
3.1.1 PITCH TEST

La selección del tipo de material lenticular dependerá de la calidad del efecto deseado, e influye la distancia del espectador con respecto a la lamina, para una óptima concepción del funcionamiento se debe tener claro que una lámina lenticular con mayor concentración de líneas por pulgada, brindará un efecto de mayor calidad a una menor distancia de visualización y viceversa.

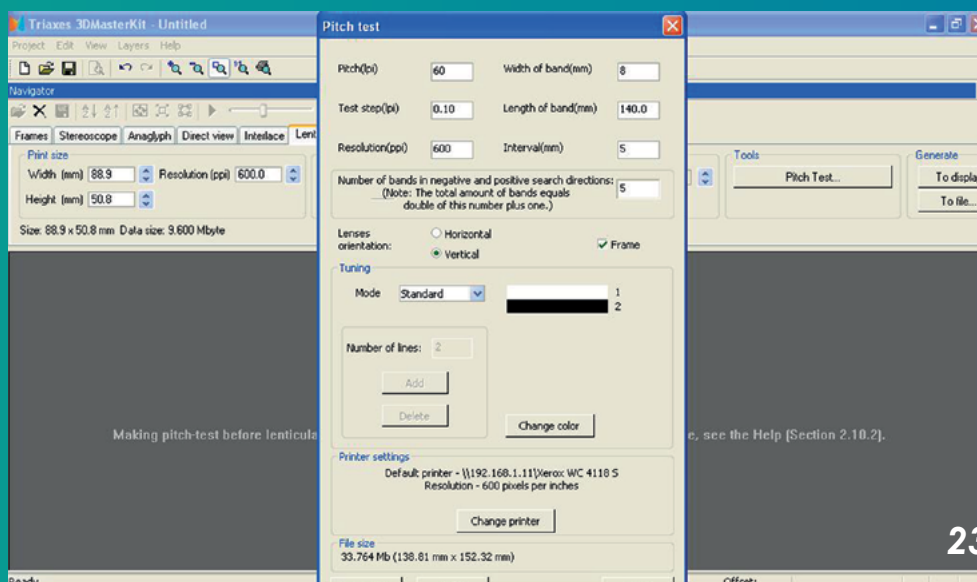
Para la creación de una imagen lenticular tomamos como base una lámina de 60 lpi, la cual es óptima para crear un efecto 3D a ser visualizado cerca del rostro, la característica del material a 60lpi es un lineamiento óptimo estándar para su uso en Adobe Photoshop. El material es fácil de encontrarlo en cualquier tienda on-line o física de material lenticular, si bien, la lámina lenticular tiene como formato establecido sesenta líneas o lentes por pulgada (60lpi), siempre es necesario proceder a una prueba Pitch Test, la cual nos permite saber el número exacto de Lpi de la lámina para luego con esta información proceder a crear la imagen lenticular.

Pitch Test es un proceso manual, el cual varía de un tipo de material o proveedor a otro; este test puede ser impreso desde cualquier software lenticular. Se recomienda el uso de 3D Master Kit de la empresa Triaxes, para la impresión del Pitch Test.

Para mas información de cómo imprimir una prueba Pitch ingresar a:
<http://triaxes.com/downloads/3dmasterkit-en.pdf>



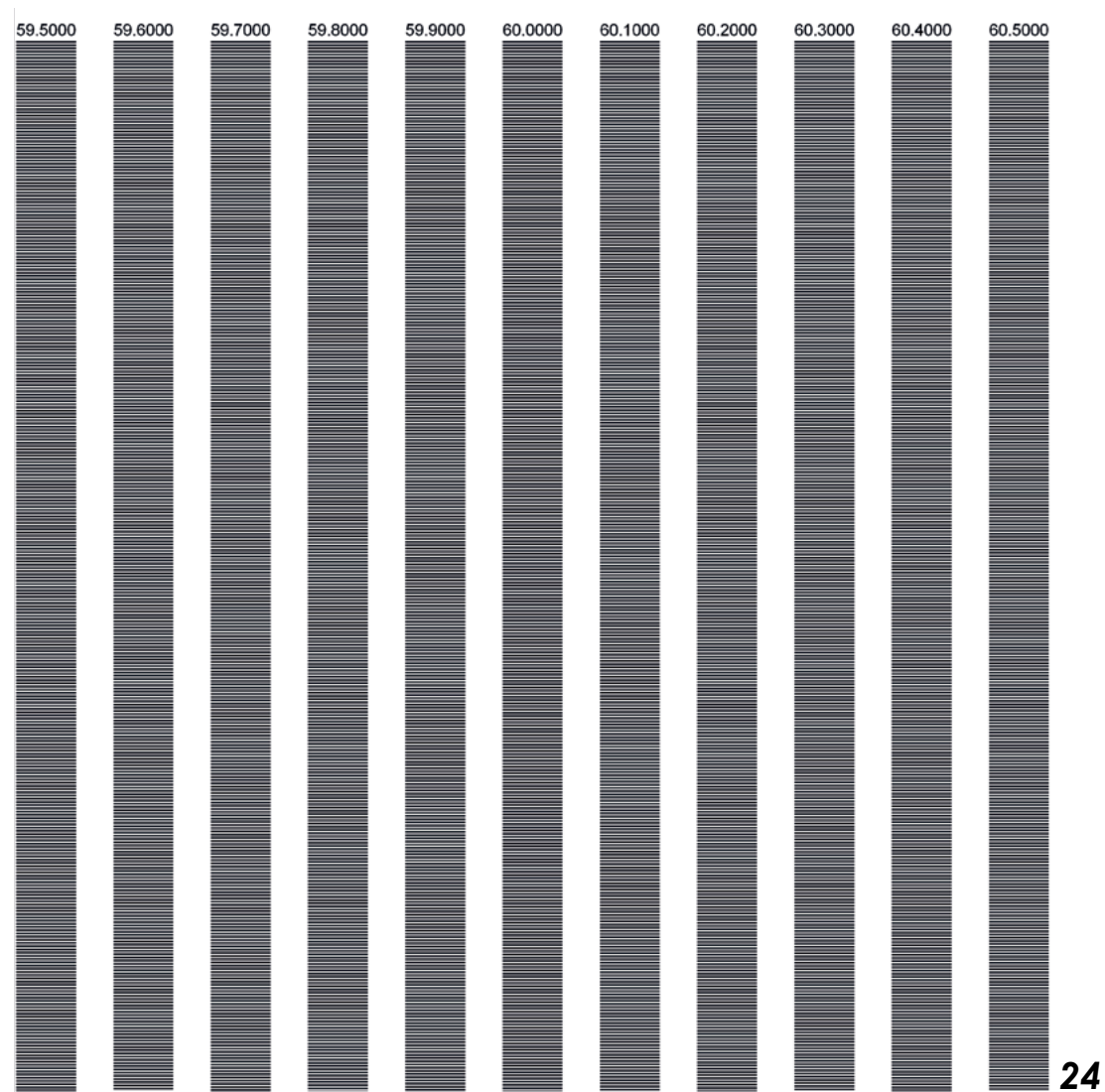
En el programa 3D Master Kit seleccionamos la pestaña Lenticular y luego el botón Pitch Test ubicado el menú Tools.



Generamos una prueba en modo lenticular, vertical de 60lpi con un paso de 0.10 y un intervalo de 5mm; la resolución mínima deberá ser 300dpi.

3.1.2 PITCH TEST GENERADO

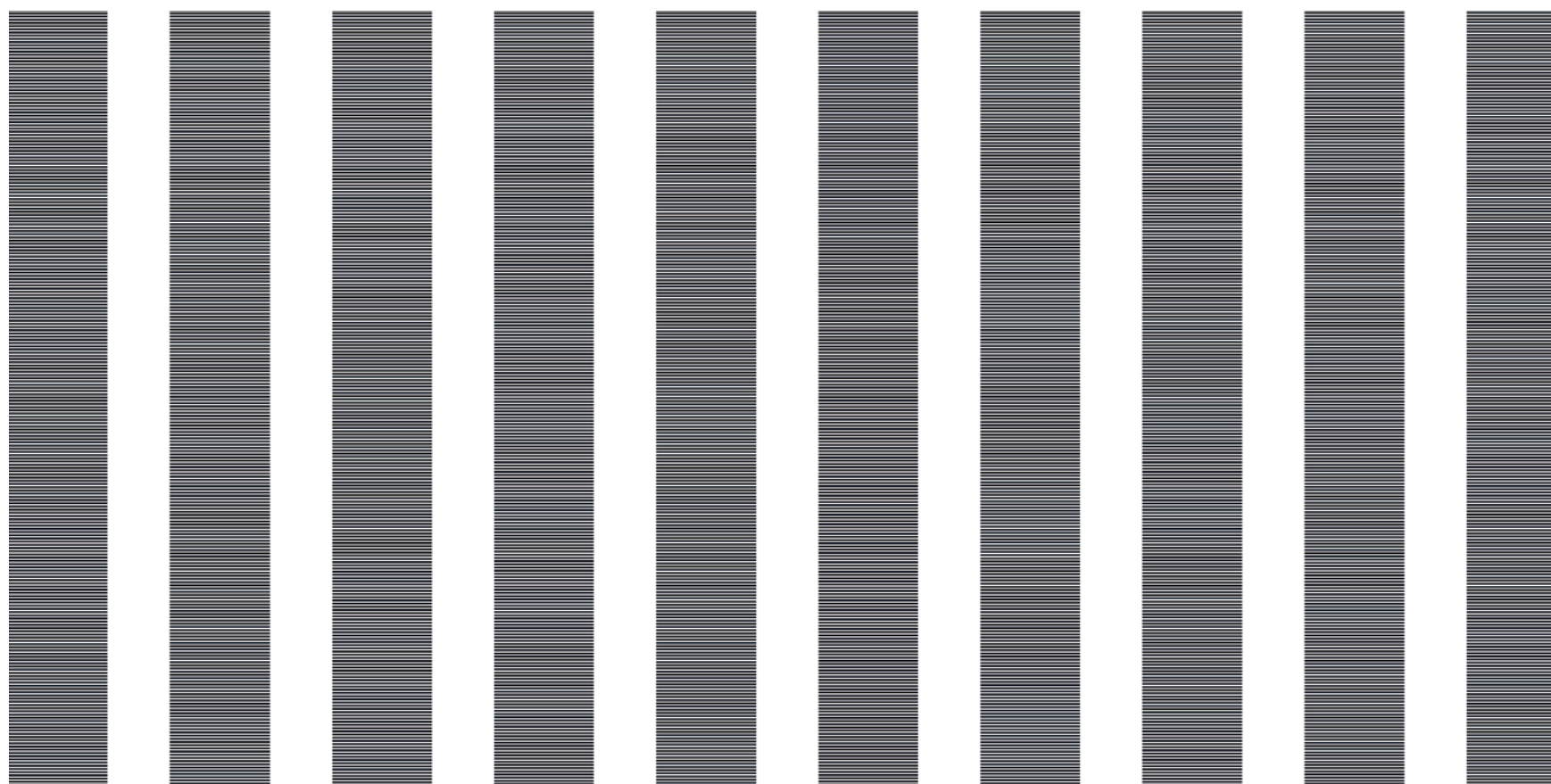
Pitch test generado a 600dpi, 60lpi, Paso 0.10



3.1.3 EJEMPLO DE UN PITCH TEST CORRECTO

CORRECTO

INCORRECTO



3.1.4 PROCESO DE CREACIÓN DE IMÁGENES EN PHOTOSHOP

Gracias a la aplicación de la herramienta 3D, la técnica es mas fácil de aplicar en adobe Photoshop cs6, ya que ésta herramienta nos brinda diferentes parámetros para crear imágenes lenticulares en 3D

Pudiendo utilizar gracias a Photoshop, diferentes variables como son las líneas por pulgada de la lámina lenticular, profundidad, distancia y sentido del lente.

Partimos de una imagen base de cualquier tipo o formato que soporte Photoshop; debemos verificar que la mesa de trabajo o el tamaño de la imagen sea la misma que la lámina lenticular a ser utilizada, comúnmente las láminas vienen en pulgadas por lo que se debe tener siempre en cuenta este factor para evitar posibles errores dentro del proceso; con la herramienta 3D de Photoshop procedemos a crear verificando que esté seleccionada la opción postal 3D en la ventana.

Un punto importante es que siempre debemos trabajar en modo de color RGB en Photoshop para poder acceder al menú 3D.

Con respecto a la resolución deberá ser como mínimo 300 pixel/pulgada.

PHOTOSHOP CS6

En el menú 3D activamos la opción estéreo.

Tipo: Lenticular

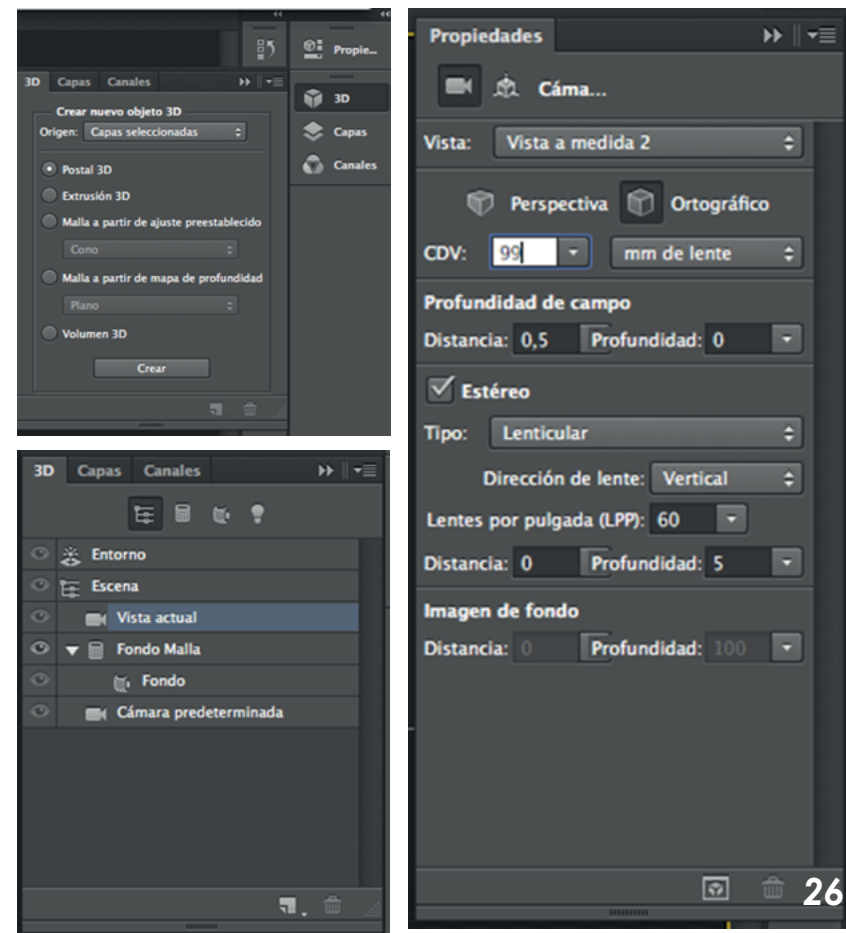
Dirección del lente: Horizontal

Lentes por pulgada: 60 (o el resultado del Pitch Test)

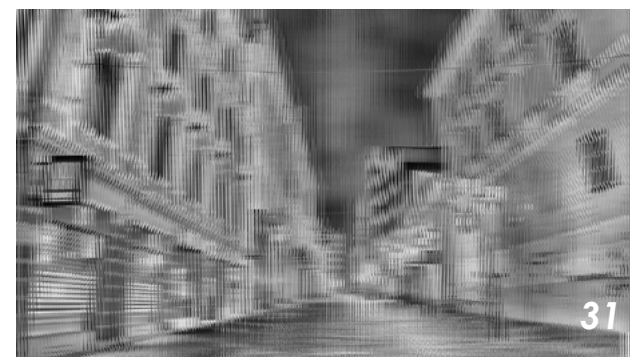
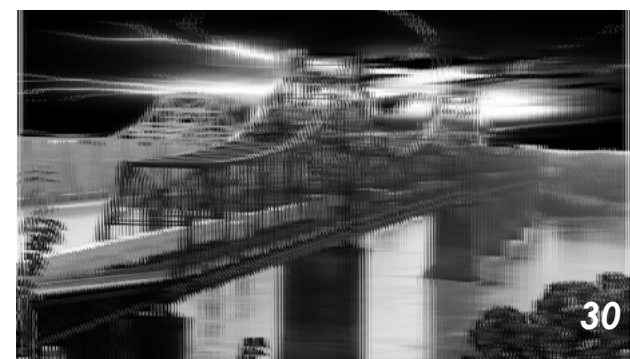
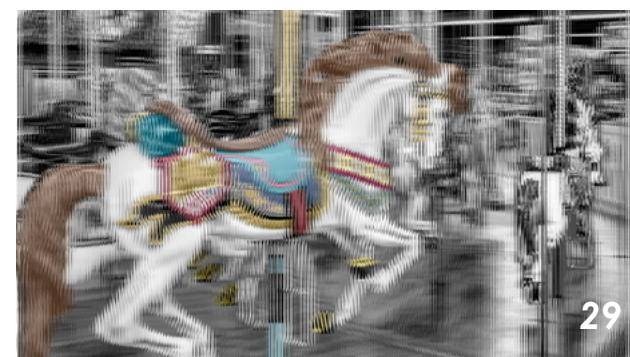
Distancia: en esta opción podemos variar en una escala de -100 a 100, tomando como referencia la primera como la profundidad máxima y la segunda como el relieve total de la imagen 3D, en el caso de que la imagen se componga de varios elementos nos servirá como referencia el valor -100 como el fondo y 100 como el objeto más lejano con respecto al fondo de la imagen.

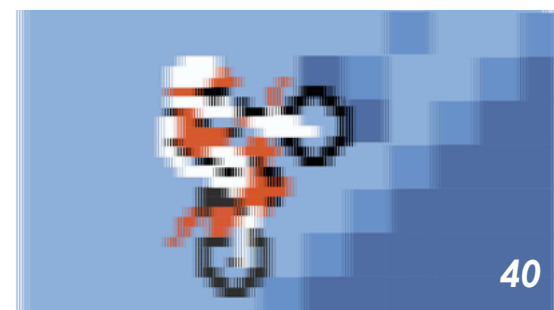
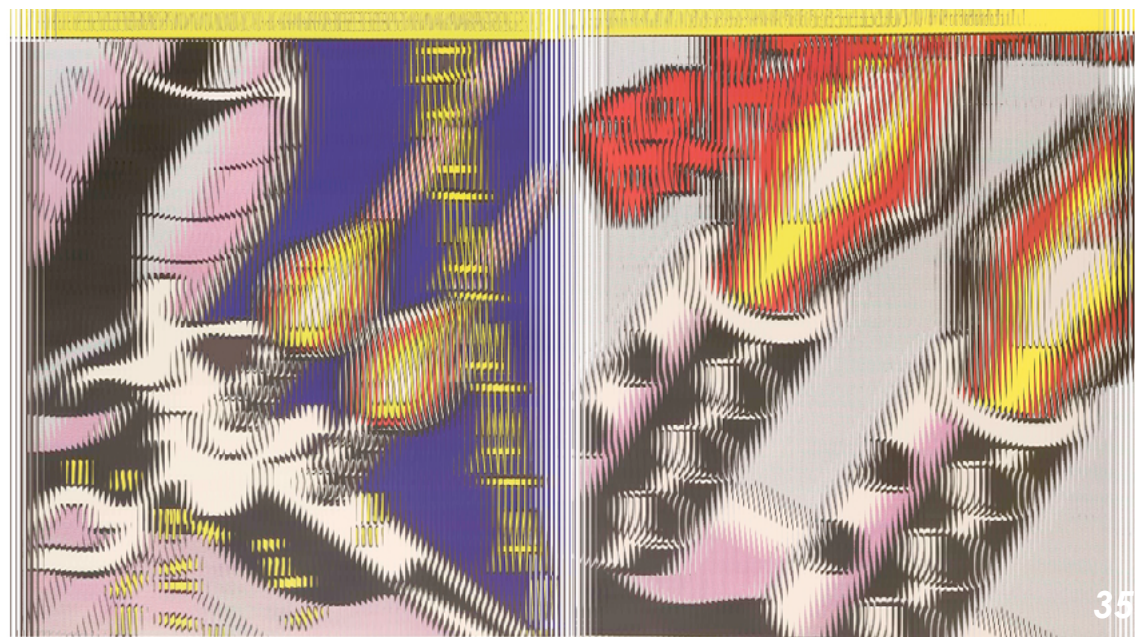
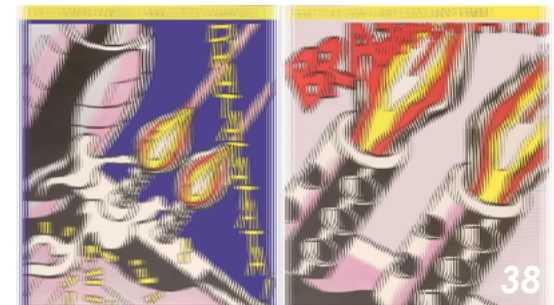
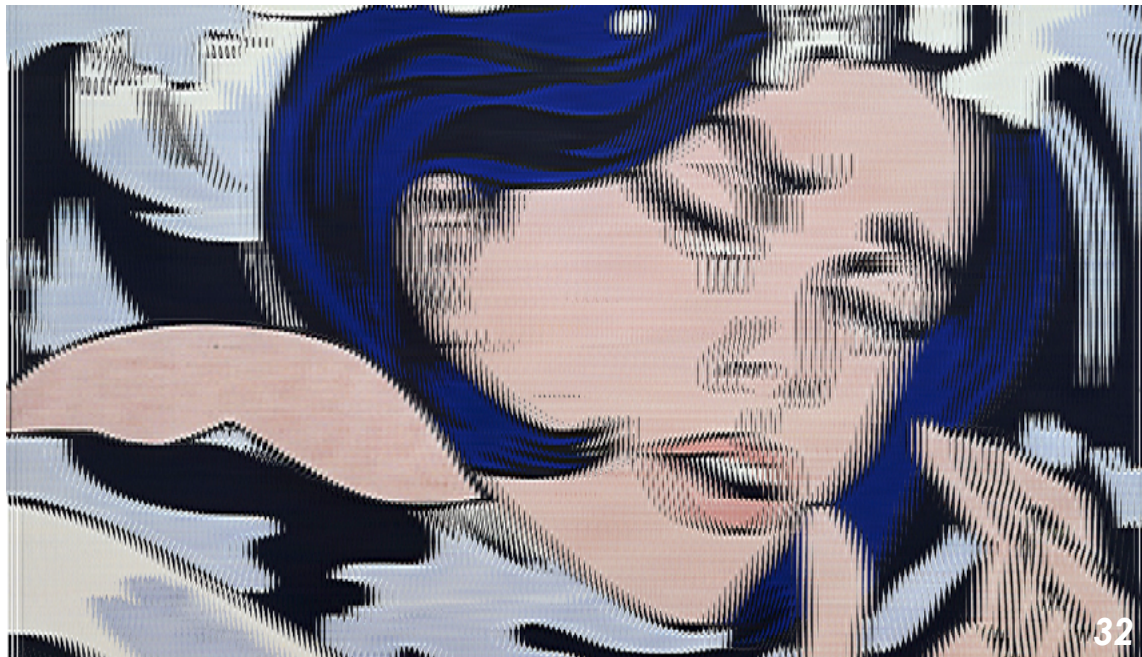
Profundidad: se refiere al nivel de volumen de la capa seleccionada, ésta varía en una escala de 0 a 100, lo recomendable es variar la escala con un máximo de 40 y mínimo de 5 para lograr una calidad de efecto óptimo.

Guardamos el documento como JPG en máxima calidad.

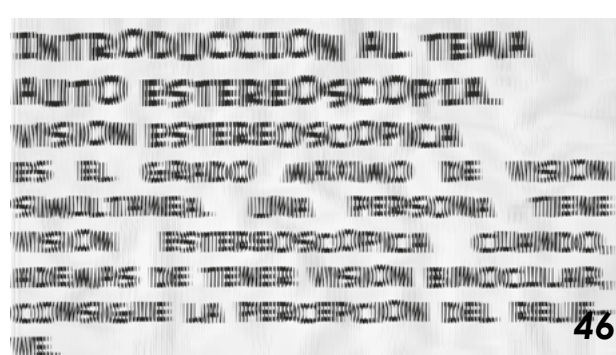
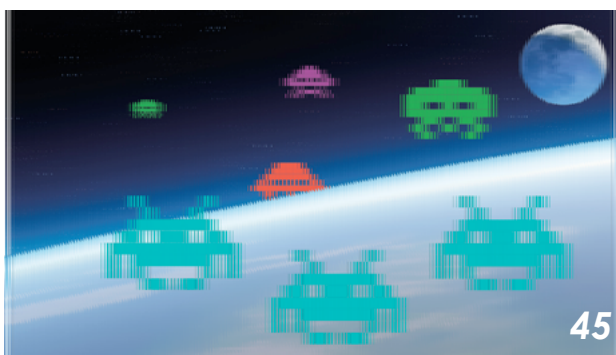
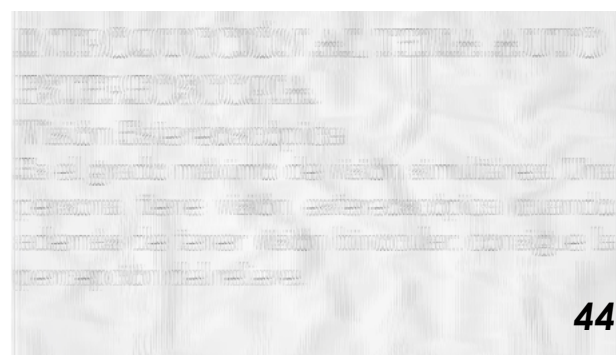
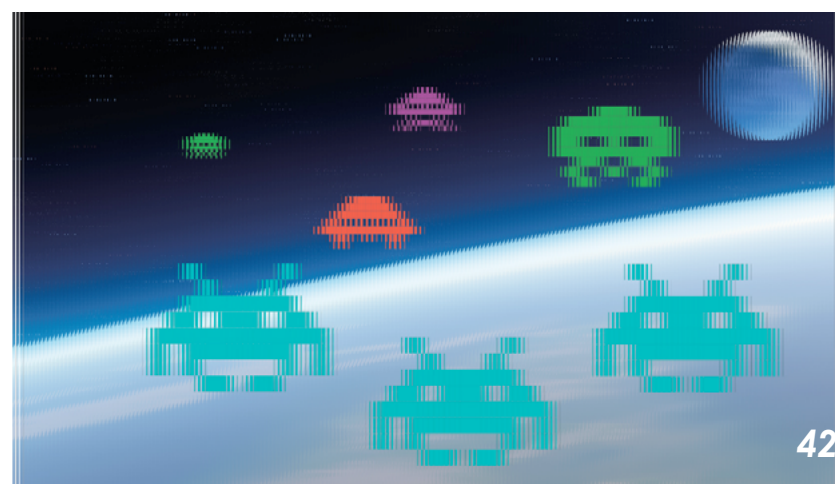


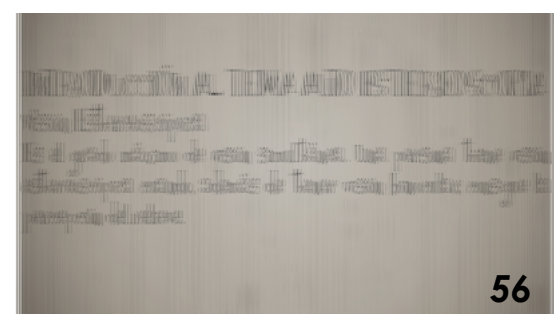
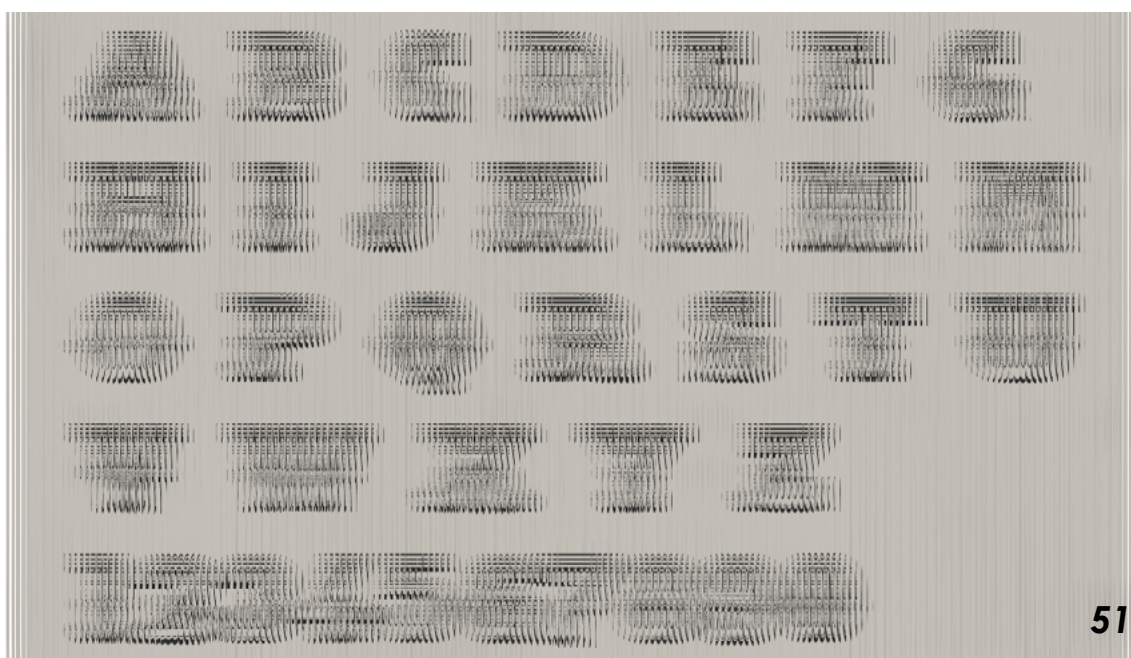
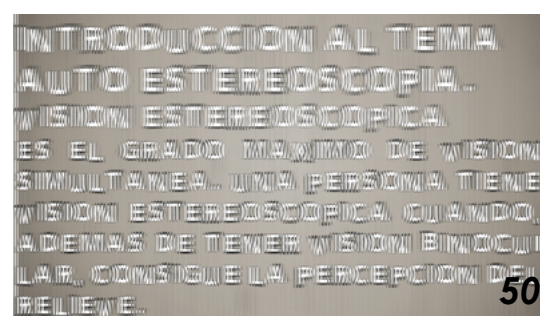
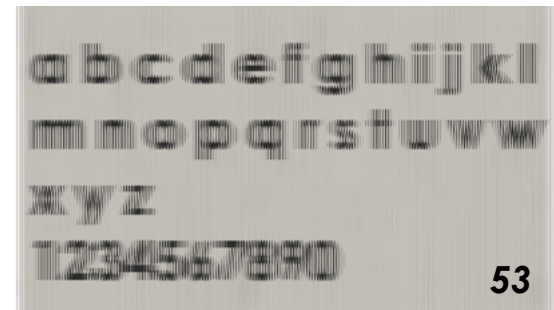
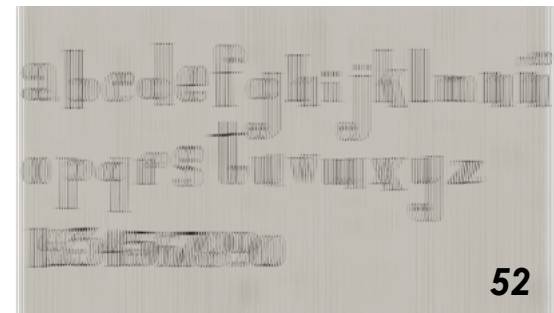
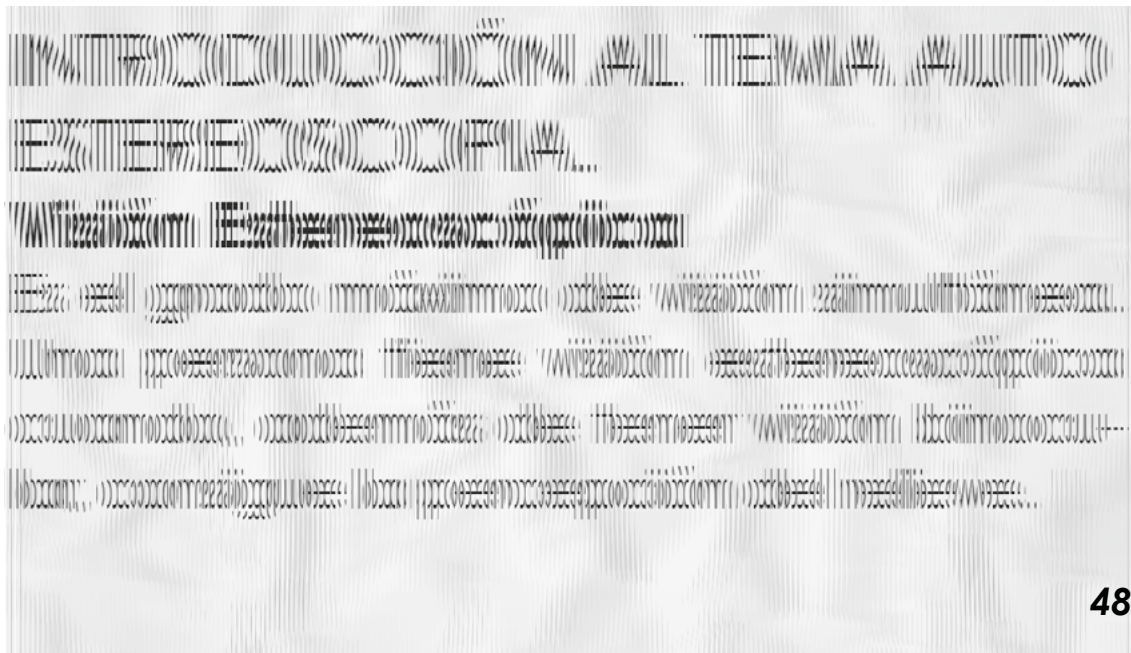
3.1.5 IMÁGENES CREADAS 3D





IMÁGENES CREADAS 3D





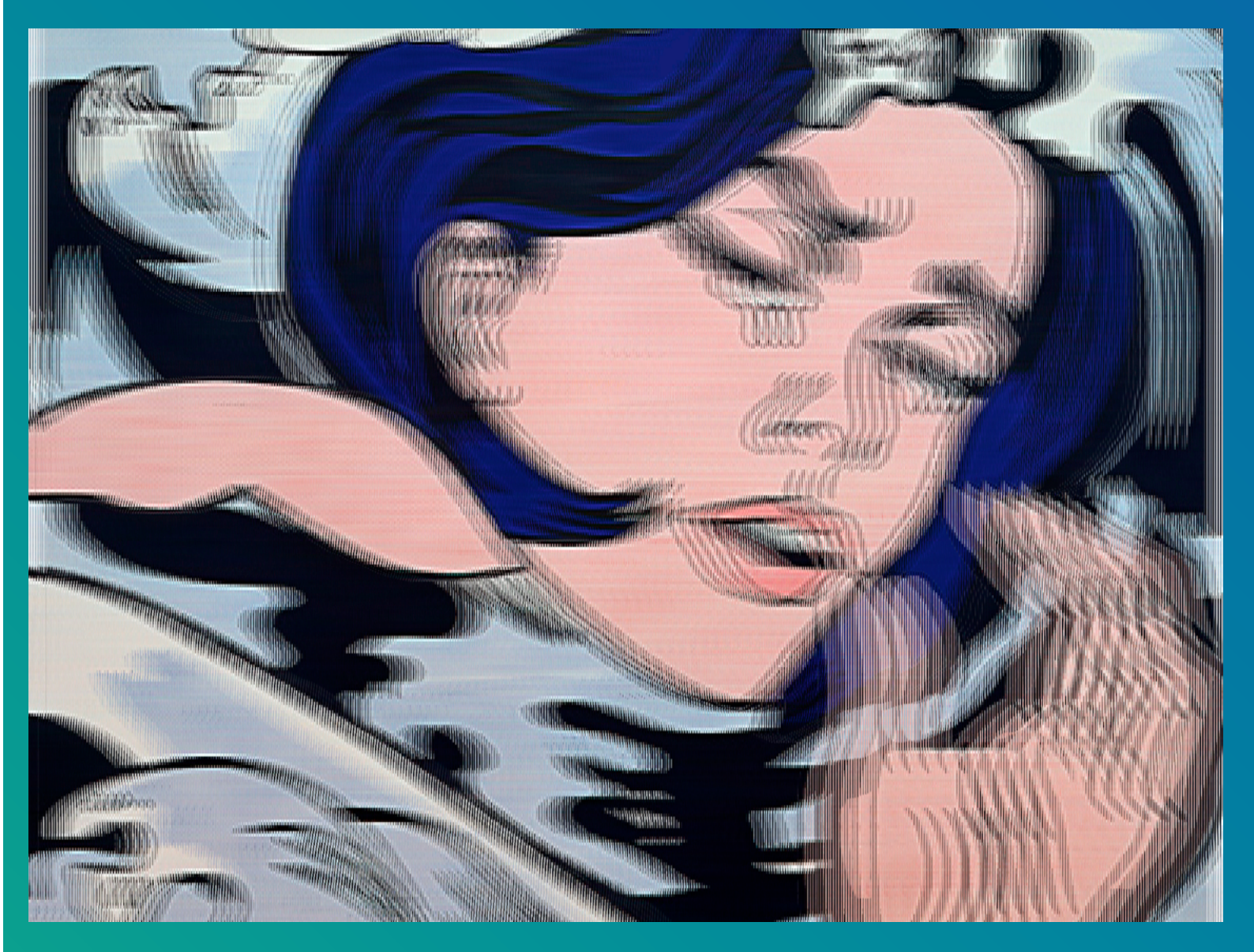
3.1.6 PROCESO DE LAMINACIÓN

Es el último paso, se llama laminación, la lámina lenticular se alinea con la imagen lenticular; es un proceso manual de mucha precisión, de este depende la calidad final del producto así como la correcta visualización del efecto 3D lenticular

Primero procedemos a verificar que la impresión de la imagen lenticular resultante del proceso de creación en Photoshop sea correcta e impresa en la misma máquina en la que se realizó el Pitch Test, esto se debe a que de una máquina a otra existen variaciones, ya sea de color o alineación de impresión.

Sostenemos la lámina con las líneas horizontales hacia abajo y levantamos el adhesivo desde las orillas(dado el caso que la lámina posea autoadhesivo) .

Colocamos la imagen lenticular en posición para recibir el material y con los dedos procedemos a alinear, colocando presión en la mitad de la lámina para verificar que la alineación sea la correcta, en el paso siguiente colocamos y procedemos a aplicar presión a la lámina para finalizar el procedimiento.



3.1.7 ERRORES

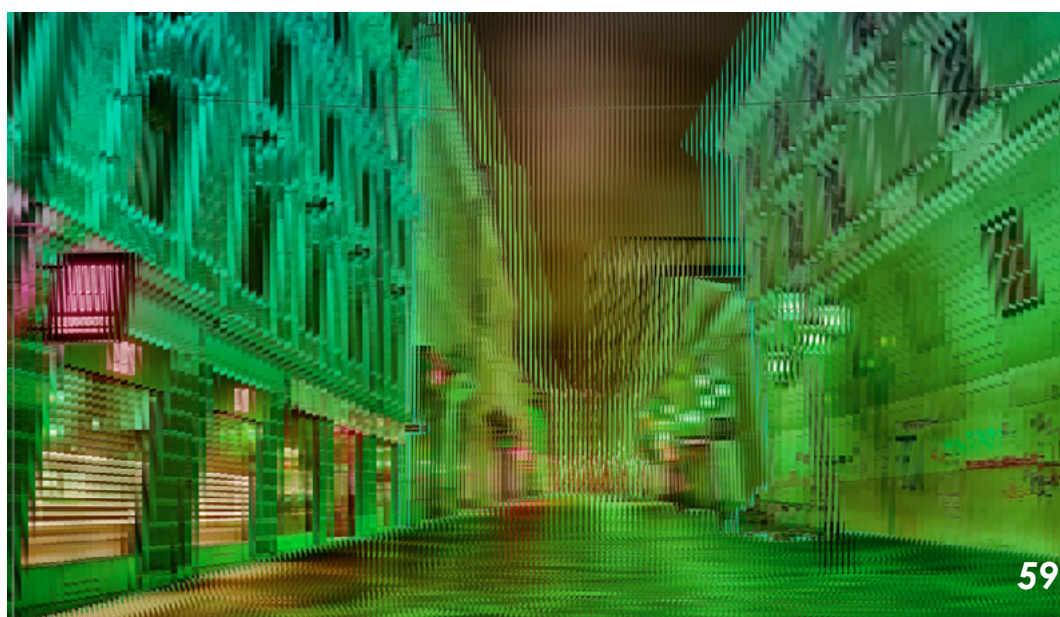
BORDES DE IMÁGENES BLANCO

Se produce al momento de la separación de capas en Photoshop; este error muestra un fondo blanco el cual divide las imágenes incorrectamente generando fondos dispares.



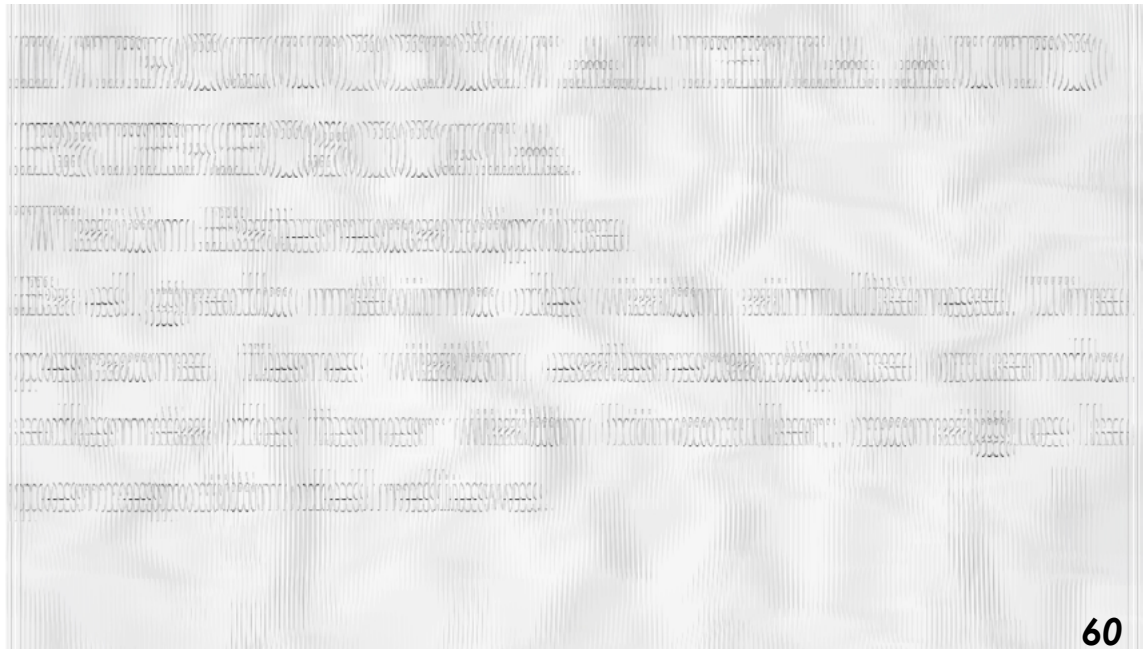
FALLO DE ALINEACIÓN ENTRE IMÁGENES

Se produce al momento en que se calibra mal el Pitch Test en una o más capas de la imagen, provocando que algunas partes de la imagen se encuentren fuera de alineación.



TIPOGRAFÍA

En el efecto 3D, la tipografía menor a 10 puntos tiene una lecturabilidad y legibilidad nula, por lo que se recomienda no usar en lo posible cualquier tipo de texto en una imagen lenticular 3D.



60

FALLO DE LAMINACIÓN

Comúnmente se da al momento de alinear la lámina lenticular con la imagen; este es un error manual de procedimiento incorrecto al momento de laminar, provocando un barrido de imagen o la falla total de visualización.



61



3.2 TRABAJO DE CAMPO LENTICULAR FLIP.

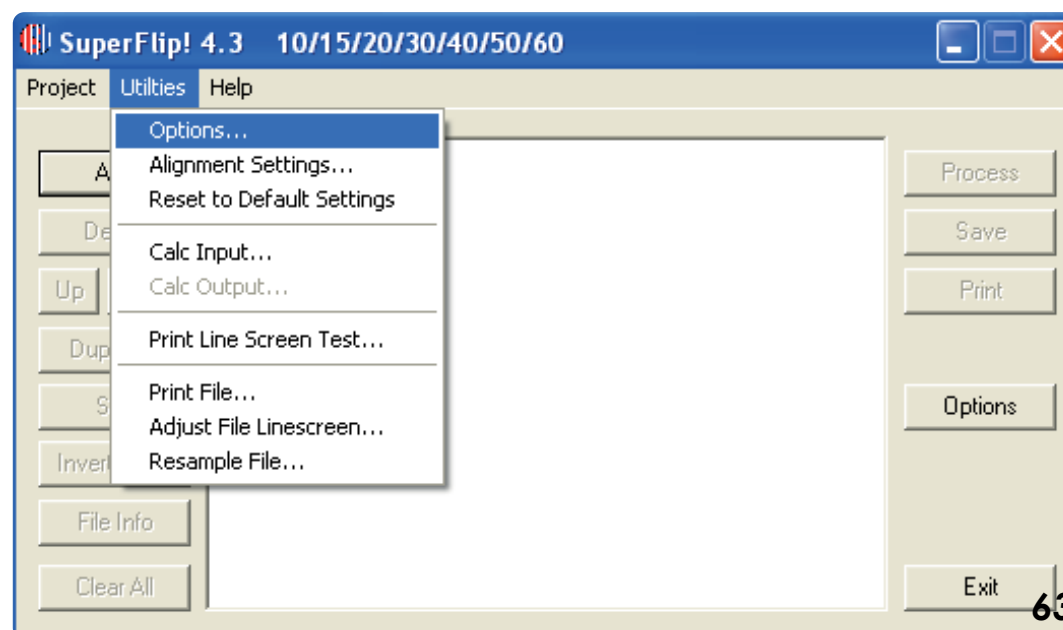
3.2.1 PROCESO DE CREACIÓN DE IMÁGENES FLIP EN SUPER FLIP SOFTWARE.

Gracias al programa SUPERFLIP, un software especializado para la generación de imágenes lenticulares Flip, podemos crear imágenes lenticulares de una manera más fácil que en Photoshop ya que este nos brinda la posibilidad de crear imágenes lenticulares alineándolas automáticamente con el Pitch Test realizado.

CONFIGURACIÓN INICIAL DEL PROGRAMA

Abrir Súper Flip

Seleccionar Opciones



Verificar o ingresar los siguientes ajustes:

Ancho(tamaño de la lámina)

Alto(tamaño de la lámina)

Unidades PULGADAS

Usar separadores ON

Líneas por pulgada 60 (o el número resultante del Pitch)

Usar compresión ON

Usar líneas de alineación OFF

Salida de re-ejemplo 300 Dpi

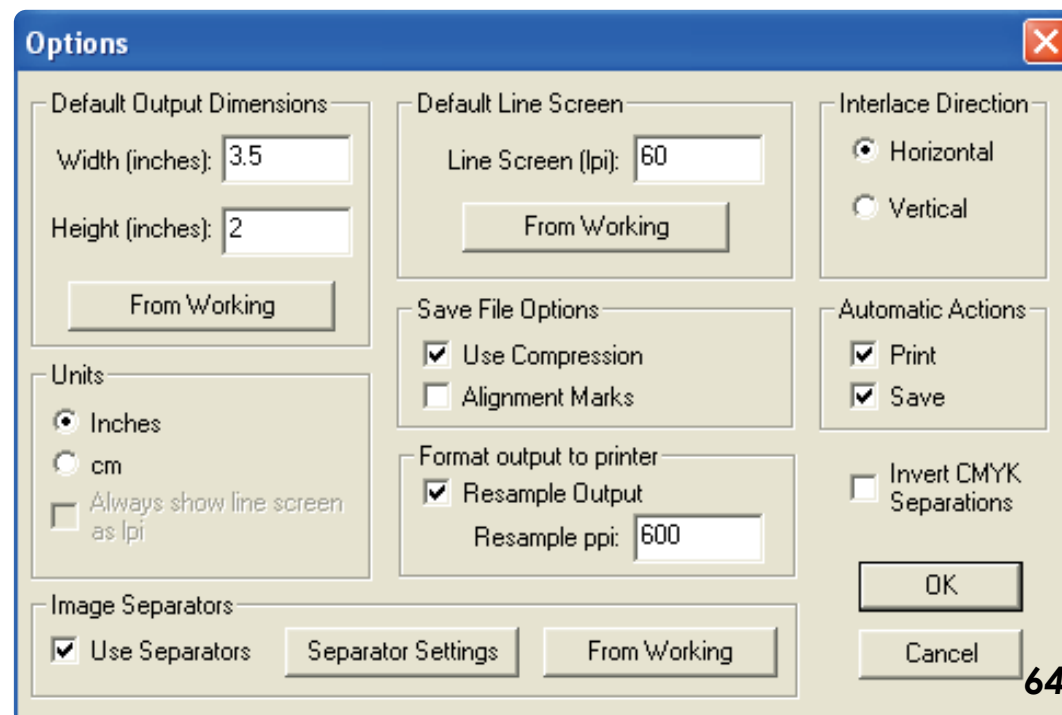
Dirección HORIZONTAL

Imprimir OFF

Guardar ON

Invertir CMYK OFF

Seleccionar ajustes de separador

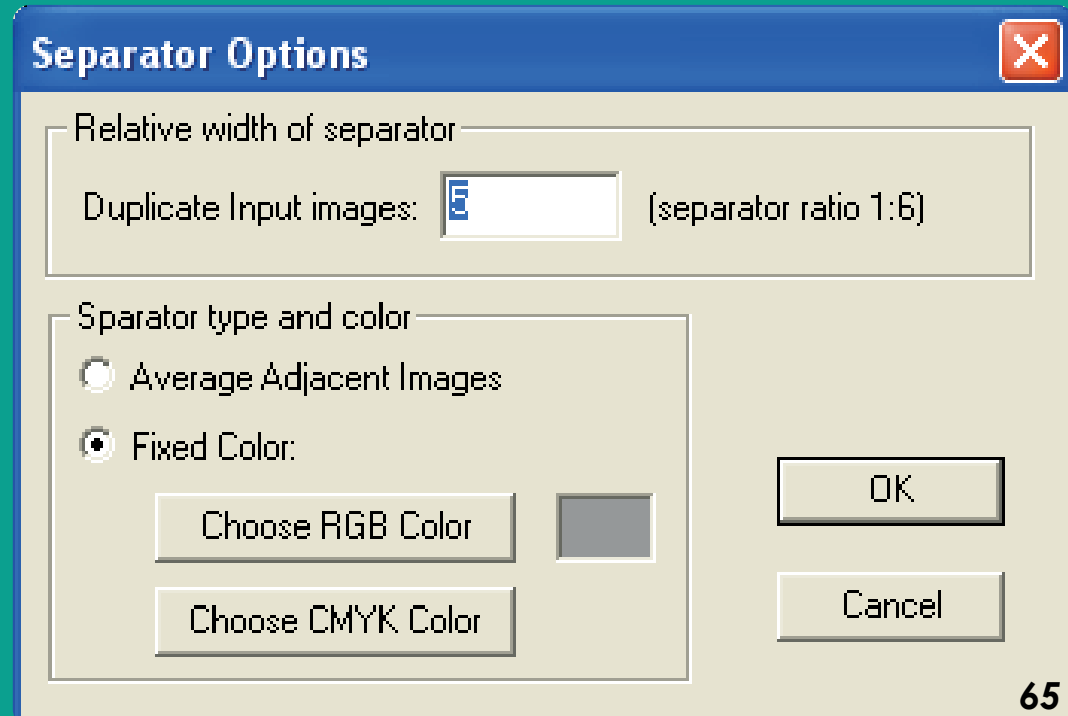


Ajustes de Separador

Duplicar ingreso de imágenes: 5

Color Fixed ON

Seleccionar SELECCIÓN DE COLOR RGB



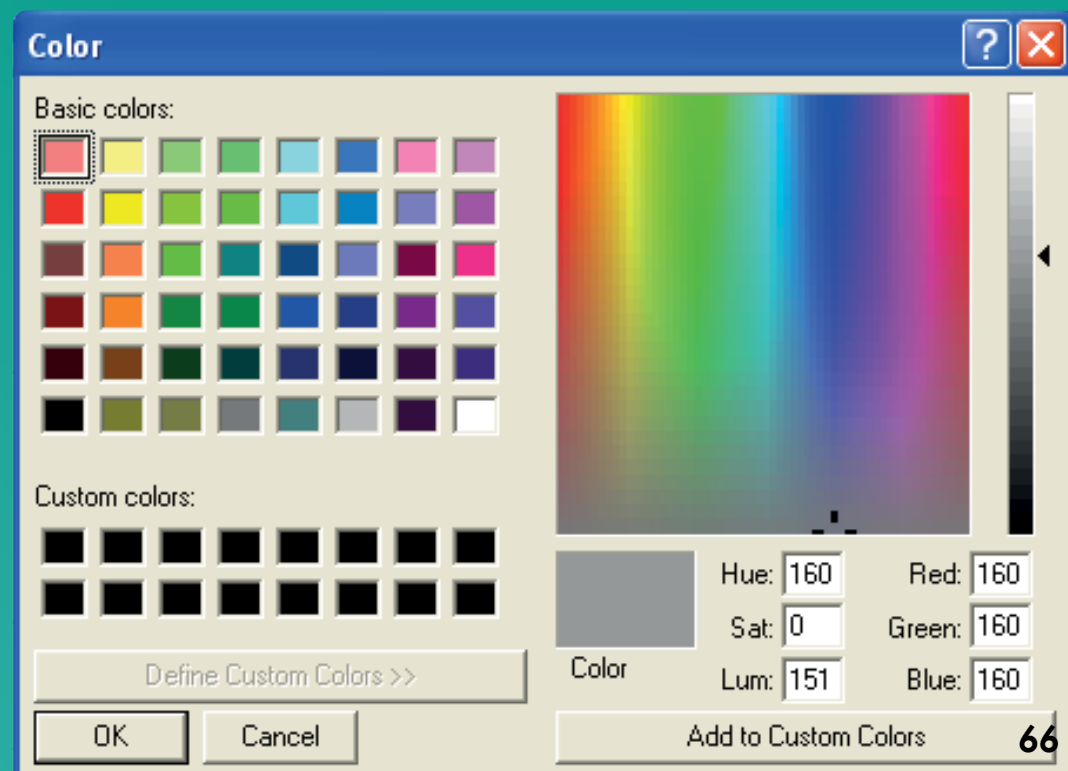
Selección de color RGB

Rojo 160

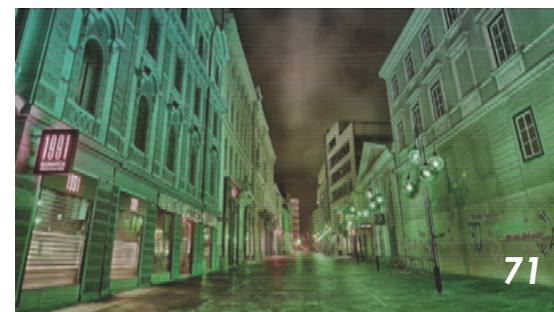
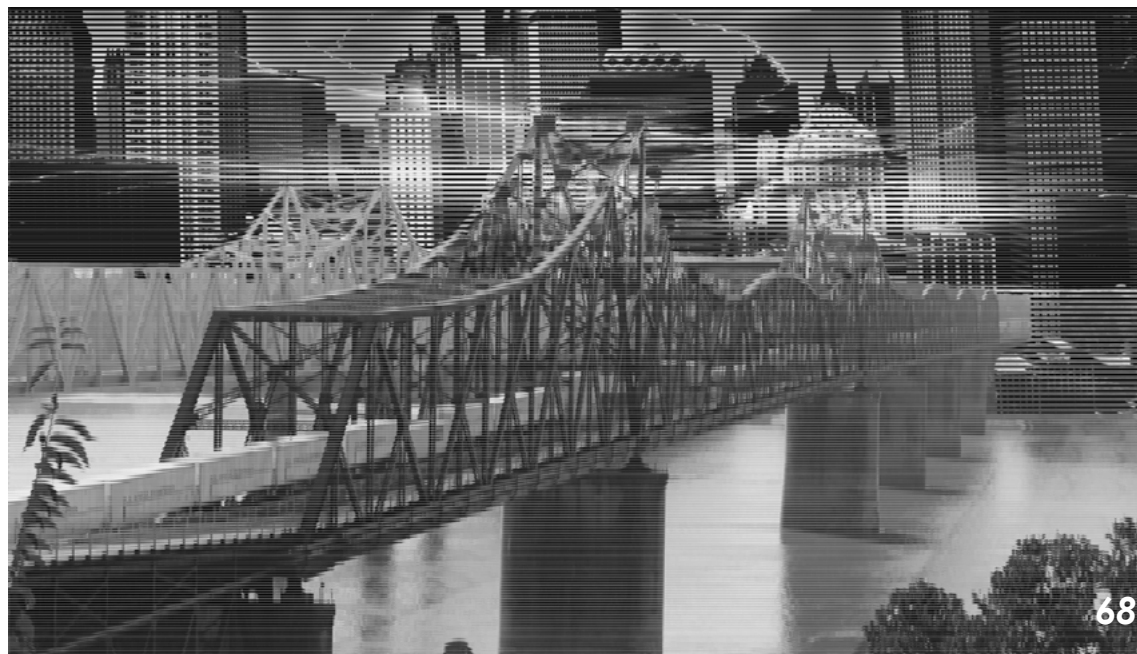
Verde 160

Azul 160

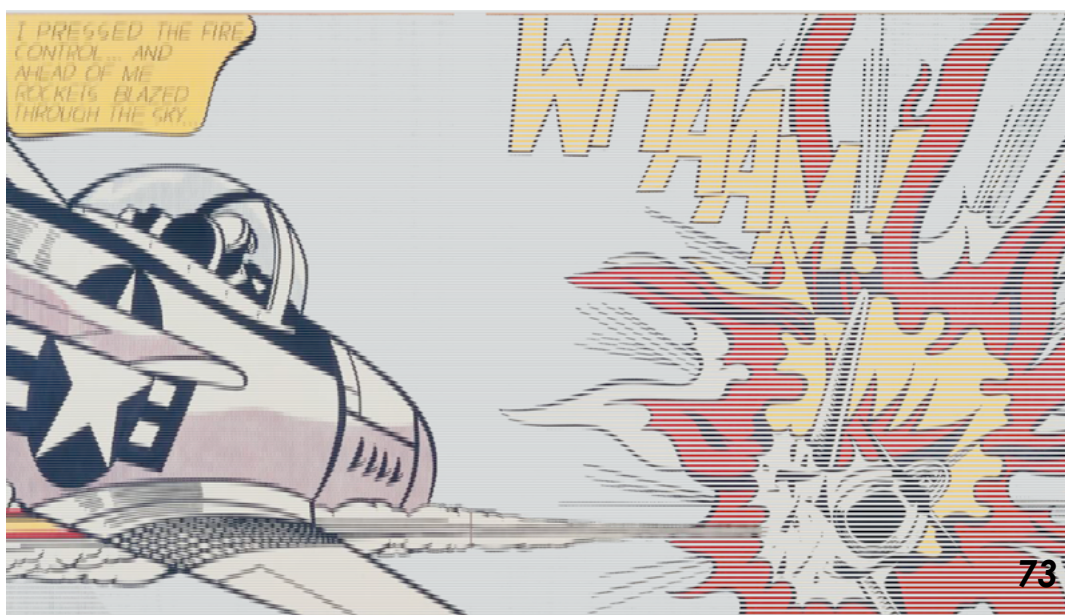
Seleccionar OK

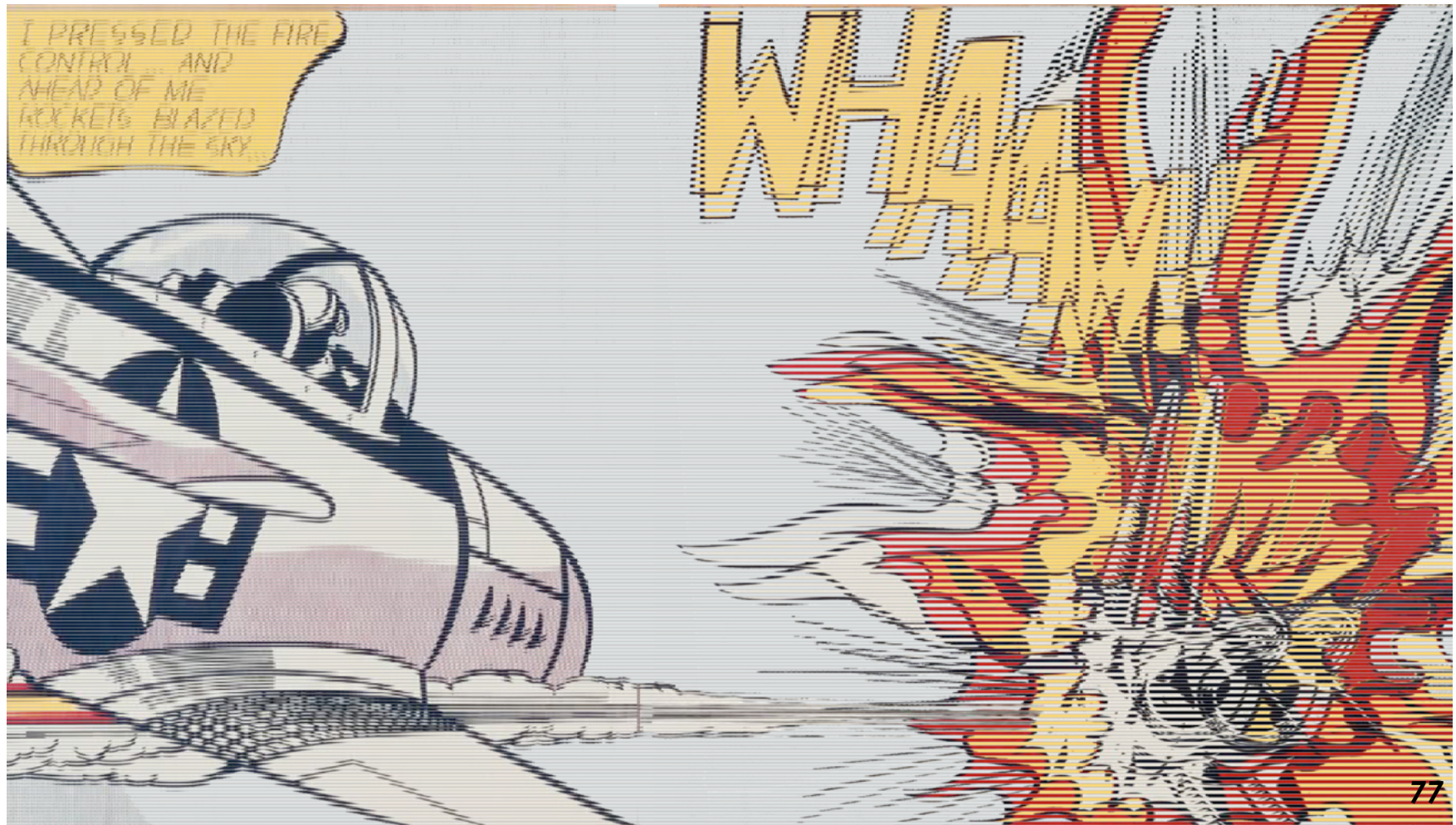


3.2.2 IMÁGENES CREADAS FLIP



IMÁGENES CREADAS FLIP

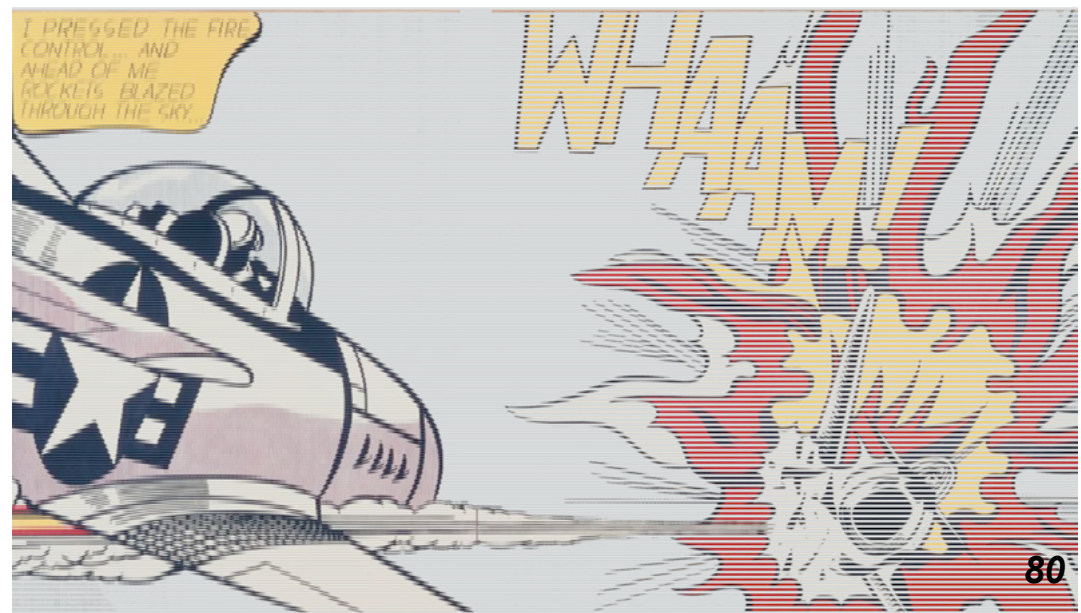




3.2.3 ERRORES

FALLO DE ALINEACIÓN ENTRE IMÁGENES

Se produce al momento en que se calibra mal el Pitch Test, en una o mas capas de la imagen produciendo que algunas partes de la imagen se encuentren fuera de alineación.



FALLO DE LAMINACIÓN

Comúnmente se da al momento de alinear la lámina lenticular con la imagen, este es un error manual de procedimiento incorrecto al momento de laminar y provoca un barrido de imagen o la falla total de visualización Flip.







3.3 RECOLECCIÓN DE DATOS.



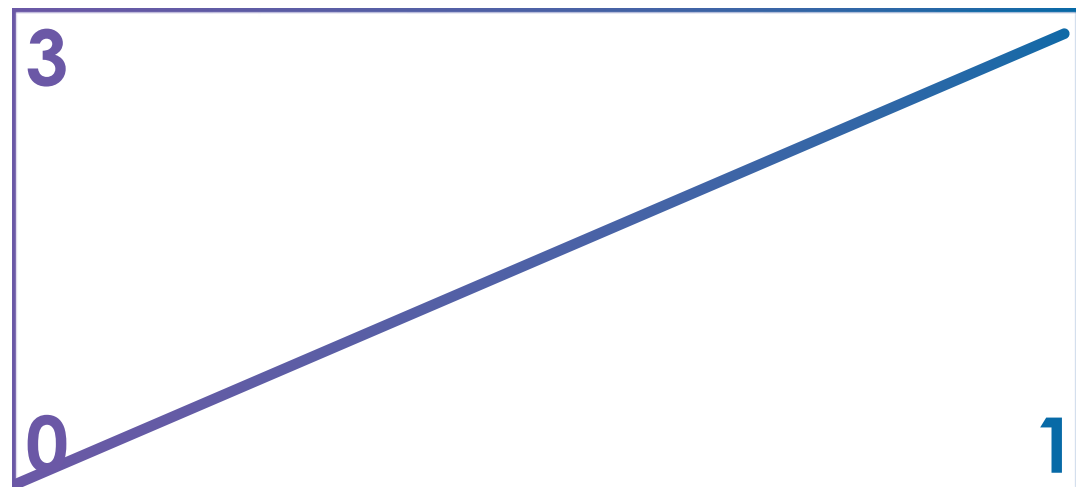
3.4 PROCESAMIENTO DE DATOS.

3.4.1 FUNCIÓN

Mediante criterios múltiples de decisión, más específicamente mediante una función de utilidad

“ las funciones de utilidad tienen las mismas características y la definición de cada uno de ellas implica una elección a priori del tipo de rendimiento y de los límites externos de los cuales la función es siempre mínima o máxima. Cualquiera que sea la función seleccionada los valores de la respuesta – la utilidad- están comprendidos entre cero (no útil) y uno (máxima utilidad)” (Todeschini 2003, p186)

Es decir que, mientras más próximos está los datos numéricos obtenidos al 1, la valoración será excelente, mientras que mientras más se aproximen al 0, la valoración será no aceptable.



3.4.2 PROCESAMIENTO EFECTO 3D

Se procede a hacer un análisis de la varianza tipo anidado en 2 etapas (por la naturaleza de la experimentación tipo nido)

3.4.2.1 GRÁFICO NIDO ETAPA 1

1 ETAPA: Donde se analiza la totalidad de los individuos, mediante un análisis de varianza total.

Se obtienen dos tipos de datos:

Entre grupo: (línea 1), donde el análisis considera todas las variables existentes

En grupo: (línea 2), donde el análisis considera la variación interna de los grupos

3.4.2.2 ANÁLISIS DE VARIANZA DE UN FACTOR

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
B/N	3	2,20952381	0,736507937	8E-04
HDR	3	2,20952381	0,736507937	0,006
IL COMPL	3	2,48571429	0,828571429	0,012
IL SIMPLE	3	2,18095238	0,726984127	0,005
VECT Com	3	2,28571429	0,761904762	0,018
VECT Sim	3	2,28571429	0,761904762	0,015
TIPOSIMPL	3	1,94285714	0,647619048	8E-04
TIPO COM	3	1,94285714	0,647619048	8E-04
TEXTO Sim	3	1,38095238	0,46031746	0,009
TEXTO Com	3	2,08571429	0,695238095	0,026

3.4.2.3 ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	0,271637188	9	0,03018191	3,233	0,01382165	2,39281411
Dentro de lo:	0,186727135	20	0,009336357			
Total	0,458364324	29				

3.4.2.4 GRÁFICO NIDO ETAPA 2

2 ETAPA: Se determinan 5 columnas (con relación al 1 nivel del nido), y se agrupan los sub niveles.

FOTOGRAFIA	ILUSTRACION	VECTOR	TIPOGRAFIA	TEXTO
0,742857143	0,704761905	0,619047619	0,647619048	0,495238095
0,761904762	0,904761905	0,780952381	0,676190476	0,352380952
0,704761905	0,876190476	0,885714286	0,619047619	0,533333333
0,828571429	0,80952381	0,628571429	0,647619048	0,752380952
0,695238095	0,676190476	0,866666667	0,676190476	0,819047619
0,685714286	0,695238095	0,79047619	0,619047619	0,514285714

En estos datos se realiza un nuevo análisis de la varianza, obteniendo nuevamente dos análisis:

Entre columnas (línea 1)

Dentro de columnas (línea 2)

Este último análisis permite establecer si existen o no diferencias.

3.4.2.5 ANÁLISIS DE VARIANZA DE UN FACTOR

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
FOTOGRAFIA	6	4,419047619	0,737	0,0028904
ILUSTRACION	6	4,666666667	0,778	0,00985639
VECTOR	6	4,571428571	0,762	0,01313379
TIPOGRAFIA	6	3,885714286	0,648	0,00065306
TEXTO	6	3,466666667	0,578	0,0304641

3.4.2.6 ANÁLISIS DE VARIANZA

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	0,17337566	4	0,043	3,8022491	0,01507373	2,7587105
Dentro de los grupos	0,28498866	25	0,011			
Total	0,45836432	29				

3.4.2.7 ANÁLISIS

Hasta el momento los datos obtenidos indican que no existen diferencias estadísticas entre los experimentos y las categorías.

Con estos datos, se desarrolla un nuevo cálculo para determinar si existen diferencias más sutiles. Desarrollando comparaciones entre los datos "entre grupos" de cada una de las etapas.

En este último cálculo se busca una posible variación de la última variable entre simple y complejo

3.4.2.8 TABLA DE COMPARACIÓN ENTRE GRUPOS

prob errore Ho= 0,12

Fuente de variacion	SS	df	MS	Fexp	prob	Fcrit	Juicio
Entre Grupos	0,17337566	4	0,043344	2,205538	0,204283	5,1922	
Adentro de los Grupos	0,09826153	5	0,019652	2,104922	0,107058	2,0161	OK
Interno a cada subgrupo	0,18672714	20	0,009336				
TOTAL	0,45836432	29					

Existe una diferencia (confian: entre simple y complejo que No depende del TIPO

Los datos obtenidos en este último cálculo reflejan que si puede darse una diferencia entre las variables, para determinar donde se da esta diferencia se aplica un Test Post Hoc (después de), donde se determina:

Con un 88% de probabilidad (ya que con el 90% y 95% no se evidencian diferencias) que todas las variables son equivalentes estadísticamente, es decir que en la validación no se registra diferencia mayor entre ellas, salvo la variable "Texto simple", que si presenta una diferenciación.

3.4.2.9 TEST POST HOC

Test POST HOC

DENTRO GRUPOS	Texto Sim	Tipog_Comp	Tipog_Sim	Texto Com	ILUSTR Simple	Foto_B/N	Foto/HR D	Vector Com	Vector Sim	ILUSTR Compl
Media	0,4603175	0,619047619	0,65	0,6952381	0,726984	0,7365079	0,736508	0,7619	0,76190476	0,82857143
DELTA		0,158730159	0,029	0,04761905	0,03174603	0,0095238	0	0,0254	0	0,06666667
	a	b	b	b	b	b	b	b	b	b

0.1(1 cola)

LSD	0,08099277
-----	------------

Ante esto y habiendo partido de una Ho = todas las variables son iguales y una H1= al menos 1 variable es diferente, se rebate la Ho, encontrando a la variable "Texto simple" diferente.

3.4.3 PROCESAMIENTO EFECTO FLIP

Por la naturaleza del experimento (diseño experimental a 1 factor y en 1 nivel), el análisis es mas sencillo, utilizándose un análisis de varianza normal a 1 factor.

Los datos obtenidos en este análisis utilizando una probabilidad de 95% y con una Ho = Todas las variables iguales y una H1 = al menos una variable diferente, corroboran la Ho, es decir no hay diferencia entre variables.

FOTOGRAFIA B/N	FOTOGRAFIA HDR	ILUSTRACIÓN	VECTOR
0,941667	0,875	0,83333333	0,891667
0,6	0,866667	0,80833333	0,916667
0,916667	0,858333	0,975	0,966667

prob errore Ho= 0,05

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN				
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
FOTOGRAFIA	3	2,458333333	0,81944444	0,03627315
FOTOGRAFIA	3	2,6	0,86666667	6,9444E-05
ILUSTRACIÓN	3	2,616666667	0,87222222	0,0080787
VECTOR	3	2,775	0,925	0,00145833

ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	0,01678241	3	0,00559414	0,48772284	0,700285334	4,066180551
Dentro de lo	0,09175926	8	0,01146991			
Total	0,10854167	11				





3.5 **RESULTADOS.**

3.5.1 RESULTADOS EFECTO 3D

RELACIÓN MEDIANA CON FUNCIÓN DE UTILIDAD

Se encuentra que todas las variables han sido evaluadas con valores cercanos a 1, entendiendo que todas ellas según la función de utilidad se aproximan al excelente, salvo la variable "Texto simple" que estaría en una aceptabilidad mediocre.

ERROR EN TEXTO SIMPLE

El experimento texto simple esta compuesto por una selección de tipografías finas, las cuales están conformadas por rasgos muy pequeños así como líneas finas, al ser aplicado el efecto a la tipografía, esta se divide en tiras verticales, estas tiras al ser demasiado pequeñas cortan la imagen de tal manera que el texto pierde todas sus características de lecturabilidad y legibilidad. Por esta razón al ser colocada la lamina lenticular sobre la imagen lenticular 3D, cubre las líneas en donde se encuentra el texto y lo oculta parcial o totalmente.

CONCLUSIÓN

Se entiende que en general en la aplicación de la técnica en los diferentes elementos gráficos, no hay diferenciación entre los criterios y los valores asignados por los expertos, entendiendo que todas las valoraciones se comportan de igual manera, salvo para la variable texto simple, que se tiene criterios diversos.

Ante esto y con los resultados obtenidos en la función de utilidad podemos concluir que la técnica en el efecto 3D ha sido validada con un puntaje de excelente.

3.5.2 RESULTADOS EFECTO FLIP

RELACIÓN MEDIANA CON FUNCIÓN DE UTILIDAD

Se encuentra que todas las variables han sido evaluadas con valores cercanos al 1, entendiendo que todas ellas según la función de utilidad se aproximan a excelente

CONCLUSIÓN

Se entiende que en general en la aplicación de la técnica en los diferentes elementos gráficos, no hay diferenciación entre los criterios y los valores asignados por los expertos, entendiendo que todas las valoraciones se comportan de igual manera.

Ante esto y con los resultados obtenidos en la función de utilidad podemos concluir que la técnica en el efecto FLIP ha sido validada con un puntaje de excelente.



CAPÍTULO 4 APLICACIÓN Y DISEÑO



4.1 DISEÑO.

4.1.1 IDEACIÓN

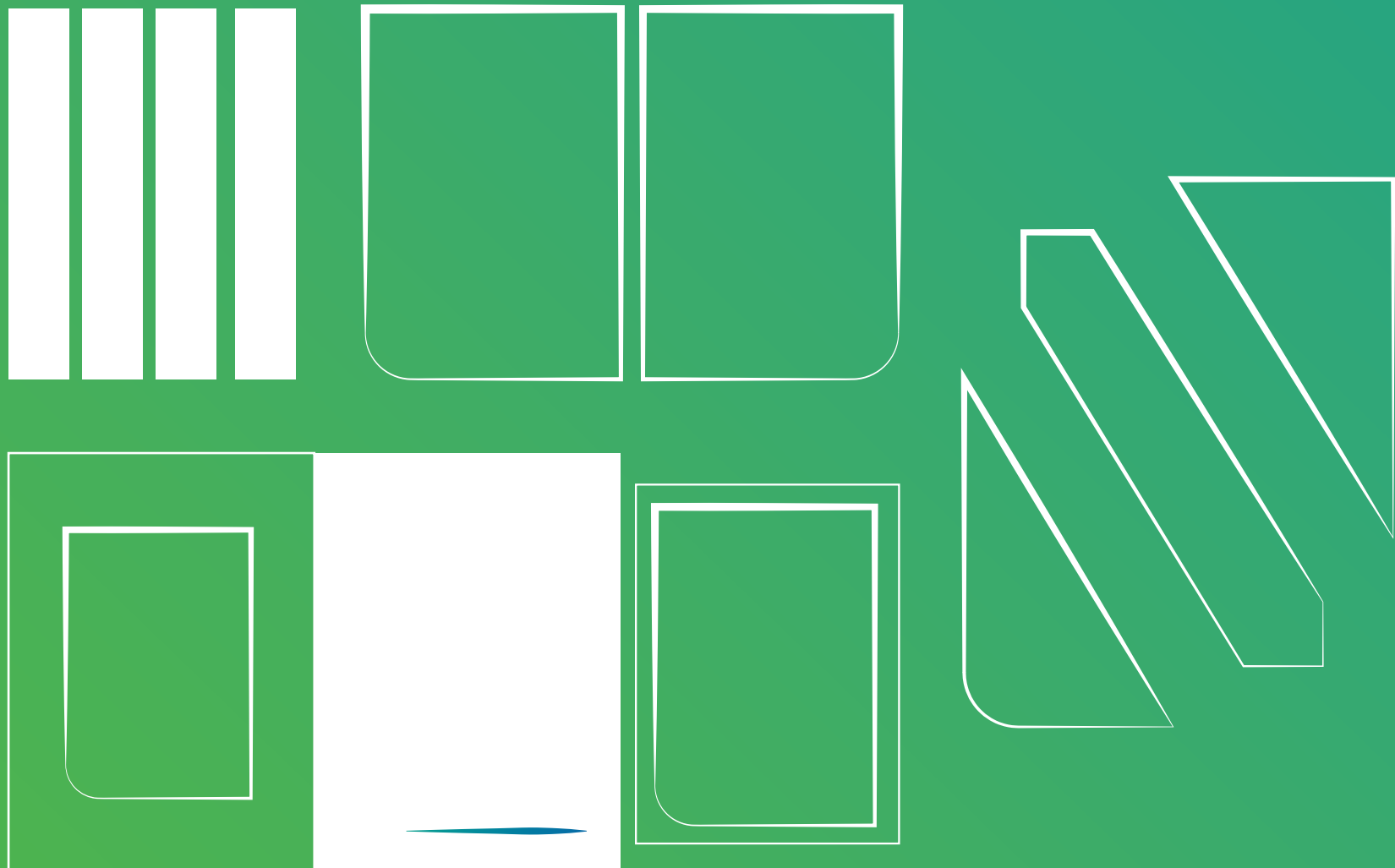
Tomando como idea principal el objetivo de este proyecto, que es apoyar al diseñador a poseer mayor conocimiento sobre la técnica lenticular, como técnica alternativa. Se propone la creación de un producto editorial, el cual ayude al diseñador a conocer las pautas para lograr la técnica.

El producto debe ser fácilmente transportable y con el contenido necesario, de fácil impresión y reproducción en nuestro medio, es por esta razón que se tomó como base un formato A5, que brinda portabilidad y fácil manejo del contenido, ya que este producto tiene como base ser una guía para los diseñadores, el tamaño es el ideal para satisfacer la necesidad de transportarlo.

Márgenes abundantes, contenido preciso, simple y de fácil manejo, son las constantes para la creación de este producto.

Luego de toda la fase de diseño experimental el documento busca ser un resumen que contiene los procesos y procedimientos para el dominio de la técnica en idioma español, ya que los contenidos son abundantes se procederá a crear dos tomos del producto, uno dedicado para la creación de imágenes lenticulares 3D y el segundo para imágenes lenticulares FLIP.

4.1.2 BOCETACIÓN DE ELEMENTOS BASE



4.1.3 BOCETACIÓN DE COLOR



4.1.4 BOCETACIÓN DE TIPOGRAFIA

Principios

TÉRMINOS

Básicos

IMAGEN

PROCESO

LENTICULAR

IMÁGEN

AUTO
ESTEREOSCOPIA

BASE

que es LENTICULAR?

IMÁGEN

LÁMINA

IMÁGEN

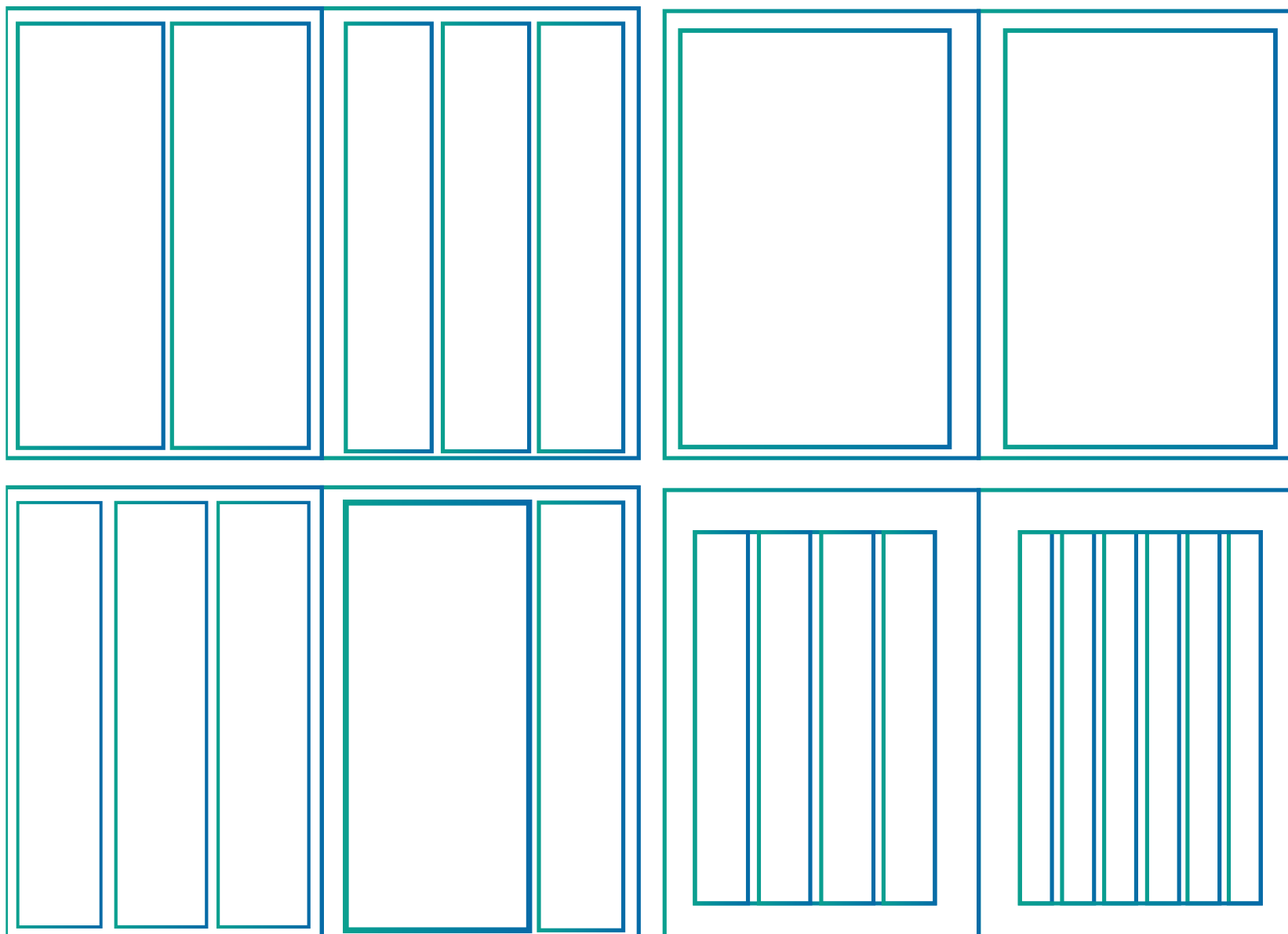
PITCH

LENTICULAR

LAMINACIÓN

3D

4.1.5 BOCETACIÓN DE RETÍCULA



4.1.6 BOCETACIÓN DE LOGO

**LEN
TICU
LAR**

**LEN
TICU
LAR**

**LENTICULAR
3D**

**LENTICULAR
3D**

LENTICULAR 3D

4.1.7 DISEÑO FINAL

LEN
TICU
LAR
3D

LEN
TICU
LAR
3D

LEN
TICU
LAR
3D



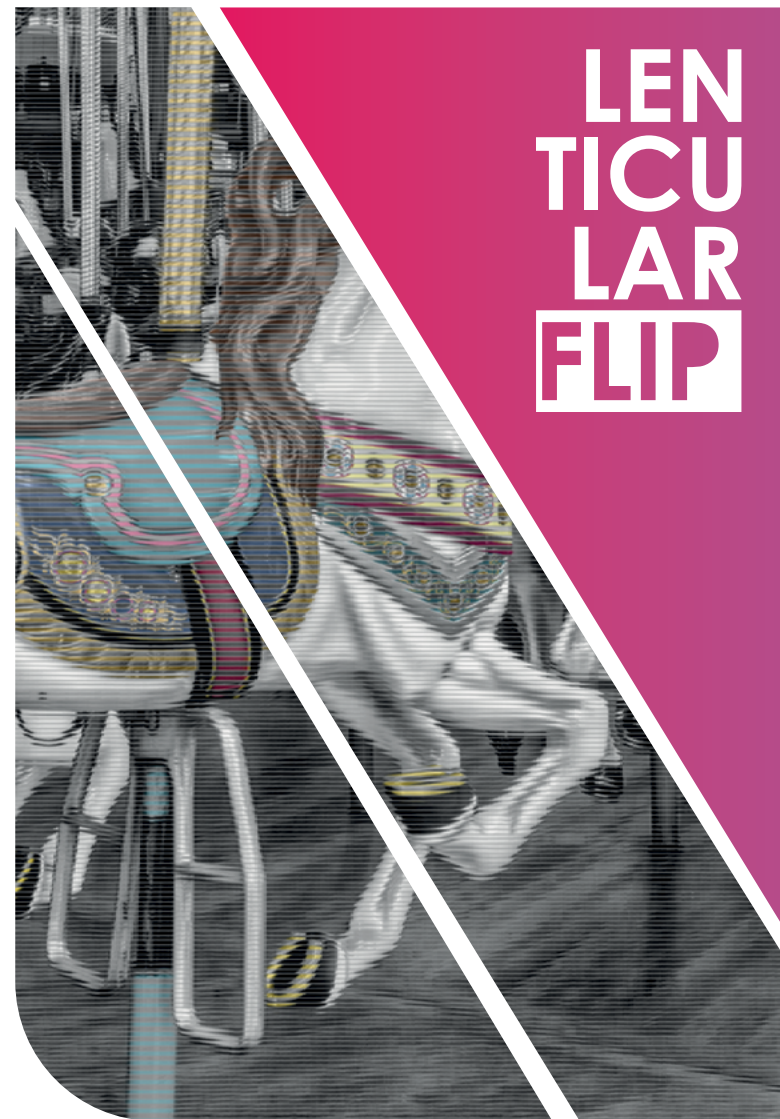
LEN
TICU
LAR
FLIP

LEN
TICU
LAR
FLIP

LEN
TICU
LAR
FLIP



DISEÑO FINAL



DISEÑO FINAL

PROCESO

El proceso de creación de imágenes lenticulares se compone de diferentes técnicas y materiales, partiendo desde una simple impresión laser a blanco y negro para comprobar el pitch test, hasta el proceso manual de alinear la impresión lenticular con la lámina de material virgen, el proceso se ha dividido en tres pasos, cada uno de los pasos debe ser realizado con el mínimo de error para así lograr una calidad del efecto óptimo.

Paso uno

Este paso lo llamaremos el paso de alineación, esta compuesto de dos etapas; la primera es la verificación del tipo de material lenticular a utilizarse y el número de líneas por pulgada del mismo para poder proceder a imprimir la secuencia pitch test correspondiente al número de líneas por pulgada del material lenticular.

Paso dos

El paso dos consta de los procedimientos para la creación de la imagen lenticular, los cuales se basan en los datos obtenidos del paso uno y se aplican directamente en la creación del documento en Photoshop, en este paso es donde se alinea la lámina lenticular con el software.

Paso tres

Es el paso de fusión, llamado así ya que en este se fusiona la lámina lenticular con la imagen lenticular lograda en el paso dos, es un proceso manual el cual requiere de mucha precisión para lograr alinear la lámina con la imagen y de esta forma crear el efecto 3D.





CONCLUSIÓN

La tecnología lenticular esta compuesta de varios factores los cuales son condicionantes directos para obtener una imagen de calidad, cada proceso esta ligado con otro, desde el Pitch hasta la laminación manual. Existen varios tipos de imágenes lenticulares, de los cuales este proyecto se ha enfocado solo en dos de las varias posibilidades de creación lenticular existentes, todo por razones de tiempo.

Como conclusiones finales se puede decir que el proceso de experimentación de la técnica ha sido exitosa, logrando de esta manera diferentes tipos de efecto, profundidad y variaciones y con solo un resultado desfavorable, la impresión lenticular en texto.

Todo esto validado por un panel de expertos y un análisis estadístico de los datos tabulados, gracias a los experimentos realizados durante todo el proceso de este proyecto.

INDICE DE IMÁGENES

- 1 *Imagen Estereo, <http://goo.gl/27NFwZ>*
- 2 *Patente lámina lenticular, <http://goo.gl/BX6bUP>*
- 3 *Patente cámara Kanolt, <http://goo.gl/SWRQeB>*
- 4 *Patente "La Photographie Integral", <http://goo.gl/lK2ij2>*
- 5 *Patente "La Photographie Integral", <http://goo.gl/lK2ij2>*
- 6 *Imagen 3D LENTICULAR, <http://goo.gl/ffPNkE>*
- 7 *Imagen Lenticular*
- 8 *Imagen Lenticular*
- 9 *Imagen Visión Binocular, <http://goo.gl/pilMM6>*
- 10 *Ilusión óptica bandera*
- 11 *Imagen Lenticular 3D, <http://goo.gl/27NFwZ>*
- 12 *Imagen Lenticular FLIP, <http://goo.gl/Z2cETZ>*
- 13 *Imagen Lenticular Flip basada en: Roy Lichtenstein, The Kiss IV, 1964*
- 14 *Imagen de revista.*
- 15 *Imagen lenticular Flip, <http://goo.gl/cfw8vN>*
- 16 *Imagen lenticular 3D, <http://goo.gl/kcOlGh>*
- 17 *Tazos, <http://goo.gl/nCLh8r>*
- 18 *Imagen Productos infantiles*
- 19 *Imagen 3D*
- 20 *Imagen 3D*
- 21 *Imagen lenticular 3D basada en: Roy Lichtenstein, Drowning Girl, 1984.*
- 22 *Captura de pantalla 3D MASTERKIT*
- 23 *Captura de pantalla 3D MASTERKIT*
- 24 *Imagen Pitch test Generado*
- 25 *Imagen Pitch test comparativo*
- 26 *Catura de pantalla Adobe Ilustrador cs6*
- 27 *Imagen lenticular 3D*
- 28 *Imagen lenticular 3D*
- 29 *Imagen lenticular 3D*
- 30 *Imagen lenticular 3D*
- 31 *Imagen lenticular 3D*
- 32 *Roy Lichtenstein, Drowning Girl, 1984*
- 33 *Roy Lichtenstein, Whaam, 1984*
- 34 *Brigitte Werner <Http://Pixabay.com/Es/Fábrica-Abandonados-Destruido>*
- 35 *Roy Lichtenstein, As I opened Fire, 1964.*
- 36 *Roy Lichtenstein, Drowning Girl, 1984*
- 37 *Roy Lichtenstein, Whaam, 1984*
- 38 *Roy Lichtenstein, As I opened Fire, 1964.*
- 39 *Imagen a base de mapa de bits*
- 40 *Imagen a base de mapa de bits*
- 41 *<http://goo.gl/D0NU9S>*
- 42 *Imagen a base de mapa de bits*
- 43 *<http://goo.gl/D0NU9S>*
- 44 *Texto lenticular*
- 45 *Imagen a base de mapa de bits*
- 46 *Texto lenticular*
- 47 *Texto lenticular*
- 48 *Texto lenticular*
- 49 *Texto lenticular*
- 50 *Texto lenticular*

INDICE DE IMÁGENES

- 51 *Texto lenticular*
- 52 *Texto lenticular*
- 53 *Texto lenticular*
- 54 *Texto lenticular*
- 55 *Texto lenticular*
- 56 *Texto lenticular*
- 57 *Imagen lenticular 3D*
- 58 *<http://goo.gl/27NFwZ>*
- 59 *<http://goo.gl/LYWY0Z>*
- 60 *Texto lenticular*
- 61 *<http://goo.gl/58UEZu>*
- 62 *Imagen lenticular 3D, <http://goo.gl/5PTgdF>*
- 63 *Captura de pantalla Super Flip Software*
- 64 *Captura de pantalla Super Flip Software*
- 65 *Captura de pantalla Super Flip Software*
- 66 *Captura de pantalla Super Flip Software*
- 67 *Imagen lenticular Flip, <http://goo.gl/27NFwZ>*
- 68 *Imagen lenticular Flip, <http://goo.gl/yCHHKS>*
- 69 *Imagen lenticular Flip.*
- 70 *Imagen lenticular Flip.*
- 71 *Imagen lenticular Flip.*
- 72 *Imagen lenticular Flip.*
- 73 *Imagen lenticular Flip.*
- 74 *Imagen lenticular Flip.*
- 75 *Imagen lenticular Flip.*
- 76 *Imagen lenticular Flip.*
- 77 *Imagen lenticular Flip.*
- 78 *Imagen lenticular Flip.*
- 79 *Imagen lenticular Flip.*
- 80 *Imagen lenticular Flip.*
- 81 *Imagen Flip*
- 82 *Imagen Lenticular 3D basada en la obra de: Roy Lichtenstein, Whaam, 1984*
- 83 *Imagen lenticular 3D*
- 84 *Imagen lenticular Flip basada en: Roy Lichtenstein , El beso*
- 85 *Imagen lenticular Flip*
- 86 *Imagen Lenticular 3D, <http://goo.gl/HtnMkn>*
- 87 *Revista.*

BIBLIOGRAFÍA

J. L. Álvarez / M. Tàpias . generalidades sobre visión binocular. Cataluña . Universidad politécnica de Cataluña. Pagina 3

Martha Mark (2010). High - Quality visual experience. Berlin. Springer. Página 311

Baraham Javidi (2002). Three dimensional televisión, video and display technologies. Berlín. Springer. pagina 35 y 36.

Ce Zhu (2013) 3D-TV System with depth image based rendering. Berlín. Springer. pagina 44 y 45.

David E. Roberts (2003). History of lenticular and related Autoestereoscopic methods. Hillsboro. Leap Technologies. paginas 1 - 10

Graham Saxby (2002). The science of imagine. Gran Bretaña. IOP Publishing. paginas 32 - 37

Rose Gonnella (2011). Comp it up-a studio skills foundation. New York. Delmar. Pagina 277.

Franziska Morlok (2009)_ Encyclopaedia of experimental print Finishing. Berlin. Birkhauser. Paginas 30 - 33

laskhmi bhaskaran (2006). Que es el diseño editorial. Barcelona. Index Book. pagina 52 - 76

Judith Greene (1984), Pruebas estadísticas para psicología y ciencias sociales. Norma. Pagina 17 - 30

Todeschini Roberto (1998), Introduzione alla chemiometria, EdiSES.

