



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Arquitectura

Estudio sobre la influencia del color en la percepción de la  
profundidad de un plano en un espacio arquitectónico

Trabajo Fin de Grado

Grado en Fundamentos de la Arquitectura

AUTOR/A: Aguilar Benitez, Laura Mercé

Tutor/a: Serra Lluch, Juan de Ribera

Cotutor/a: Cortina Maruenda, Francisco Javier

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023

TRABAJO FINAL DE GRADO

# Estudio sobre la influencia del color en la percepción de la profundidad de un plano en un espacio arquitectónico

Autora: Laura Mercé Aguilar Benítez

Tutores: Juan Serra Lluch

Javier Cortina Maruenda

Escuela: Escuela Técnica Superior de Arquitectura

Curso académico: 2022 / 2023



ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR DE  
ARQUITECTURA



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



## Resumen

Son muchos los artistas, arquitectos y teóricos que han experimentado la capacidad que tiene el color de alterar la sensación de distancia de un plano coloreado respecto a un observador, tanto para aproximarlo como para alejarlo. Es así como la fisiología del ojo humano nos permite percibir la sensación de distancia de un plano y el color que influye en esta.

Esta característica perceptiva se explica parcialmente por la fisiología del ojo y depende de la influencia de las tres variables que determinan un color: tono, valor y saturación. No obstante, muchas de las experiencias hasta la fecha se han ceñido al estudio de figuras planas observadas en dos dimensiones y no en colores dispuestos en paramentos incorporados en un espacio tridimensional. El presente trabajo tiene como objetivo conocer el estado de la cuestión respecto a este fenómeno, con una revisión bibliográfica de los principales teóricos y estudio de casos, así como una propuesta práctica de aplicación de los resultados en un espacio tridimensional.

Este trabajo se basa en el estudio de cómo un color puede llegar a influir en la percepción de la profundidad de un espacio arquitectónico. Este espacio se traduce en la representación virtual de una habitación, donde las paredes de la misma se van a someter a cambios de color y a la representación de figuras geométricas en su superficie, que prueben el efecto que provocan frente al sujeto que se encuentra enfrente.

De esta manera se prueba que color puede influir en la percepción de profundidad. También se estudian las posibles formas y figuras que sean capaces de agrandar o empequeñecer la percepción de la habitación. Ésta se verá reproducida a través de la tecnología virtual. Mediante la comparación de varias imágenes, se extraerán todos los datos convenientes para comparar las distintas versiones.

## Resum

Són molts els artistes, arquitectes i teòrics que han experimentat la capacitat que té el color d'alterar la sensació de distància d'un pla acolorit respecte d'un observador, tant per aproximar-lo com per allunyar-lo. És així com la fisiologia de l'ull humà ens permet percebre la sensació de distància d'un pla i quin és el color que hi influeixi.

Aquesta característica perceptiva és explicada parcialment per la fisiologia de l'ull i depèn de l'influència de les tres variables que determinen un color: to, valor i saturació. Tot i això, moltes de les experiències fins ara s'han cenyit a l'estudi de figures planes observades en dues dimensions i no en colors disposats en paraments incorporats en un espai tridimensional. Aquest treball té com a objectiu conèixer l'estat de la qüestió respecte a aquest fenomen, amb una revisió bibliogràfica dels principals teòrics i l'estudi de casos, així com una proposta pràctica d'aplicació dels resultats en un espai tridimensional.

Aquest treball es basa en l'estudi de com un color pot arribar a influir en la percepció de la profunditat d'un espai arquitectònic. Aquest espai es tradueix en la representació virtual d'una habitació, on les parets se sotmetran a canvis de color i figures geomètriques, que provin l'efecte que provoquen davant del subjecte que es troba davant.

D'aquesta manera es prova quin color tendeix a la proximitat i quien a donar profunditat. També s'estudia les possibles formes i figures que siguin capaces d'engrandir la percepció. Aquesta habitació es veurà reproduïda a través de la tecnologia virtual. Mitjançant la comparació de diverses imatges, s'extrauran totes les dades convenientes per contrastar les diferents versions.

## **Abstract**

There are many artists, architects and theorists who have experienced the ability of color to alter the sensation of distance of a colored plane with respect to an observer, both to bring it closer and to move it away. This is how the physiology of the human eye allows us to perceive the sensation of distance of a plane and that color influences it.

This perceptual characteristic is partially explained by the physiology of the eye and depends on the influence of the three variables that determine a color: hue, value and saturation. However, many of the experiences to date have been limited to the study of flat figures observed in two dimensions and not in colors arranged in walls incorporated in a three-dimensional space. The present work aims to know the state of the art regarding this phenomenon, with a bibliographical review of the main theorists and case studies, as well as a practical proposal for the application of the results in a three-dimensional space.

In turn, this work is based on the study of how a color can influence the perception of the depth of an architectural space. This space is translated into the virtual representation of a room, where the walls of the room will be subjected to changes in color and geometric figures, to test the effect they cause in front of the subject in front of them.

In this way it is tested which color tends to proximity and which tends to give depth. We also study the possible shapes and figures that are capable of enlarging or dwarfing the perception of it. This room is then reproduced by means of virtual technology. By comparing several images, all the necessary data will be extracted to contrast the different versions.

## Índice.

### 1. Introducción.

#### 1.1. Evolución histórica del color en la arquitectura desde el siglo XX

### 2. Objetivos.

### 3. Antecedentes.

#### 3.1. El color y la profundidad desde el campo de la ciencia.

#### 3.2. El color y la profundidad desde el campo del arte.

##### 3.2.1. Escuela Bauhaus.

##### 3.2.2. Expresionismo abstracto.

##### 3.2.3. Op Art.

##### 3.2.4. Arte cinético.

### 4. Propuesta artística.

#### 4.1 Descripción de la propuesta.

#### 4.2. Dimensiones de la habitación.

#### 4.3. Descripción cromática.

- 4.4. Elección cuadros y colores.
- 5. Análisis de las imágenes.
  - 5.6.1. Colores planos.
  - 5.6.2. Homenaje al cuadrado.
  - 5.6.3. Degradados de color.
- 6. Conclusiones.
- 7. Bibliografía.
- 8. Índice de imágenes.
- 9. Anexo

## 1. Introducción

El color es uno de los factores más relevantes de la experiencia humana, y esto se puede extrapolar a la arquitectura y la cotidianidad de nuestro día a día. Este tiene una gran influencia en la creación de la visión estética de las distintas culturas.

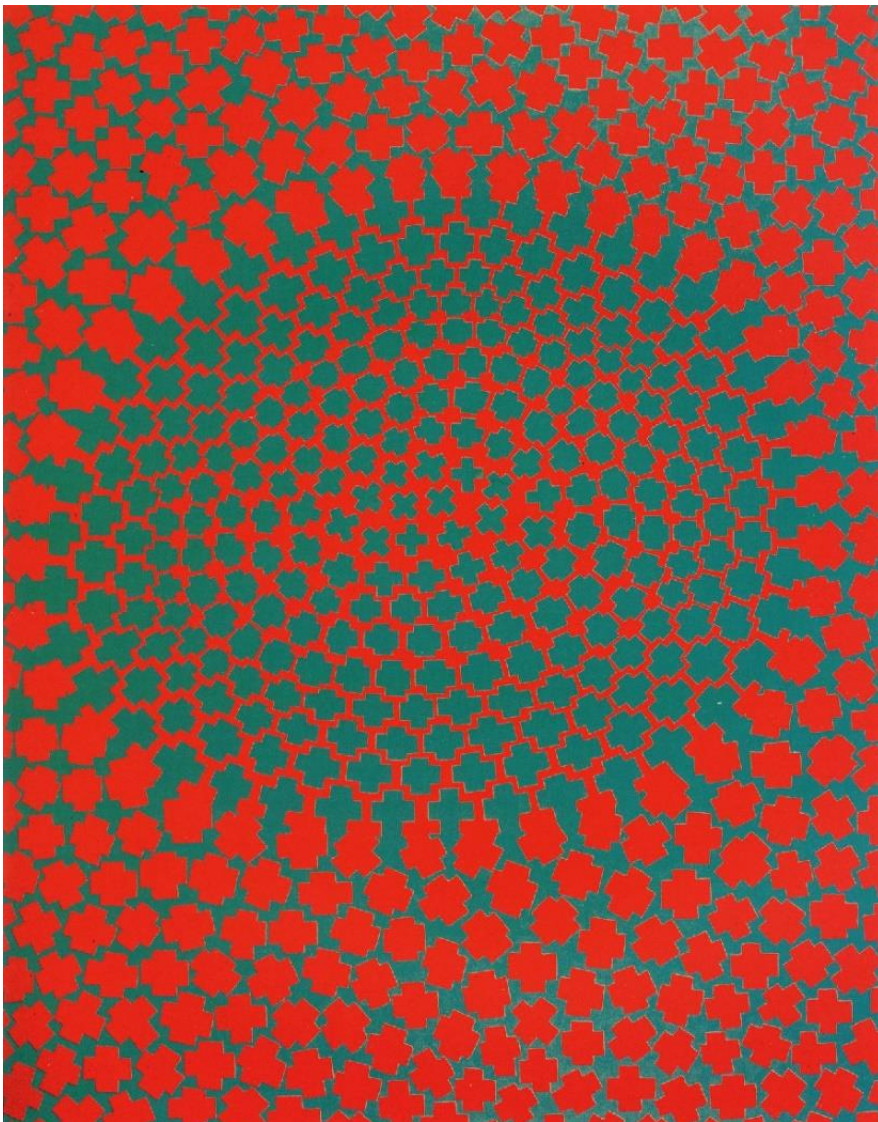
A lo largo de este trabajo haremos un repaso del significado que ha tenido el color a lo largo de la historia, a través de varias disciplinas como el arte, el diseño gráfico o la arquitectura. Hay que destacar que el color tiene un papel fundamental en todas estas manifestaciones y por ello se han realizado tantos estudios e investigaciones que tratan de probar la influencia del color en la percepción humana. No obstante, no son muchos los estudios e investigaciones físicas que prueben cómo influye este fenómeno y en qué proporción influencia en la percepción de la amplitud de un espacio.

De entre las distintas posibilidades plásticas del color en el ámbito de la arquitectura, es particularmente importante comprender cómo influye en la sensación de volumen de un espacio. El color puede alterar la percepción del tamaño o la proporción de un interior, pudiendo existir una contradicción entre las proporciones reales del espacio y las proporciones percibidas: altura, anchura, longitud. Este aspecto es importante a la hora de diseñar espacios interiores, sobre todo cuando el volumen construido es pequeño. (Serra, 2019).

Para introducirnos sobre la influencia que ha tenido el color a lo largo de la historia y en el ser humano y su capacidad para percibir el color, es importante tener en cuenta el término “cromostereopsis”. La cromostereopsis es un fenómeno óptico en el que se produce una ilusión de profundidad o relieve debido a la percepción diferencial de los colores. Se basa en la capacidad de nuestro sistema visual para interpretar la posición relativa de los objetos en función de su color.

*“La cromostereopsis es el resultado de nuestra visión biocular. La fovea, que es una pequeña fosa en cada retina, contiene una alta concentración de células fotorreceptoras. Esta pequeña característica del ojo le permite centrarse en pequeños detalles mientras hace cosas como leer o conducir. La fovea está situada junto al eje óptico, en posiciones opuestas en cada ojo. Esta posición provoca una curvatura de los rayos de luz y, por tanto, una ligera dispersión cromática, lo que contribuye al efecto de ver el azul como que retrocede y el rojo como que avanza.”*

Hibit, E. (2022).



*Fig. 1. Plus Reversed, Richard Anuszkiewicz, 1960, Óleo sobre lienzo. Museo de Arte Blanton, Universidad de Texas, Austin, TX.*

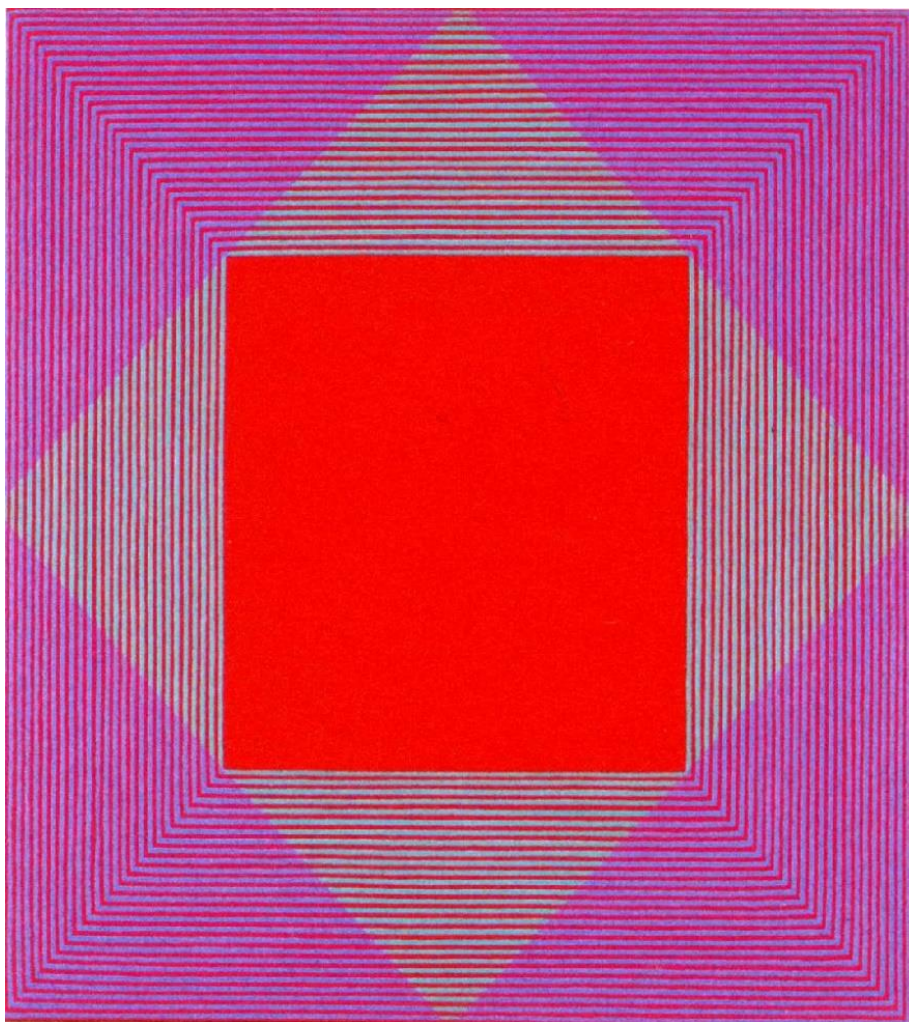


Fig. 2. *Minos In the Labyrinth*, Richard Anuszkiewicz, 1962. Óleo sobre lienzo (58 x 52). Collection of The Milwaukee Art Museum, Milwaukee, WI.



## 1.1. Evolución histórica del color en la arquitectura desde el siglo XX

En este punto nos detendremos a investigar qué significado ha tenido el color en la arquitectura desde el s. XX y cuál ha sido su evolución a lo largo del tiempo. Primero, nos detendremos a ver cuáles fueron las influencias de los teóricos del color como T. Van Doesburg o P. Mondrian, y la forma de entender el color de Le Corbusier y el resultado en su arquitectura.

Es importante destacar que en los años veinte nace el movimiento llamado neoplasticismo, el cual afectará a la arquitectura significativamente y a su orden compositivo.

*“A fines de la década de 1920, Van Doesburg dijo que “el blanco es el color de la nueva era. Por lo que podemos concluir que el enfoque neoplásico del color no es dogmático, ya que tanto los colores primarios como el blanco tienen la capacidad de liderar la llegada de la nueva cultura.” Serra, 2012.*

De esta forma, con esta afirmación posiciona la arquitectura en una creación incolora. Podemos observar como a raíz de esta corriente, la arquitectura blanca se asocia a muros planos, techos lisos, espacios amplios y a un lenguaje puramente geométrico.

No obstante, tenemos que añadir que la corriente del neoplasticismo también incorpora la utilización de colores primarios, como el rojo, el amarillo o el azul, los cuales se emplean para destacar un espacio o la composición de varios espacios.

El movimiento neoplasticista, influenciado por la pintura abstracta de Mondrian, puso en valor la práctica y teoría del color. Impulsó el uso de color más allá de su mera función decorativa, utilizando el color como un factor determinante del espacio. Además, es importante destacar que Mondrian piensa que la arquitectura es una transposición tridimensional de la pintura, de ahí fundamenta la importancia del color en el espacio arquitectónico.

*“La interrelación entre pintura y arquitectura se hace evidente: el contraste de color rompe el carácter estático para vencer a la gravedad, implantando orgánicamente los planos cromáticos de la nueva arquitectura neoplasticista.” Pesqueria, 2015. 107.*

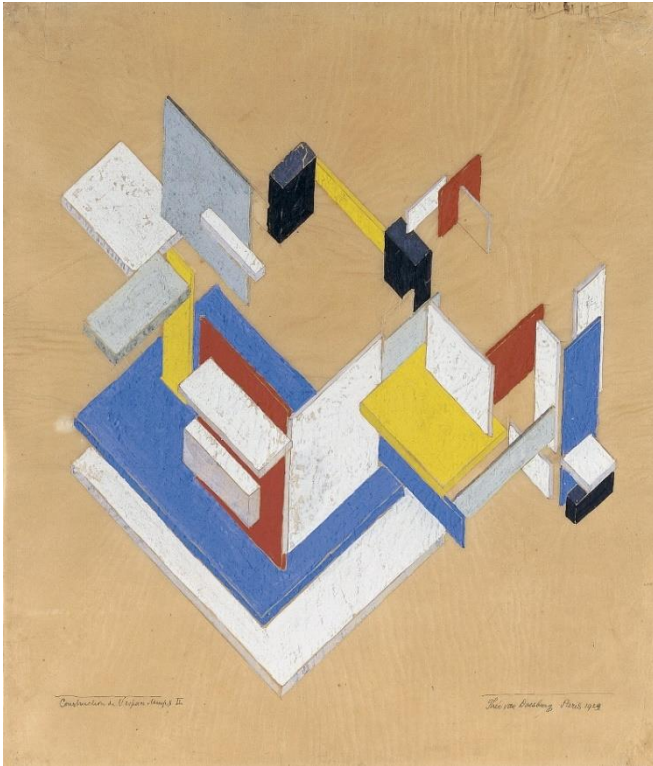


Fig. 3. Theo van Doesburg. *Construcción espaciotemporal II*. 1924. Fundación-Colección Thyssen-Bornemisza, F.S.P-

Este dibujo de que Theo van Doesburg, publicado en 1924, es la representación axonométrica de una vivienda que se distingue por el uso de colores primarios. Es un claro ejemplo de cómo el color desempeña el papel de precisar la ubicación exacta de cada elemento. Satisface de esta manera, la demanda de una vivienda modular ayudándose de espacios estructurados con colores.

En cuanto al mundo de la arquitectura, podemos ver cómo Le Corbusier posiciona el color como un elemento fundamental para tener en cuenta y proyectar en la arquitectura. Algunos de sus primeras escrituras relacionadas con el color aparecen en artículos sobre el purismo y el cubismo.

*“En su monografía para la exposición del “Pavillon des Temps Nouveaux”, escrita en 1937, Le Corbusier incluye un capítulo titulado “Policromía = Alegría”, en el cual asocia las épocas creativas de la arquitectura con la vitalidad del color cromático y relaciona el academicismo retrógrado y recalcitrante con el triste gris.”* Caivano, 2008. 341.

No obstante, Le Corbusier todavía no resaltaba por el color en sus obras, fue evolucionando desde unos inicios que nunca fueron del todo monocromáticos, hasta concienciarse de la importancia del color en sus proyectos y del poder e influencia que tiene para cambiar la visión espacial.

Para poder comprender el uso del color que Le Corbusier aplica en su arquitectura, debemos conocer el texto más representativo en relación con el color arquitectónico *“Architectural polychromy.”* Le Corbusier & Rüegg, 1997.

En este escrito analiza las reacciones específicas de los colores, y, en consecuencia, hace una lectura sobre determinadas partes del edificio. Por tanto, asigna el color verde y el azul como colores generadores del espacio, que son capaces de alejar la pared del espectador. En cambio, hace un uso de los rojos, naranjas y marrones como colores que producen una sensación de cercanía, anclando la pared en su ubicación precisa, definiendo su dimensión y resaltando su apariencia.



Es importante destacar que en una de sus obras más conocidas que pone en práctica sus estudios sobre la percepción del color en la arquitectura, se trata de la casa la Roche, en concreto su interior, donde genera con los colores una codificación. Los utiliza con el propósito de destacar un elemento específico dentro de un entorno compartido, jugando con los límites del espacio y generando un impacto en el observador, logrando así una interacción con él.

Fig. 4. "Villa La Roche" interior, Le Corbusier. CC BY-SA 3.0 Wikipedia.

Esta obra ejemplifica cómo emplea el color para transformar de manera drástica la percepción espacial de la arquitectura. En sus teorías y creaciones, Le Corbusier demuestra haber evolucionado hacia una consideración más consciente y cuidadosa del poder del color para alterar la percepción del espacio.

*“El Movimiento Moderno genera dos posiciones cromáticas que han tenido gran influencia en la arquitectura posterior y que persisten hasta la actualidad. Por un lado, en algunos edificios se emplea el color de los propios materiales de construcción, actitud que se hereda de la trayectoria de arquitectos como Karl Friedrich Schinkel (1781-1841), Adolf Loos (1870-1933) ó Louis Sullivan (1856-1924). Por otro lado, se impone como estandarte del movimiento moderno la arquitectura de color blanco, significada paradójicamente por las casas de hormigón de Le Corbusier de los años veinte, siendo que al arquitecto suizo debemos algunas de las aportaciones coloristas más interesantes de este periodo.” Serra, 2010.*

En resumen, hemos podido observar que, durante el movimiento moderno, el color ha tenido un papel significativo, a través del color de los mismos materiales de construcción utilizados, o de los escritos de Le Corbusier donde el color, en sus obras, se utiliza para alterar la percepción del espacio.

## 2. Objetivos

El objetivo general de este trabajo y estudio de investigación es poder demostrar cómo un color puede influir en la percepción de amplitud de un espacio, además de comprobar, de esta forma, cómo la influencia del cromatismo puede cambiar la percepción que tenemos de un plano sobre otro.

En una primera parte del trabajo veremos que, hasta hoy en día, muchos artistas y teóricos del color han investigado cómo el color es capaz de distorsionar la percepción de un plano, combinando colores de forma que uno se aproxime sobre el otro, o incluso generar sensación de movimiento o profundidad de un mismo plano. La capacidad que tiene el color de alterar esta sensación se genera a través de un fenómeno psico-fisiológico, que nos permite percibir la sensación de distancia de un plano y que el color influya en esta.

Se propone, en primer lugar, un estudio científico que prueba cómo un impacto psicológico puede afectar a la percepción de amplitud de un espacio. En segundo lugar, nos centraremos en las estrategias de intervención que han estudiado varios artistas que han dedicado su carrera a investigar cuáles son los efectos provocados por el color. Revisaremos los estudios de Joseph Albers sobre cómo los colores planos pueden aumentar o retroceder por contraste. Además, analizaremos las combinaciones de colores que utiliza Mark Rothko para alterar la perspectiva de profundidad en sus cuadros.

Una vez tenida en cuenta dicha aproximación histórica, pretendemos, no obstante, realizar, en nuestra propuesta artística, una investigación sobre el fenómeno del color en un espacio tridimensional. Para ello, se utilizará como espacio de investigación, una habitación de pequeñas dimensiones. En esta se experimentará sobre el efecto provocado al cambiar el color de las paredes, o al aplicar diseños geométricos en las mismas.

### 3. Antecedentes

A continuación, describiremos las estrategias de intervención que han utilizado algunos de los artistas escogidos, que nos aproximan a las conclusiones y resultados que estos han alcanzado a lo largo de la historia. Estos artistas y científicos se dividirán en dos grandes grupos, diferenciándolos por dos diferentes formas de investigación.

#### 3.1. El color y la profundidad desde el campo de la ciencia

En este punto, analizaremos la forma de investigar sobre un fenómeno a través de un estudio científico. En concreto, los experimentos en entornos reales y virtuales de Benjamin R. Meagher y Kerry L. Marsh. Benjamin y Kerry están especializados en la psicología ambiental y social, y dedicaron parte de su carrera a hacer experimentos sobre la impresión del entorno físico, entre los cuales se encuentra *“Testing an Ecological Account of Spaciousness in Real and Virtual Environments”* (2015), el cual vamos a tratar.

Para empezar, podemos decir que este estudio trata de un experimento que prueba que las cogniciones sobre el entorno físico tienen un claro impacto psicológico en los habitantes. Sin embargo, se ha demostrado que los juicios sobre la amplitud de un entorno no se basan únicamente en las dimensiones del recinto, sino también en una serie de propiedades ambientales. Actualmente, se carece de una explicación teórica de estos efectos.

A través de cinco experimentos realizados en el laboratorio y en la realidad virtual, ponen a prueba una explicación basada en la asequibilidad, que propone que las impresiones de amplitud están influenciadas por el comportamiento del entorno en el que se encuentran. Estos experimentos prueban cómo la disposición funcional de los muebles afecta a las impresiones espaciales del entorno. Los resultados demuestran que las cogniciones sobre la amplitud están determinadas no por un cálculo pasivo del área, sino que están ligadas a su capacidad para facilitar la actividad física.

Es decir, las impresiones de amplitud no serán una propiedad objetiva del entorno, sino que estarán vinculadas tanto a lo que este mismo nos ofrece, como a las necesidades y capacidades particulares del perceptor que se encuentre en él.

## Experimento 1

En este experimento, los participantes fueron llevados a una habitación que se encontraba amueblada con un número determinado de objetos. La disposición del mobiliario variaba para resaltar las oportunidades de movimiento dentro de la habitación o para limitar la actividad. Entre los participantes, se encuentran ochenta y ocho estudiantes universitarios (59 mujeres).

Dentro de la habitación había los siguientes objetos: una mesa larga, una mesa corta, un escritorio, un archivador, seis sillas y un cubo de basura. La manipulación experimental consistía en disponer este mobiliario de una de las tres maneras siguientes: (a) se retiraban los objetos y se dejaba la habitación vacía, (b) se disponían los muebles para que fueran funcionales, o (c) se disponían los muebles para limitar su funcionalidad. En la Fig.5. se muestran los diagramas de la disposiciones funcionales y no funcionales. En la condición funcional, el mobiliario ofrecía áreas de trabajo individuales y conjuntas, permitía maniobrar sin dificultad dentro del espacio. Por el contrario, la condición no funcional limitaba la interacción y dificultaba la utilización del mobiliario y de las instalaciones de la sala.

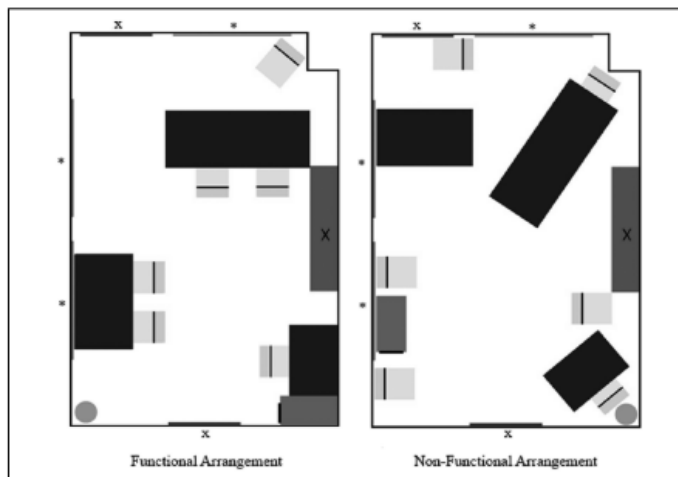


Fig.5 Diagramas de las condiciones ambientales funcionales y no funcionales utilizadas en los experimentos 1 y 2. Experiment "Testing an Ecological Account of Spaciousness in Real and Virtual Environments" Meagher, B R.Marsh, Kerry L.



En conclusión, el primer experimento pretendía comprobar si la manipulación del entorno alteraría las impresiones de los participantes sobre la amplitud de la habitación. Los resultados de este experimento apoyaron en general la hipótesis. Las habitaciones parecían menos espaciales cuando la disposición de los muebles ofrecía menos posibilidades de acción que cuando había más posibilidades. Estos resultados reproducen los de *“Imamoglu”* V. (1973), pero con el criterio añadido de no variar el número real de objetos en el espacio.

Por lo tanto, las habitaciones funcionales y no funcionales no difieren en cuanto a la superficie visible del suelo, pero sí en cuanto a si ese espacio es fácilmente utilizable. Curiosamente, la habitación funcional no se diferenció de la vacía en cuanto a estos mismos juicios espaciales a pesar de tener menos espacio visible en el suelo a disposición del perceptor.

En resumen, este primer experimento proporciona pruebas iniciales de que la manipulación de un entorno influye en las impresiones que la gente se forma sobre el espacio.

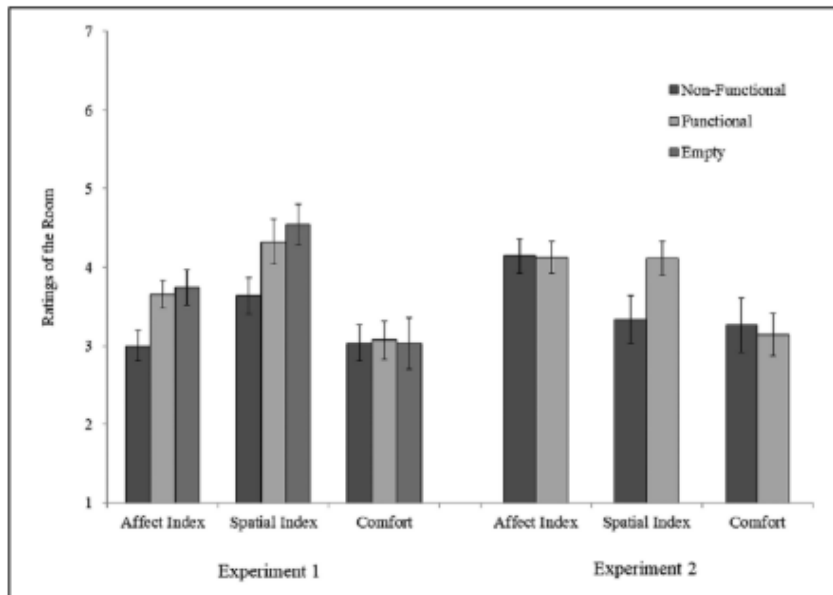


Fig. 6. Medias y errores estándar de los elementos clave de los experimentos 1 y 2. Experiment *“Testing an Ecological Account of Spaciousness in Real and Virtual Environments”* Meagher, Benjamin R. Marsh, Kerry L.

## 3.2. El color y la profundidad desde el campo del arte

En este punto, nos centraremos en hacer un repaso por las corrientes más representativas de la evolución histórica del color desde el ámbito del arte y la arquitectura, en lo que a los efectos de movimiento de unos colores respecto de otros se refiere. Dentro de estas corrientes, se seleccionarán los antecedentes que más adelante nos servirán para el desarrollo de la propuesta propia.

### 3.2.1. Escuela Bauhaus

La Escuela Bauhaus, se fundó en 1919 en Weimar, Alemania, por el arquitecto Walter Gropius. Fue una de las escuelas pioneras en las que se tomó conciencia de la importancia del estudio del color, y, en consecuencia, se dio un gran espacio a la investigación cromática.

*“Varios maestros de la Bauhaus se interesaron intensamente por las teorías del color y su relación con la forma. Pero fue Kandinsky el responsable de la mayor parte de la enseñanza sobre el color en la Bauhaus. Él experimentó la sinestesia, una confusión neurológica de los sentidos en la que dos sensaciones diferentes pueden ser provocadas por el mismo estímulo.”* Ball, P. and Ruben, M. (2004).

Algunas de las teorías que surgieron a raíz de estas investigaciones forman parte de la caracterización y nomenclatura del color que podemos estudiar actualmente.

Wilhelm Ostwald, químico y profesor, llevó a cabo la creación de un sistema científico de notación cromática, y de esta forma, propulsó la fabricación de gráficos, textiles y trabajos metálicos en la industria del color.

*“Alrededor de 1914, Ostwald comenzó a desarrollar una teoría sistemática del color, así como una ciencia cuantitativa del color, que culminó con la publicación de varios libros y publicaciones sobre el tema, entre los que destaca “The color primer” 1917. La contribución más importante de Ostwald a la teoría del color fue el papel que asignó al gris como coordenada clave del “espacio del color”.”* Ball, P. and Ruben, M. (2004).

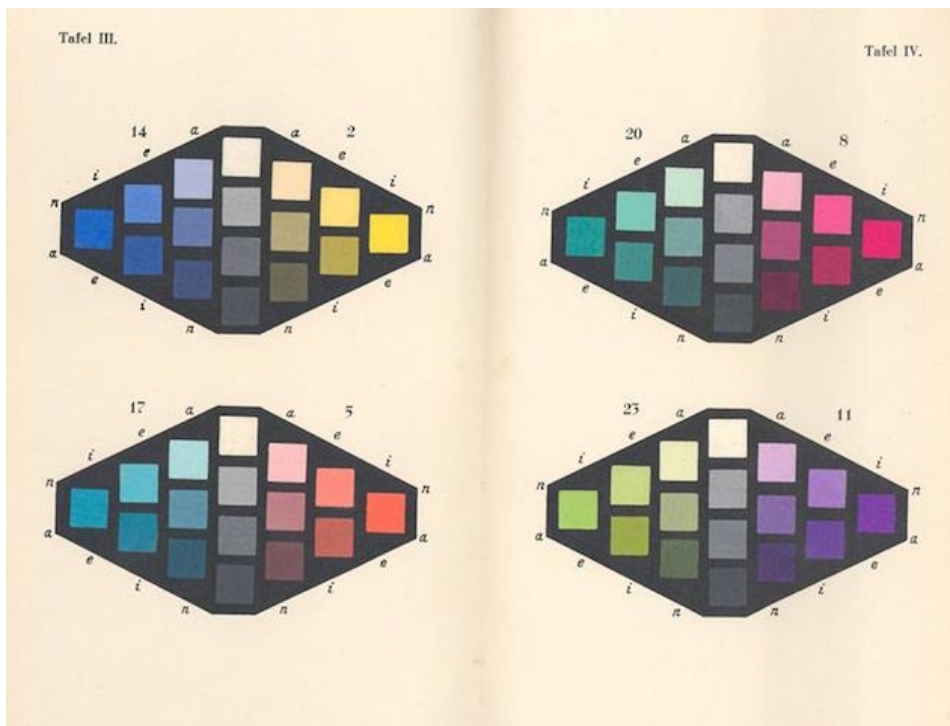


Fig. 7. Rombo 3-4 del color sólido. Libro "The Color Primer" Wilhem Ostwald 1923

Se debe destacar al creador de la escuela Bauhaus, Walter Gropius, quien impulsó el estudio del color y seleccionó a varios profesores para que impartieran sus clases, entre los cuales estaba Joseph Albers. La educación que se llevó a cabo en esta escuela se caracterizaba porque cada maestro impartía sus enseñanzas con carácter individual, potenciando sus particularidades.

- **Joseph Albers**

Joseph Albers nacido en Westfalia, Alemania, en 1888. Empezó sus estudios de arte en 1913 en la Academia Real de Bellas Artes de Berlín, y posteriormente, en la Bauhaus de Weimar.

A partir de 1923, trabaja de maestro en la Bauhaus, donde enseña tanto en los talleres de vidrio, como de diseño de muebles y dibujo. En 1933 emigra a los Estados Unidos, donde toma la nacionalidad norteamericana.

En Estados Unidos, comienza a experimentar con los efectos ópticos del color, que son representados en su famosa serie de cuadros: “*Homage to the square*”, comenzada en 1949. Albers se interesó en demostrar que no existe una percepción única del color. Este depende del entorno, su receptor y la mente de este.

Existe, además, una diferencia entre la información visual de la retina y la de la mente. Para ello el artista se sirve del cálculo de formas reducidas para ilustrar cómo los lugares, las formas y las luces también condicionan al color. Joseph Albers también exploró la ilusión del avance o retroceso del color en superficies planas. Esta serie incluye más de mil obras; pinturas, dibujos, grabados y tapices ejecutadas durante un período de 25 años. Toda la serie se basó en un formato determinado de varios cuadrados, que se superponen unos dentro de otros con trazos visibles, variaciones de densidades de los pigmentos, de color a color y de cuadrado a cuadrado. Este estudio del color trae consigo la publicación en el año 1963 del influyente tratado “*Interaction of color*”. En él, proporciona el análisis más exhaustivo de la función y la percepción del color hasta la fecha.

- **Homenaje al cuadrado**

La dilatada carrera de Albers como artista no se reduce al ámbito pictórico. El alemán fue un fantástico diseñador, tipógrafo, poeta y un artista polifacético que trasladó el arte a todos los aspectos de su vida. No obstante, es por su pintura por lo que más se le recuerda.

La obra pictórica de Albers se caracterizó por la economía de la forma y la experimentación en el color. La practicidad del artista, quizás como herencia del pasado artesanal de su familia, lo encaminó a optimizar la relación entre esfuerzo empleado y resultado. Este aspecto está presente en toda acción creativa de Albers, desde sus textos hasta su pintura. Él mismo afirmó en repetidas ocasiones que uno de sus objetivos era la consecución del máximo efecto, empleando los medios mínimos. Y sin duda, no podemos negar que lo consiguió con creces en su serie "Homenaje al cuadrado". Con medios mínimos, pintura, espátula y tabla consigue el máximo efecto, unas obras de gran potencia por la expresividad del color.

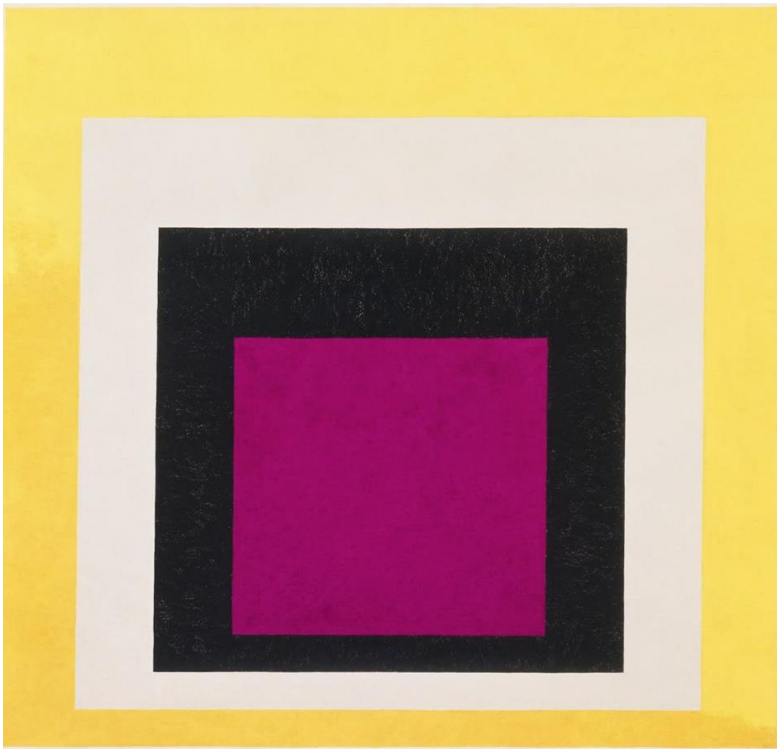


Fig. 8 *Homenaje al cuadrado. Dedicated. 1955. Joseph Albers. Óleo sobre masonita. Albright-Knox Art Gallery, Buffalo. Foto crédito: Lluís Ribes Mateu.*

Y es que el color fue el protagonista constante de la vida artística de Albers, el cual estudió y analizó hasta llegar a su perfecta maduración en la serie de los homenajes. Durante 26 años experimentó en la relación de los colores y analizó el comportamiento de cada color según las condiciones en las que se lo observe. La interacción de los colores ocupó una parte fundamental de su labor pictórica, creando obras que se han convertido en verdaderos iconos de la pintura.

Antes de comenzar a pintar, Albers dibujaba a mano alzada las líneas divisorias de los cuadrados sobre la base de imprimación blanca. Para ello empleaba un fino lápiz de grafito duro o un lápiz de color plata. Tras ello, comenzaba a pintar aplicando los distintos colores directamente desde el tubo, mediante la espátula.

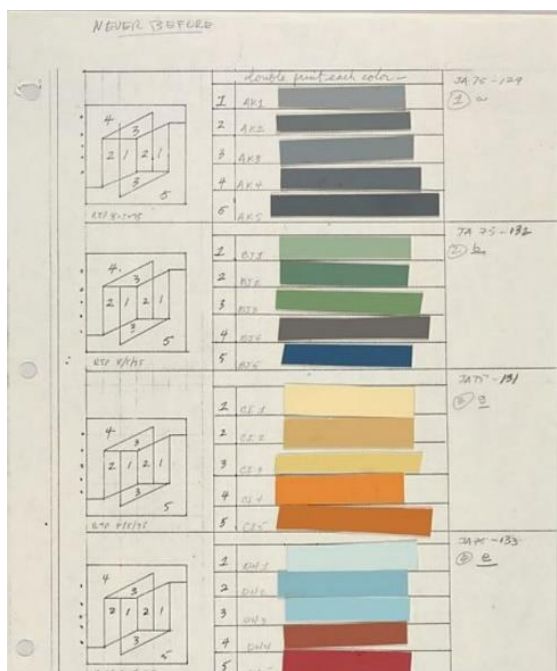


Fig. 9. Diagrama de pruebas de color para la serie *Never Before*. 1976. Joseph Albers. Museo Metropolitano de Nueva York. Derechos: ARS, Nueva York.

Al principio, pintaba el cuadrado central, plasmando las enseñanzas que le transmitió su padre, el cual afirmaba que para pintar correctamente una puerta se debe comenzar por el centro para ir extendiéndose a los márgenes y controlar así el goteo. Cuando terminaba el cuadrado central dejaba secar la pintura, tras lo cual procedía a pintar el primer margen. Así, continuaba de dentro hacia fuera hasta terminar la obra.

Las áreas en las que se dividen los cuadrados no son proporcionales permitiendo de esta forma una mayor exploración en la interacción de los diversos colores que componen la obra. Todas las composiciones se basaban en el esquema de una cuadrícula de diez por diez unidades para generar cuatro modelos diferentes: diseño de cuatro cuadrados, diseño de tres cuadrados con un primer margen estrecho, diseño de tres cuadrados con un primer margen ancho y diseño de tres cuadrados con un gran cuadrado central.

Con respecto a los pigmentos, es importante señalar que para el artista era importante mantener la naturaleza propia de los mismos. Por ello, frente a la habitual postura del pintor de seleccionar todos los colores de su fabricante preferido, Albers no se descartó por ninguno en particular. Usó pintura de más de cincuenta marcas ya que prefería usar la pintura directamente del tubo y el mismo color podía variar notablemente de un fabricante a otro. Lo único importante era el color. Generalmente empleó pintura al óleo, a la caseína o acrílica.

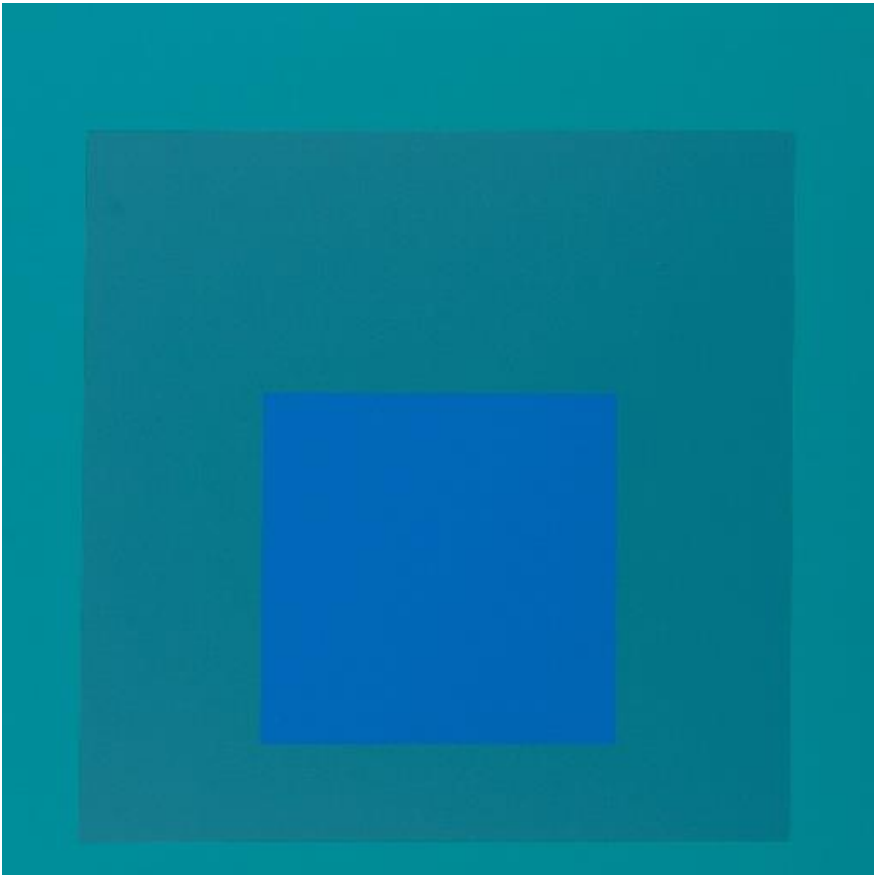


Fig. 10. *Joseph Albers- Homage to Square, 1968. Published by George Wittenborn, New York. Printed by Atelier Herbert Geier.*

### 3.2.2. Expresionismo abstracto

El expresionismo abstracto es un movimiento de arte moderno, iniciado en Estados Unidos, destacado por sus lienzos de grandes dimensiones, con grandes superficies de color que muestran el carácter expresivo de artista. Dentro de esta corriente se desarrolla más en profundidad la pintura de campo de color, donde encontramos en su representación a pintores como Mark Rothko. Una de las características que diferenciaba a Rothko de otros artistas del movimiento expresionista abstracto, es su particular aplicación de la pintura, de carácter espiritual y con una gran sensibilización del color.

Estas nuevas pinturas estaban compuestas por grandes campos de color de formas rectangulares, que parecen difuminar los límites. De esta forma, logra el objetivo principal del expresionismo abstracto, que era ser profundamente expresivo de emociones intensas

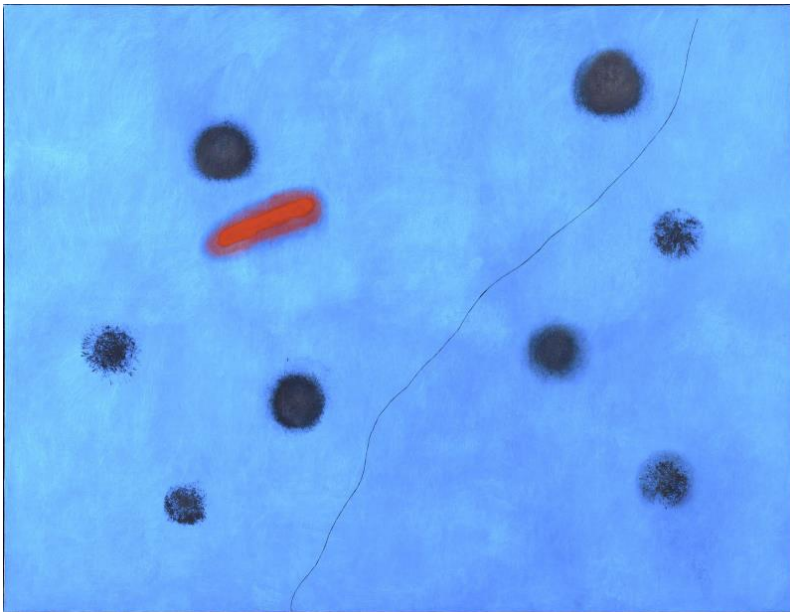


Fig. 11. Joan Miró, España. 1961. Mink, Janis. (2006). Joan Miró. Alemania: Taschen. Pp. 37, 86–87.



- **Mark Rothko: degradados de color**

Mark Rothko, nacido en 1903 en Daugavpils, Letonia, y fallecido en 1970 en Nueva York, es uno de los artistas más célebres de su generación, pionero del expresionismo abstracto y de la pintura de campo de color.

Sus obras están marcadas por un enfoque radical hacia los elementos formales de la pintura que piensa en el color, la forma, la composición y la escala, produciendo hipnotizantes cuadros, casi siempre de gran escala, que componen formas rectangulares alineadas verticalmente con grandes planos de color. Rothko superpone estas formas, creando bandas horizontales en las que los colores adyacentes tiemblan, vibran e incluso parecen emanar luz.

En lugar de buscar representar de manera "realista" la vida urbana, Rothko muestra un mayor interés en transmitir la experiencia perceptiva del espacio arquitectónico. Utiliza composiciones abstractas para explorar la relación entre la pintura y el espectador, un aspecto que jugaría un papel crucial en sus obras posteriores. En lugar de ofrecer un retrato fiel de la vida urbana, Rothko se centra en la experiencia subjetiva del espectador al interactuar con el espacio arquitectónico, utilizando arreglos abstractos para investigar la conexión entre la pintura y el observador, un elemento que se convertiría en una pieza fundamental en sus trabajos futuros.

*“Una pintura no se trata de una experiencia, es una experiencia”*



Fig. 12. *Ruste and Blue*. Nº 61. Mark Rothko 1966. Museo Arte Contemporáneo de Los Ángeles.

Desde 1947 hasta 1949, los cuadros de Rothko se transforman en pinturas dedicadas al color. Durante este periodo de transición, Rothko empezó a numerar sus cuadros en lugar de ponerles títulos convencionales. Además, la cantidad de rectángulos flotantes que solía reproducir se reduciría a dos, tres o cuatro. A su vez, el pintor abstracto estadounidense empezó a negarse a explicar el significado de sus obras. "*El silencio es muy preciso*" Mark Rothko. Temía que las palabras explicativas paralizaran la imaginación o la interpretación personal del espectador.

Rothko experimentó con su pintura, al óleo en finas coladas sobre el lienzo. Las composiciones, aparentemente sencillas, están en realidad llenas de efectos y técnicas pictóricas. La gran escala de sus lienzos no era una búsqueda de monumentalidad, sino de intimidad y humanidad. De este modo, la escala de sus cuadros permite ver con magnitud que es lo que el autor quiere expresar, y provoca así una interacción con el espectador.

Podemos observar que, al ver la imagen, nos produce una percepción visual que nos invita a establecer una interacción con la pintura. Los colores vivos permiten una mayor sensación de espacio. Los colores cálidos generan más proximidad, por el contrario, los colores más fríos, parece distanciarse del espectador. A su vez, al no tener marco provoca que los colores se esparzan más en nuestra mente. El hecho de aplicar un fondo produce una visión de flotabilidad en los colores principales de la imagen.



Fig. 14 Nº 5 – Nº 22 / 1949. Mark Rothko. Periodo: Washington. Colour School.



Fig. 13. Nº1 (Royal red and blue). Mark Rothko, Estados Unidos, 1954.

### 3.2.3. Op art

El Op Art, o Arte óptico, se caracteriza por el empleo de juegos geométricos que confunden la sensación de perspectiva. *“Puede definirse como un tipo de arte abstracto o concreto que consiste en formas geométricas que crean varios tipos de ilusión óptica.”* (Gonzalez, 2019.)

El Op Art se caracteriza por aprovechar la relación funcional entre la retina, el órgano responsable de percibir patrones visuales, y el cerebro, encargado de interpretar esos patrones. Algunos patrones generan confusión entre estos dos órganos, lo que da lugar a la percepción de efectos ópticos irracionales. Estos efectos se pueden dividir en dos categorías principales. En primer lugar, se encuentra el movimiento generado por patrones geométricos en blanco y negro. En segundo lugar, están las imágenes posteriores que aparecen después de ver imágenes con ciertos colores o combinaciones de colores.

Esta corriente también se puede relacionar con el arte cinético, ambos tratan de distorsionar la percepción del espectador a través de figuras o diseños, en su gran mayoría geométricos, y de combinaciones de colores que parecen generar movimiento. Los inicios de este movimiento se pueden relacionar con el constructivismo de la escuela Bauhaus, nombrada anteriormente. Las obras de estos artistas emergentes se empezaron a realizar en blanco y negro, pero más adelante, cuando vieron el impacto de sus obras al utilizar el color, empezaron a trabajar con colores vivos.

Dentro de este movimiento, también es importante destacar a artistas como Bridget Riley y Victor Vasarely, ambos resaltan por la utilización de ilusiones ópticas en sus obras, las cuales parecen generar sensaciones de movimiento o vibración.

- **Bridget Riley**

Bridget Riley es una artista inglesa que ha basado toda su obra artística en la producción de cuadros con diferentes estrategias para conseguir una sensación de movimiento propio de las ilusiones ópticas. Es un claro ejemplo de cómo se desarrolló el Op Art ya que empezó realizando sus obras en blanco y negro y más adelante introdujo el color.

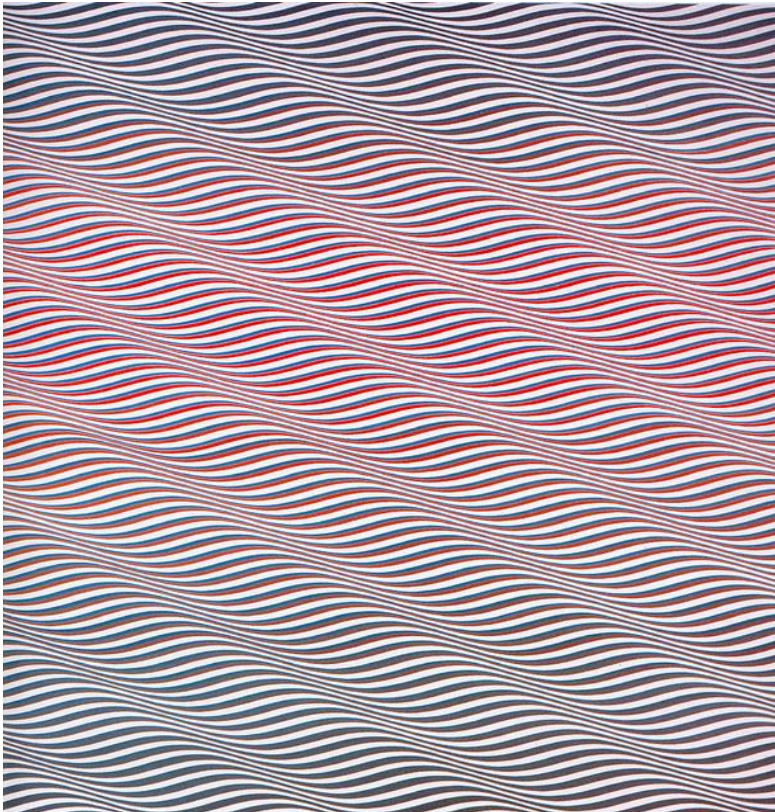


Fig. 15 *Caract 3* (1967). Por *Bridget Riley*. Acetato de polivinilo sobre lienzo. Colección del *British Council*.

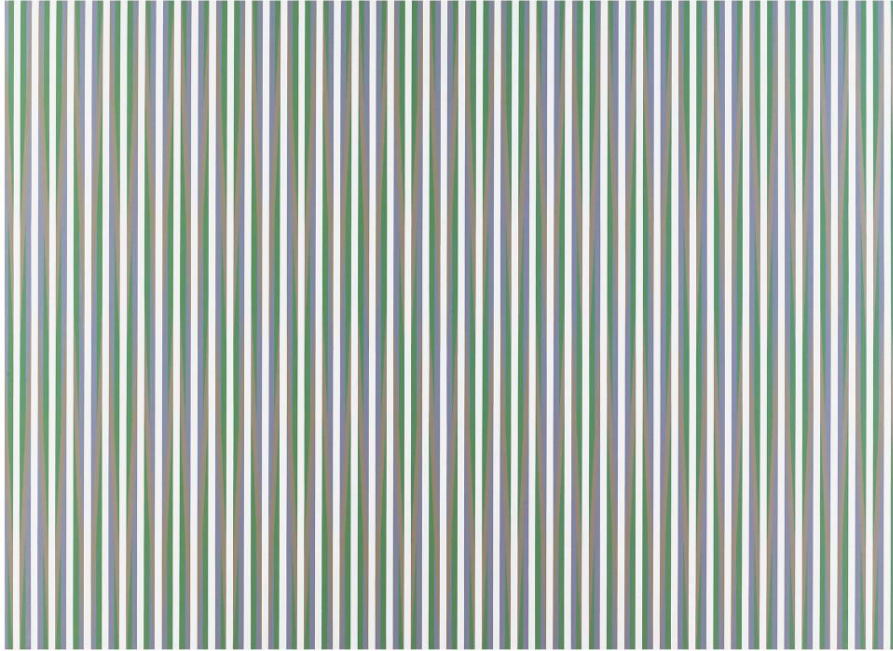


Fig. 16. Vapor 3 Bridget Riley (2009/1970) Acrílico sobre lienzo. Colección privada.  
Fuente: página web yale.edu

Se podría decir que este movimiento forma parte del arte abstracto. Se fundamenta, sobre todo, en generar diferentes tipos de ilusión óptica a través de formas geométricas. La función de estos cuadros es producir en el espectador una sensación de movimiento o deformación. De esta forma cuando el espectador se fija en la imagen, ésta parezca que cobra vida. Las formas y los colores que se emplean se seleccionan sólo por sus cualidades para crear ilusiones ópticas.

Así mismo, es importante destacar que la yuxtaposición de diferentes colores implica efectos de contraste simultáneo entre los colores. *“Cuando tenemos un color saturado puro y lo colocamos sobre un gris, el gris genera el tono complementario. Esto ocurre porque el órgano de la vista tiende a equilibrar colores produciendo los opuestos a un tono, valor, saturación o temperatura dadas, modificando como es percibido.”* (Sanz, 2018).



Este efecto se debe a la interacción de los receptores de color en el ojo y la forma en que procesamos la información visual en el cerebro.

Un claro ejemplo es la siguiente obra de Richard Anuszkiewicz, "Templo", donde la combinación de dos colores altamente contrastantes, junto a la disposición geométrica de los elementos, provoca que uno invada el espacio sobre el otro y parezca estar por encima.

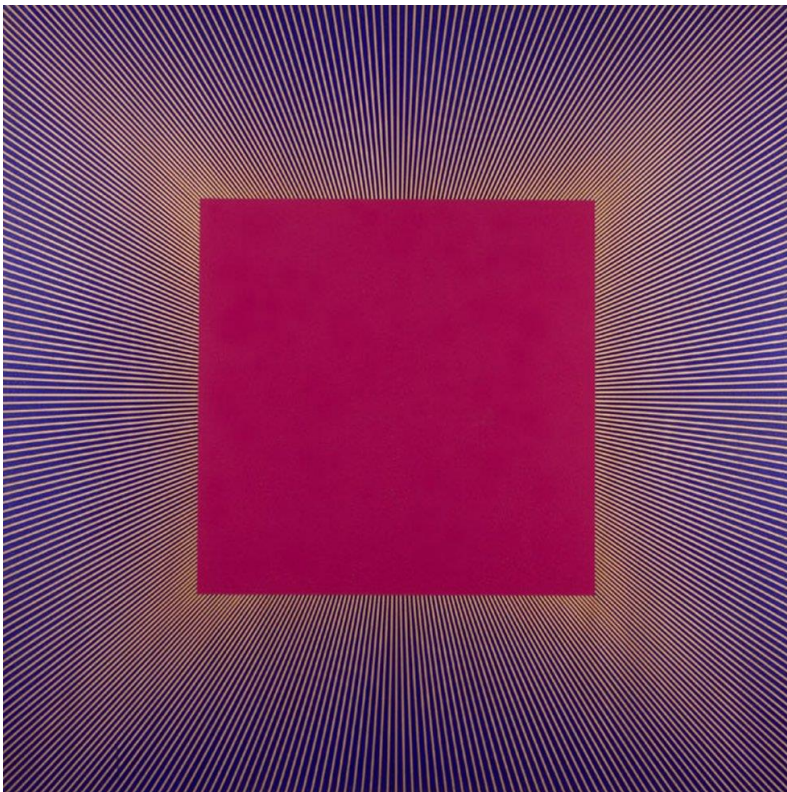


Fig. 17. *Richard Anuszkiewicz- 1978. Deep magenta square. Óleo sobre lienzo. Colección particular.*

- **Victor Vasarely**

Victor Vasarely es un pintor de origen húngaro, aunque desde 1930, la gran mayoría de su trabajo profesional fue desarrollado en Francia. Vasarely tiene una perspectiva diferente de las ideas convencionales sobre el arte y los artistas. Basándose en los avances científicos, argumenta que el valor del arte no debe depender de la rareza de una obra en particular, sino de la rareza y originalidad de su significado. *“A la luz de los avances científicos modernos y las técnicas modernas, afirma que el valor del arte no debe residir en la rareza de una obra individual, sino en la rareza y originalidad de su significado, que debe ser reproducible.”* (Gonzalez, 2019).

Después de explorar diferentes estilos autodenominados "rutas falsas", alrededor de 1947, el artista decidió adoptar la abstracción geométrica como forma de expresión. Desde entonces, se dedicó a investigar exhaustivamente la perspectiva, el movimiento y los efectos ópticos en sus obras. En estas creaciones, interactúan entre sí diferentes formas geométricas de colores, convirtiendo el lienzo en el que trabaja en una superficie animada. Fue a partir de la década de 1950 cuando introdujo colores más brillantes y vibrantes que intensificaron la ilusión óptica de movimiento en sus obras.

Vasarely tuvo la intención de llevar el arte a las calles para que el disfrute estético formara parte del día a día de la gente. Con este propósito, trasladó sus métodos de composición a la producción al urbanismo.



Afirma que su trabajo contiene:

*"Una forma de arte abstracto arquitectónico, una especie de folklore universal".*

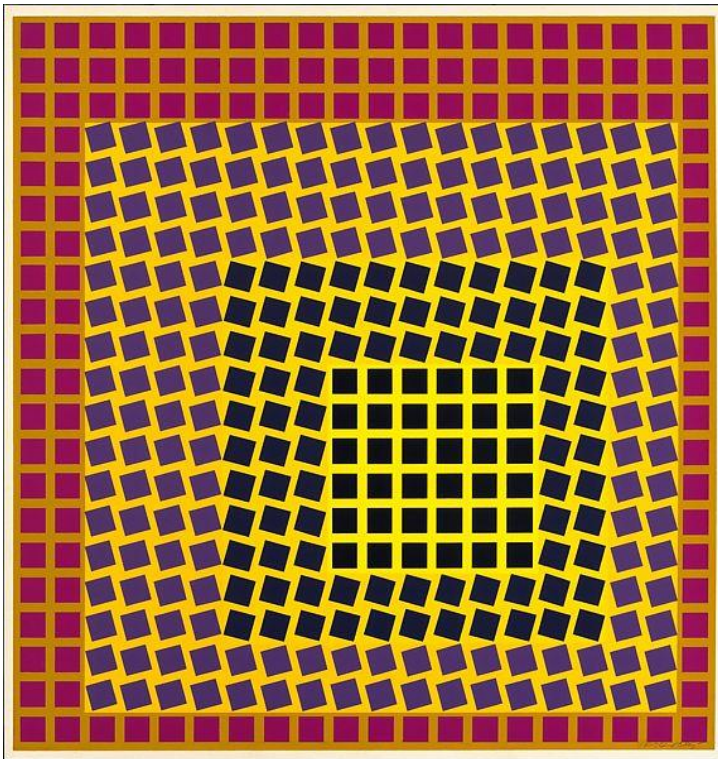


Fig. 18 *Folklore planetario*. Victor Vasarely, 1964. De la Colección del Dr. y la Sra. Samuel Ernest Sussman, Legado de Blanche Risa Sussman, 1990.

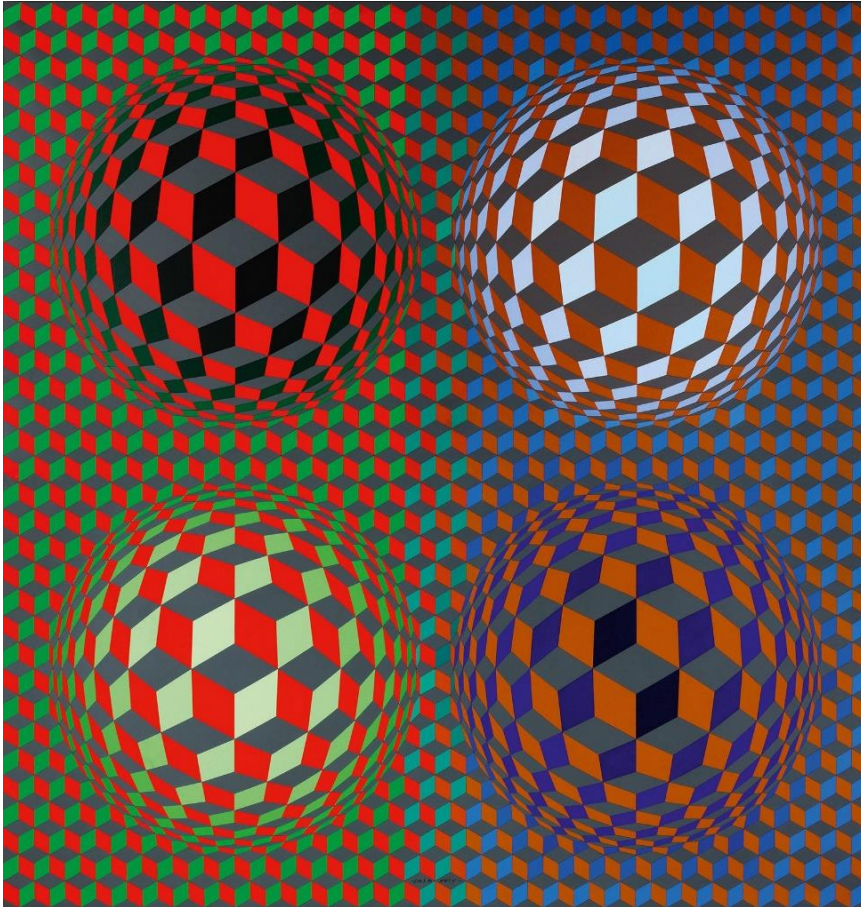


Fig. 19 *Bi-Octans*, Victor Vasarely, 1979. Museo Thyssen, Madrid.

### 3.2.4. Arte cinético

Anteriormente hemos estudiado el movimiento Op Art, y el arte cinético está estrechamente relacionado con este. Surgió en la década de 1950 buscando generar ilusiones ópticas, efectos visuales y sensaciones de movimiento a través de la combinación de formas, colores y luces en constante cambio.

- **Carlos Cruz Díez**

Carlos Cruz Díez es un claro referente del arte cinético. Este artista, franco-venezolano, pasó la mayor parte de su carrera artística en París, a partir de la década de 1960. Considerado uno de los protagonistas más relevantes del arte óptico y cinético, reivindica "*la toma de conciencia de la inestabilidad de lo real*". Su investigación y sus escritos le posicionan en el último gran pensador en el ámbito del color del siglo XX.

Su principal preocupación fue estudiar el fenómeno cromático como una realidad independiente de la forma o el soporte, creando así una experiencia visual continua y en constante cambio. Estudió más a fondo la fisionomía del ojo y como percibía este el color. Así mismo, el color se descarta erróneamente como una mera consecuencia de la forma.

Cruz desarrolló una técnica denominada "cromosaturación", esta se utiliza para explorar la interacción del color y la percepción visual. Consiste en la creación de espacios saturados con un solo color intenso y puro, donde el espectador se sumerge completamente en una experiencia cromática inmersiva.

En una instalación de cromosaturación, las paredes, el suelo y el techo están recubiertos de paneles o elementos que emiten un color específico de manera uniforme y vibrante. Al entrar en este espacio saturado, los sentidos del espectador se ven envueltos por el color, creando una sensación intensa y transformadora. La falta de referencia visual a otros colores o elementos visuales permite que el color dominante se perciba de manera más acentuada y pura.

La cromosaturación busca explorar cómo la saturación cromática puede afectar nuestra percepción y experiencia espacial, provoca una sensación envolvente, en la que los límites entre las superficies y los objetos parecen difuminarse. Es una forma de arte participativa que invita al espectador a sumergirse en el color y a experimentar sus efectos perceptuales.

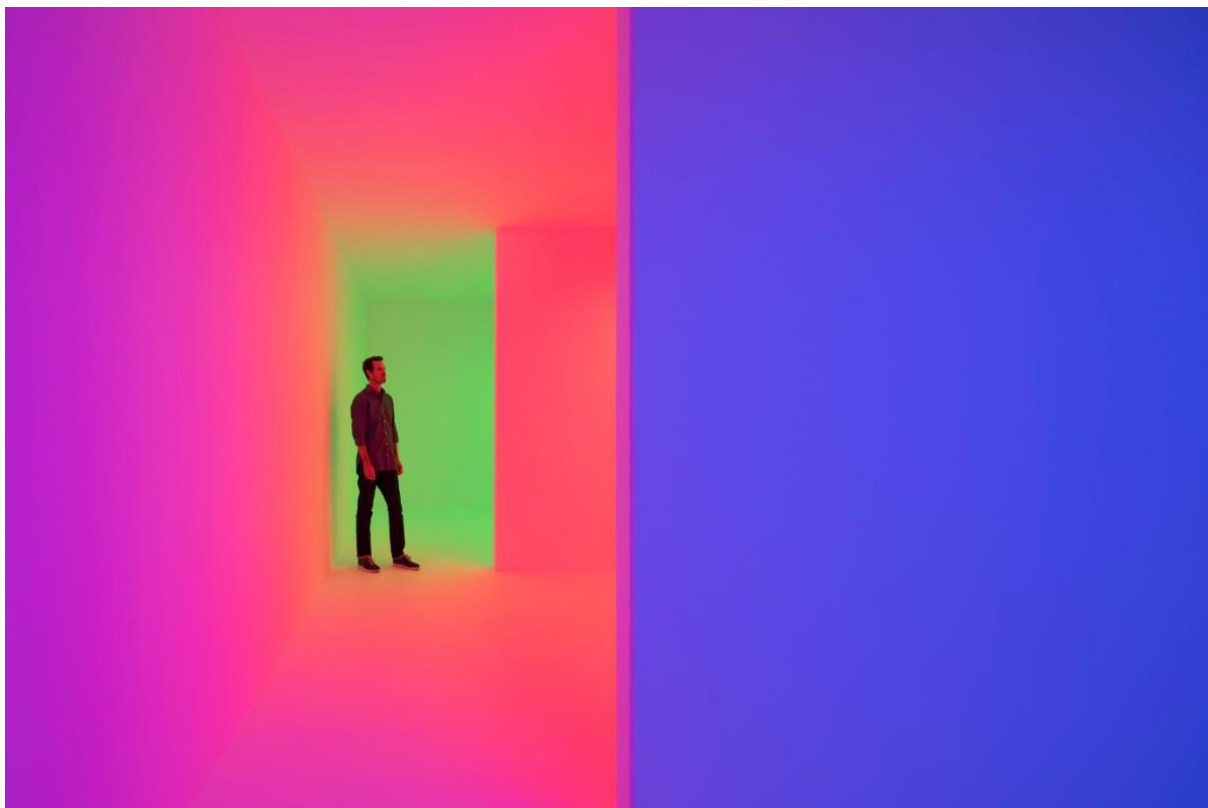


Fig. 20. Cromosaturación, 1965-2017 (Ambiente cromático compuesto por tubos fluorescentes con filtros de color rojo, verde y azul). Carlos Cruz-Diez. Imagen: Lance Gerber.

## **4. Propuesta artística**

### **4.1. Descripción de la propuesta**

En este apartado, se lleva a cabo la parte experimental del trabajo. Se trata de realizar un modelo tridimensional de una habitación, donde se van a cambiar los colores de las paredes de esta, con el fin de observar el efecto que produce en el espectador. Anteriormente, hemos estudiado con más profundidad el efecto que puede provocar el color en la percepción de amplitud de un espacio, y hemos visto autores que han dedicado su obra artística a estudiar los factores de este efecto. No obstante, estos autores lo han estudiado mediante un plano de dos dimensiones. De esta forma, el objetivo principal es llevar a cabo estas investigaciones en un espacio tridimensional.

Además, se va a tratar de representar en esta misma habitación las estrategias de intervención de los autores estudiados y seleccionados previamente. De esta forma, se pretende potenciar el efecto de amplitud y distorsión de un mismo espacio, con el estudio de diferentes variantes influenciadas por artistas que trabajaron en su día esto mismo, pero con otra metodología.

En los siguientes apartados se explica más detalladamente cual va a ser el método y las herramientas que se van a utilizar, la propia habitación y el análisis de esta misma. Así como la extracción de datos del análisis, y sus respectivas conclusiones.

Para empezar, diseñaremos la habitación teniendo en cuenta las dimensiones de esta. Como principal objetivo las dimensiones cumplen con un espacio rectangular, no muy grande y buscando que el volumen no destaque por sí mismo, que sea sencillo, ya que lo que queremos que destaque es el color por encima de la forma espacial. Diseñaremos esta habitación con el programa de Autodesk conocido como AutoCAD, definiendo un espacio simple con una puerta en la pared de la derecha y una ventana que se encuentra justo enfrente. Una vez modelada en AutoCAD, se va a importar al programa 3dmax, donde se le añadirán los diferentes colores o técnicas. Estas dos son las herramientas principales que se van a utilizar para generar las imágenes en render que más adelante serán analizadas y comparadas.

## 4.2. Dimensiones de la habitación

La habitación que aparece en el estudio está diseñada con unas dimensiones que se adaptan al objetivo que se pretende conseguir: 4,80m de ancho, 6,80m de longitud y una altura libre de 2,50m. Esta se encuentra sin amueblar, donde solo se puede observar una puerta a la derecha, desde el punto de vista donde se va a situar al espectador, y dos ventanas en la pared opuesta. El experimento trata de colocar al espectador en medio de la habitación, con la misma distancia de una pared que de la otra. El espectador está sentado para que la altura de su posición se encuentre en el centro de la habitación. Con la simplicidad de la habitación se trata de que el espectador se enfoque solamente en los cambios propuestos, en como al alterar el color de las paredes, puede afectar a su vez la distancia visual que hay hasta ellas.

Se propone, además, representar las estrategias de intervención de los artistas estudiados previamente, para ver como sus investigaciones se pueden trasladar a un espacio tridimensional, y en qué medida afecta a ello.

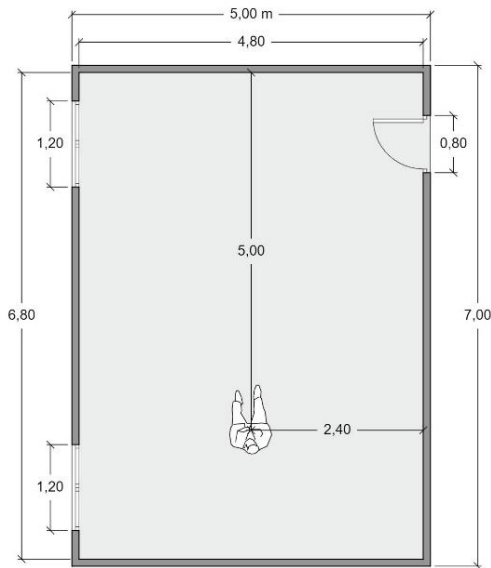


Fig. 21. *Planta Autocad acotada. Imagen: elaboración propia.*

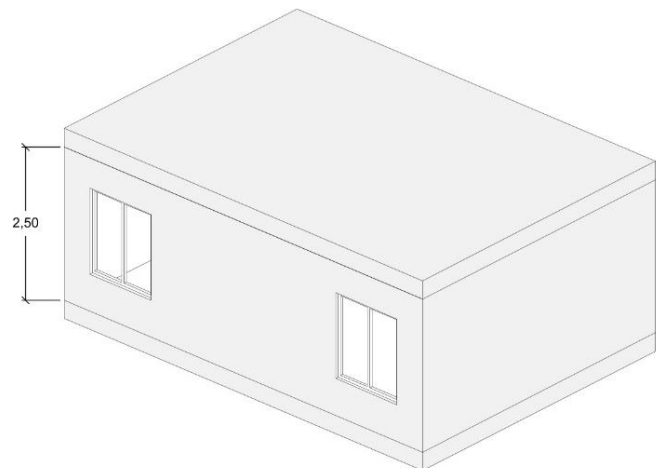


Fig. 22. *3D. Imagen: elaboración propia.*

### 4.3. Descripción cromática

La necesidad de un método racional para clasificar los colores y comunicar con precisión sus características ha llevado al desarrollo de una serie de sistemas de notación de color diferentes. En nuestra propuesta, para realizar un análisis preciso de los colores que se van a aplicar y sus características se va a utilizar el sistema de notación del color NCS (Natural Color System).

NCS se basa en la hipótesis del psicólogo alemán Ewald Hering (1834-1918) y fue desarrollado por los investigadores científicos suecos Anders Hard y Lars Sivik en la década de 1980.

Según Hering, nuestra percepción del color está organizada en torno a tres pares de colores opuestos: verde/rojo, amarillo/azul y negro/blanco. Por lo tanto, es imposible para nosotros percibir, por ejemplo, un rojo verdoso o un azul amarillento, ya que estos pares de colores se encuentran en posiciones opuestas dentro del círculo cromático.

El sistema de color natural NCS se desarrolló en Suecia en 1979 y actualmente consta de entre doscientas y dos mil muestras de color. La geometría del sólido de color NCS es un doble cono invertido, donde los colores se ordenan de acuerdo con tres atributos: tono, negrura y cromaticidad.

1. La escala de tono NCS es circular y está organizada en torno a cuatro colores básicos o elementales: amarillo (Y), rojo (R), azul (B) y verde (G).
2. La escala de negrura de NCS se extiende a la cantidad de negro, que oscila entre dos extremos: 0 (negritud mínima) y 100 (negritud máxima).

La blancura de NCS no se especifica en NCS, pero se puede obtener utilizando la siguiente fórmula: "Blancura = 100 - (negrura – cromaticidad).

La negrura y la blancura expresan la similitud visual con el blanco y negro elemental, y la falta de viveza o distancia de un color del tono cromático puro ideal.

3. La escala de cromaticidad NCS expresa lo fuerte que es el color, variando entre dos extremos: 0 (cromaticidad mínima o gris) y 100 (cromaticidad máxima). Se relaciona con la saturación perceptiva de un color.

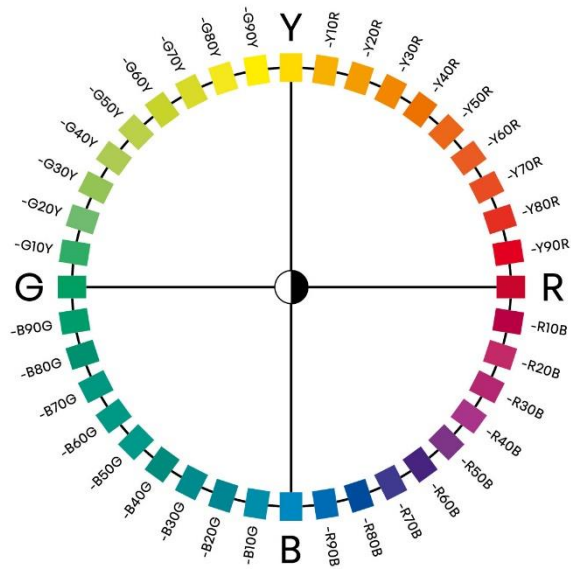


Fig. 24. Solido de color NCS. Ide color web.

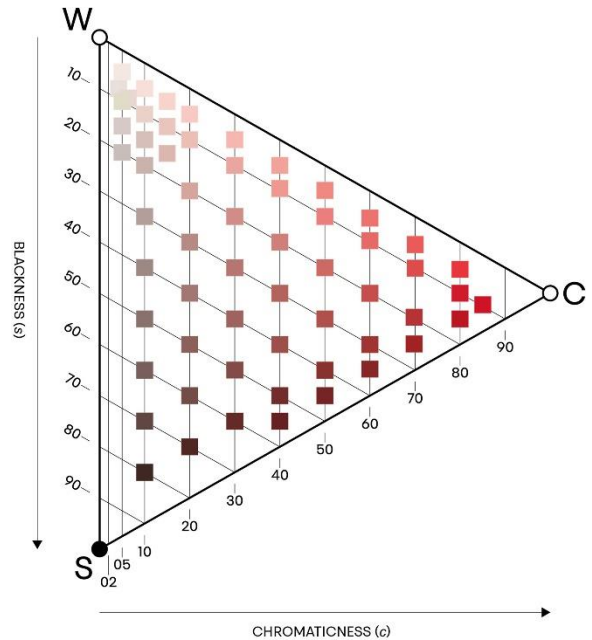


Fig. 23. Triángulo de color NCS. Ide color web.

En primer lugar, se van a extraer los colores de algunas obras de los artistas seleccionados a través de la herramienta *cuantagotas* de Photoshop que describe los colores en base a la notación RGB, y son los que trasladaremos a las paredes del modelo de 3dmax. La razón por la cual vamos a utilizar primero este sistema es porque RGB es un espacio de color adecuado para imágenes destinadas a ser vistas en pantalla, donde para cada celda hay tres fósforos correspondientes a cada uno de estos tres colores primarios. Sus valores dependen de la profundidad de color de la imagen.

RGB es un acrónimo de los tres colores primarios de la luz: rojo, verde y azul, que se aproximan a los colores primarios de la percepción del color según el nivel de la retina o la teoría tricromática de Young-Helmholtz.



#### 4.4. Elección de cuadros y colores

Para empezar, los colores que se van a aplicar a la habitación son muestras de color extraídas de los cuadros de dos artistas en particular, Joseph Albers y Mark Rothko. Dentro de la evolución anteriormente detallada de Joseph Albers, nos centraremos por un lado en su investigación de colores planos y el contraste simultáneo que estos pueden generar, y su colección de cuadros "Homenaje al cuadrado". En segundo lugar, representaremos parte de la obra de Mark Rothko titulada "Degradados de color", y analizaremos la percepción visual que nos producen al plasmarlos en las paredes de la habitación.

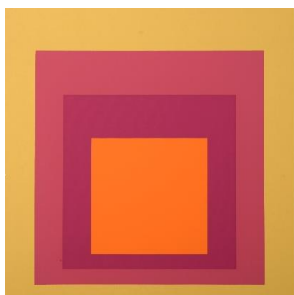


Fig. 27 J. Albers, 1971. *Als Wechselwirkung der Farbe.*



Fig. 25. J. Albers, 1971. *Emitido: Eugen Gomringer. Alemania.*

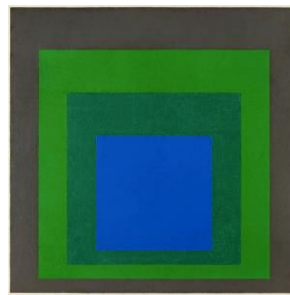


Fig. 26 J. Albers, ,1957. *"Star Blue". CCMAC 1965.*



Fig. 30 *Doble homenaje a la cuadrado.* 1957. J. Albers. *Fundación J. y A. Albers.*

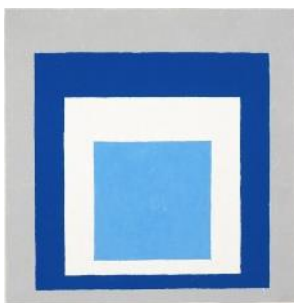


Fig. 29 J. Albers. *Homenaje al cuadrado.* 1951. *Azul, blanco y gris.*



Fig. 28 *Doble homenaje a la cuadrado.* 1957. J. Albers. *Fundación J. y A. Albers.*

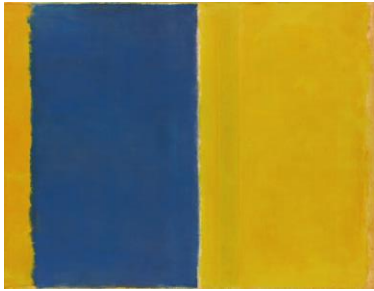


Fig. 33. Sin título (Amarillo y azul). Mark Rothko. 1954. Imagen: Artnet.com



Fig. 32. Sin título (Azul dividido de azul). Mark Rothko. 1966. Estados Unidos.



Fig. 31. n°5/n°22. Mark Rothko. 1949. Periodo Washington Color School.

El primer cuadro, Fig.33, fue completado por Mark Rothko en 1954. En esta etapa Rothko se encontraba en Estados Unidos y se trata de una de sus composiciones más simples del movimiento Color Field, con dos áreas principales de color y una banda estrecha en la parte inferior de la pintura. El cuadro en realidad se presenta verticalmente.

La segunda obra que se ha escogido Rothko la realizó en Estados Unidos en 1966. Sin título (Azul dividido por azul). Hace uso de colores adyacentes y fríos, y a su vez utiliza un color más claro para remarcar los bordes.

Por último, n.º 5/n.º 22. 1949, se publicó en el periodo en el que se encontraba en Washington Color School. Esta pieza es una de las incorporaciones más representativas del movimiento Color Field. Los rectángulos dentro de esta pintura no se extienden hasta los bordes del lienzo y parecen flotar justo sobre su superficie. El aumento de esta sensación es el efecto de la imagen residual cromática. Mirar fijamente cada segmento coloreado individualmente afecta la percepción de los adyacentes.

## 5. Análisis de las imágenes

En este punto vamos a realizar el análisis de las imágenes desarrolladas en la propuesta. Estas se pueden ver en las fichas técnicas generadas en el Anexo, donde se estudia los colores que se van a utilizar a través de los sistemas de notación del color RGB y NCS anteriormente comentados.

### 5.1. Colores planos que aumentan o retroceden por contraste

En este punto, tomando como referencia a Joseph Albers, todos sus estudios sobre la percepción del color y como este puede generar sensación de avance o retroceso, se trata de analizar la influencia del tono, la negrura y la cromaticidad de la combinación de colores, y como esta influye en la percepción de un mismo espacio.

Al analizar las fichas técnicas y comparar unas con otras, podemos ver como se distinguen varios tipos de contraste de los colores. En las primeras dos láminas, se analiza el contraste simultáneo entre dos diferentes colores y cuál es el resultado de situar uno de ellos en el fondo de una habitación y el otro, en las paredes laterales, suelo y techo de esta. A posteriori, se invierte esta selección de colores en la habitación, para comparar el efecto que causa en la sensación de amplitud del espacio.

La investigación de la primera lámina se basa en un contraste *claro-oscuro*. Este fenómeno se debe a que se trata de colores adyacentes, muy próximos en el círculo cromático, por lo que el mayor contraste que se evidencia entre ellos es por la diferencia de negrura y claridad.

El que se estudia en la segunda lámina se trata de un contraste simultáneo de colores complementarios. En este tipo de contraste, podemos ver que, al aproximarse dos colores complementarios, opuestos en el círculo cromático, ambos colores se avivan y tienden a parecer más luminosos. Además, al verlos reflejados en la habitación podemos ver cómo este contraste distorsiona la percepción del color de cada uno, nuestro ojo al observar la zona naranja buscará inmediatamente su color complementario y como no lo encuentra lo crea el mismo, por eso se vuelve un naranja verdoso.

Si comparamos ambas láminas, podemos ver que no siempre hay mayor contraste en colores muy diferentes en su posición cromática, sino el contraste que se genera por la diferencia de claridad-oscuridad puede ser mayor, como se observa en este caso.

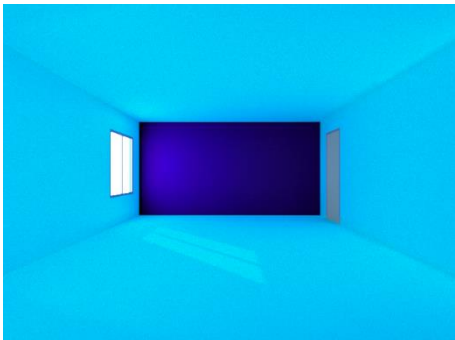


Fig. 36. *Imagen anexo 1.1.1.*

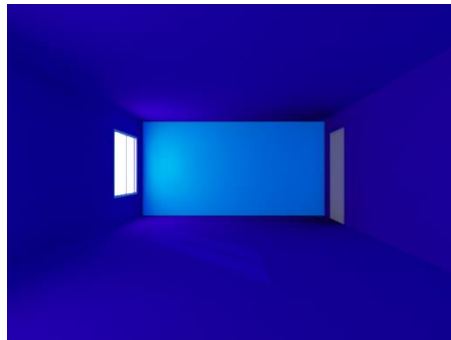


Fig. 37. *Imagen anexo 1.1.2.*

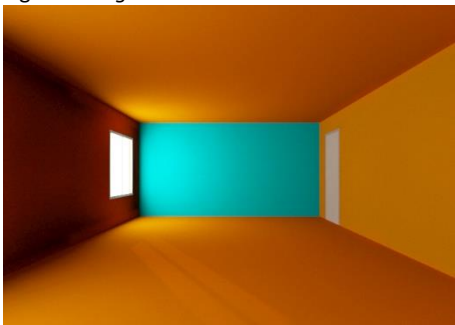


Fig. 35. *Imagen anexo 1.2.1.*

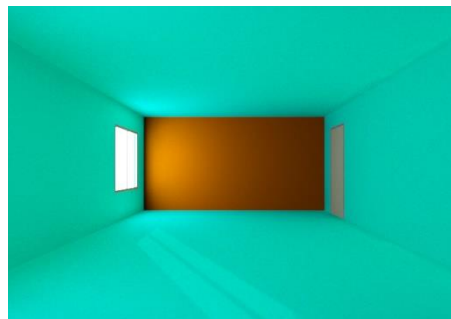


Fig. 34. *Imagen anexo 1.2.2.*

En las siguientes láminas de este apartado, se trata de investigar el contraste simultáneo de un color cuando interacciona con otro. Este es uno de los efectos desarrollado por Joseph Albers en el libro “*Interacción del color* (1963). En este libro, trata de probar como un mismo color aparece como dos, asemejándose a los fondos invertidos.

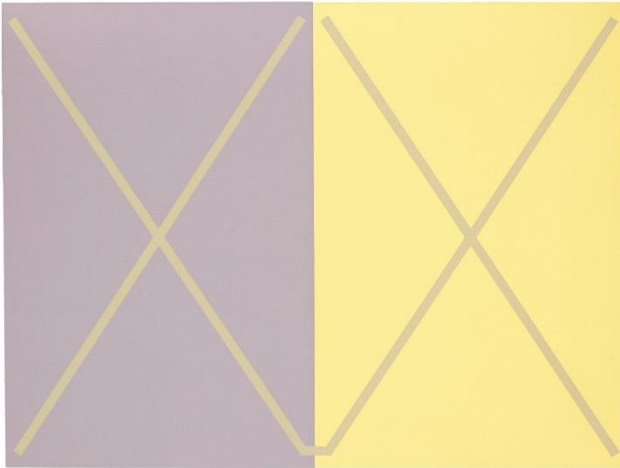


Fig. 38. J. Albers “*Interaction of color*” Serigrafía de primera edición de “*Interaction of Color*”, publicada por Yale University Press en 1963 como una edición limitada de 2000.

En este experimento Albers trata de encontrar el color medio entre dos tonalidades diferentes, cuando los dos fondos son de colores opuestos.

*“Estudiamos esto, en primer lugar no porque sea una ilusión sorprendente o amena, sino para que lo ojos y la mente tomen conciencia de los prodigios de la interacción del color; en segundo lugar, para aprender a utilizar la decepción cromática en el manejo creativo de los colores.”* Albers, 1963. 106.

Se trata de un fenómeno de la percepción visual por el cual cuando aproximamos un color con otro diferente, este tiende a verse con la tonalidad, luminosidad o saturación contraria al color que tengan en su cercanía.

13.

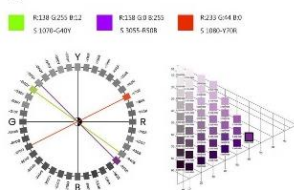


Fig.13.1. Habitación contraste simultáneo morado 1.

Fig. 39. Anexo, lámina 3.

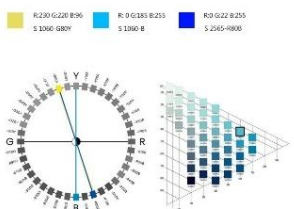


Fig.13.1. Habitación contraste simultáneo azul y amarillo 1.

Fig. 40. Anexo, lámina 5.

#### ANÁLISIS IMÁGENES

- Tono:** tenemos un color con 40% de amarillo y 60% de verde, un color con 50% de azul y 50% de rojo, y por último, un color con 70% y el 30% restante de amarillo. El color morado y el verde están prácticamente en lados opuestos del círculo cromático y provoca un gran contraste entre ellos. Por el lado contrario, el naranja y el morado tienen un contraste cromático más débil.
- Negra:** en este aspecto todo el verde como el naranja tienen un 13% de negra, mientras el morado cubren un 30%. Esto indica que el color con más blancura corresponde al verde, con un 20%.
- Cromaticidad:** obtenemos que el naranja y el verde está muy próximos a su color cromático puro con un 80% y 70%, no tanto como el morado que adquiere sólo un 55%.
- Contraste simultáneo:** percibimos como el mismo color morado difiere en negra y cromaticidad con respecto su fondo, en este caso las paredes de su alrededor. Esto nos permite ver como la influencia del color cercano provoca el efecto contrario en cuanto a saturación y luminosidad, por eso la imagen de la derecha al estar rodeado de un color naranja muy oscuro, el morado tiende a aclararse en comparación con la siguiente imagen.
- Amplitud:** la imagen que corresponde a la habitación con mayor sensación de amplitud es la de la derecha. El gran contraste entre estos dos colores se debe estar prácticamente opuestos en el círculo cromático. En esta habitación el color morado gana intensidad y cromaticidad, esto nos permite ver cómo a pesar de que los dos colores de fondo contienen la misma cantidad de negra, así es un factor determinante a la hora de generar profundidad o crear mayor contraste.



Fig.13.2. Habitación contraste simultáneo morado 2.

- Tono:** obtenemos un azul con su 100% de tonalidad, un amarillo en su 80% con un 20% de verde, y un azul en su 80% con 20% de rojo. Los colores del fondo se tratan de colores complementarios puesto que están en el lado contrario del círculo cromático. El color del medio en cambio se encuentra mucho más cerca del azul que del amarillo que está prácticamente en el lado opuesto. Esta constante es la que más provoca la gran diferencia entre ambas imágenes y el contraste entre los colores.
- Negra:** en este aspecto el amarillo y azul claro vuelven a coincidir con un 10% mientras que el azul oscuro con un 25%. Esto implica la misma blancura de los dos primeros, con un 30% y el azul oscuro con sólo un 15%, lo que implica baja luminosidad.
- Cromaticidad:** obtenemos que los tres colores están bastante próximos al tono cromático puro con un 85% el amarillo y el azul claro y un 55% el azul oscuro. La saturación en este caso no influirá en la percepción de los colores.
- Contraste simultáneo:** se trata del contraste entre dos colores próximos y a ser complementarios. Este contraste con mayor intensidad es el compuesto por amarillo y azul, debido a la gran diferencia de tono. Mientras que el contraste de los dos azules se debe en mayor medida por su luminosidad y su contraste claro-oscuro. Estos colores producen el fenómeno según el cual nuestro ojo, para un color dado, veige simultáneamente el color complementario y, si no se le da en dadas, lo produce el mismo.
- Amplitud:** la habitación más amplia es la pintada de amarillo. Ésto se debe en mayor medida a la luminosidad provocada por este color y su cantidad de blancura. Debido al contraste simultáneo, vemos como la pared con fondo azul tiende a basar el color complementario del amarillo y por influencia de este reproduce el color verde. En la imagen de la derecha también se produce este efecto ya que la pared del fondo también parece tender al verde.



Fig.13.2. Habitación contraste simultáneo azul y amarillo 2.

En estas láminas, se pretende demostrar, como un mismo color al interactuar con otro, se puede ver tan distorsionado, que cambie total o parcialmente la percepción de este.

En primer lugar, vemos el contraste que se genera al utilizar dos colores distantes en el círculo cromático, pero no opuestos, y, en segundo lugar, el contraste que generan dos colores opuestos.

En la primera lámina, se ha utilizado tenemos un color morado para la pared del fondo de la habitación, y dos colores cambiantes para las paredes laterales, suelo y techo, de colores verde y naranja. El color morado y el verde están prácticamente en lados opuestos del círculo cromático y provoca un gran contraste entre ellos. Por el lado contrario, el naranja y el morado tienen un contraste cromático más débil.

Al analizar las imágenes generadas, la habitación con mayor sensación de amplitud es representa el contraste entre el verde y el morado. El gran contraste entre estos dos colores se debe estar prácticamente opuestos en el círculo.

En esta habitación el color morado gana intensidad y cromaticidad, esto nos permite ver cómo, a pesar de que los dos colores de fondo contienen la misma cantidad de negrura, no es un factor determinante a la hora de generar profundidad o crear mayor contraste.

En la segunda lámina, se ha utilizado dos diferentes tonos de azul y un amarillo. Los colores que se van a utilizar en las paredes laterales de las dos habitaciones se tratan de colores complementarios puesto que están en el lado contrario del círculo cromático. El color del medio, en cambio, se encuentra mucho más cerca del azul que del amarillo que está prácticamente en el lado opuesto. Esta constante es la que más provoca más diferencia entre ambas imágenes y el contraste entre los colores.

Una vez analizada la sensación de amplitud de ambas habitaciones, se puede afirmar que la habitación percibida más amplia es la pintada de amarillo. Esto se debe, en mayor medida, a la luminosidad provocada por este color y su cantidad de blancura. Debido al contraste simultáneo, vemos como la pared con fondo azul tiende a buscar el color complementario del amarillo y por influencia de este tiende a adquirir una tonalidad verdosa. En la imagen de la derecha también se produce este efecto, ya que la pared del fondo también parece tender al verde.

Por último, hemos comprobado como el contraste simultáneo hace que las paredes del fondo de las habitaciones parezcan extremadamente diferentes en cuanto al color, a pesar haber utilizado mismo.

En conclusión, hemos visto como en la segunda lámina el efecto de contraste simultáneo es más significativo, al hacer un uso de colores complementarios.

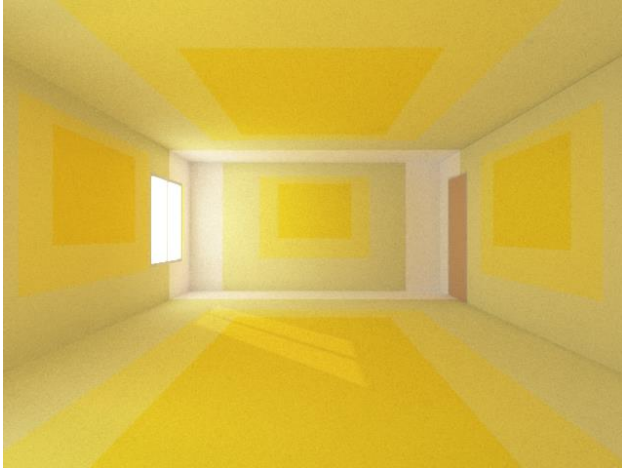
## 5.2. Homenaje al cuadrado, Joseph Albers

Para el estudio del mismo espacio, analizaremos la influencia del tono, de la saturación y de la combinación de colores, a través de alguno de los famosos cuadros de “*Homenaje al cuadrado*” de Joseph Albers. Albers exploró la ilusión del avance o retroceso del color en superficies planas. En este punto se pretende comparar el efecto de sus ilustraciones trasladándolo a un espacio tridimensional.

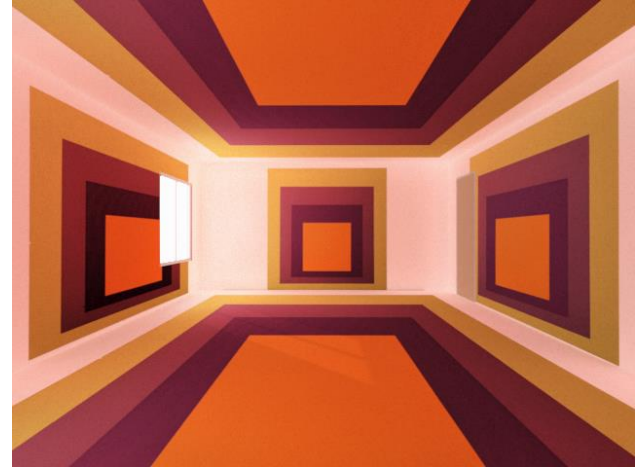
Se han elegido tres tipos de cuadros con colores muy diferentes en cada uno de ellos. Uno de ellos, el que hace un uso de colores más fríos, “*Star Blue*”, lo publicó en 1957, y los otros dos escogidos, hacen un uso de colores cálidos y datan de 1971. Estos se han representado en cada una de las caras de las paredes de la habitación. El experimento trata de comparar el impacto de esta representación y obtener cuales son los colores utilizados que provocan mayor sensación de amplitud. Vemos cómo cambia considerablemente el efecto de sensación de profundidad que se genera en los cuadros, al trasladarlos a la habitación. El cuadro parece recobrar realidad, y al visualizarlo dentro de la habitación provoca un gran efecto de distorsión en la percepción visual de la misma. Se genera un efecto óptico que permite agrandar el volumen en cada una de las habitaciones.

El primer cuadro destaca por la utilización de colores adyacentes, muy similares entre sí y a su vez cálidos todos ellos. Al representar el cuadro en las paredes de la habitación, el espacio se vuelve luminoso y gana amplitud en comparación con la habitación pintada en su mayor parte de blanco.





*Fig. 2.1.1. Homenaje al cuadrado 1.*



*Fig. 2.1.3. Homenaje al cuadrado 3.*

Si nos centramos en la habitación que genera más amplitud, podemos ver cómo la segunda parece ganar en profundidad y anchura. Esto se ve reflejado en el análisis cromático, ya que el sistema que ha utilizado en este caso ha sido enfatizar el cuadrado del medio, bajando gradualmente la cromaticidad de los consiguientes.

La pretensión de Joseph Albers con estos cuadros es situar al cuadrado del medio por delante de sus consecutivos, y esto lo hace a través del color, destacándose por el contraste de la cromaticidad, del tono o de la luminosidad. Este efecto trasladado a la habitación permite distinguir como el cuadrado del medio parece avanzar hacia el espectador y dirigir la mirada hacia él, mientras los colores menos destacados en los factores de tono, negrura y cromaticidad parecen quedar en un segundo plano. De esta forma, varía la percepción espacial de la habitación.

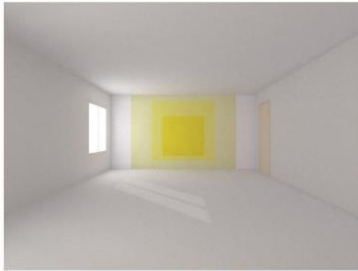


Fig.2.2.1. Homaje al cuadrado 1.

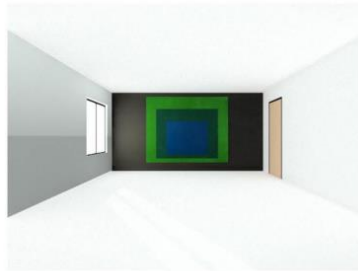


Fig.2.1.2. Homaje al cuadrado 2.



Fig.2.1.3. Homaje al cuadrado 3.

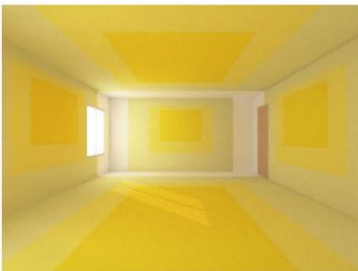


Fig.2.1.1. Homaje al cuadrado 1.

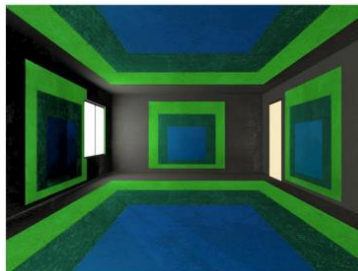


Fig.2.1.2. Homaje al cuadrado 2.

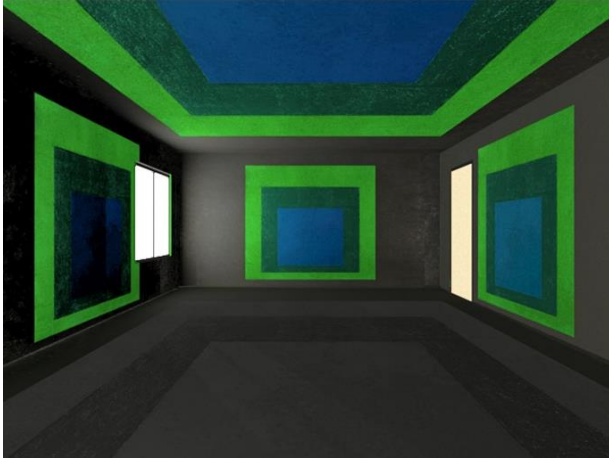


Fig.2.1.3. Homaje al cuadrado 3.

Fig. 41. Lámina 7 Anexo.

En esta lámina, el experimento trata de probar como varía la sensación de amplitud, cuando, por un lado, se pintan todas las paredes de blanco excepto la del fondo, en la que se representa el cuadro, y, por otro lado, se pintan todas las caras con la representación del cuadro.

Vemos reflejada la influencia de los colores del fondo en las paredes blancas que adquieren el matiz del color más vivo. Además, el blanco parece difuminar los límites de la habitación. En cambio, las imágenes pintadas en todas sus caras ganan en sensación de volumen espacial, esto se debe al efecto óptico que genera el cuadro, el cual además de remarcar la caja espacial, parece generar profundidad.



*Fig. 2.3.1. Homenaje al cuadrado 1.*



*Fig. 2.3.2. Homenaje al cuadrado 2.*

En estas imágenes podemos ver como significativamente la habitación de la derecha es más amplia que la de la izquierda. Esto se debe a que utiliza colores más vivos, los cuales reflejan más luz y permiten que parezca que esta incide en mayor medida. Además, en el cuadro de la derecha, la cromaticidad de los cuadrados se va perdiendo proporcionalmente conforme se van alejando del central, y esto aporta un efecto de profundidad en el cuadrado naranja que gana protagonismo al ser representado en la habitación.

Se ha pintado el suelo con el color del cuadrado del fondo, en negro y en blanco, para analizar si esta forma puede distorsionar el espacio perceptivo de las habitaciones. Podemos ver como el efecto que se produce en las imágenes en comparación con las de abajo no se ve tan marcado. Al tener el suelo de un solo color parece frenar el efecto óptico y remarcar las caras de la caja espacial.

### **5.3. Degradados de color, Mark Rothko**

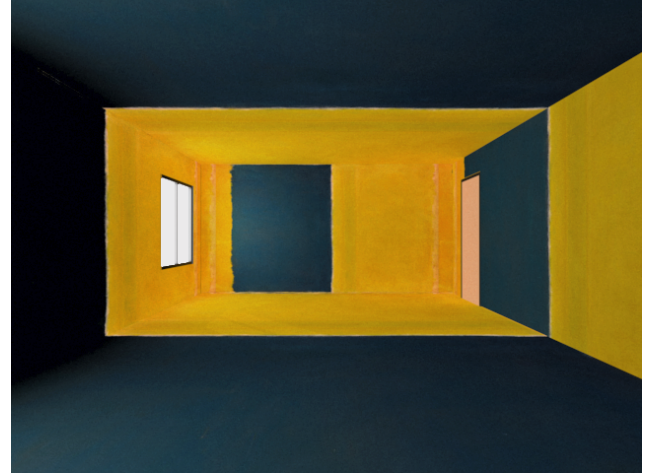
A través de los famosos cuadros de Rothko, quien utiliza la combinación y el degradado de colores para transmitir una sensación, se pretende utilizar estos mismos para alterar la perspectiva de la misma habitación, utilizando las rectas de sus cuadros con la intención de provocar profundidad o amplitud.

El cuadro que vamos a ver representado a continuación es uno de la colección de lienzos de color de Rothko. Cuando pintó este cuadro, ya era consciente de que los lienzos grandes eran esenciales para conseguir el efecto que deseaba. Específicamente, estas pinturas eran más altas y anchas que las personas que las miraban.

El aspecto clave es que, para estar envuelto en la experiencia deseada, uno debe pararse cerca y sentirse abrumado por la obra de arte que se encuentra en frente. Esto nos aproxima a que el efecto generado en la habitación sea más próximo al que Rothko quería conseguir, debido a que su obra se ve representada a una escala mayor, y el verse situada en tres dimensiones, permite crear mayor impacto en las sensaciones del espectador.



*Fig.3.1.1. Degradados de color Mark Rothko 1.*



*Fig.3.1.2. Degradados de color Mark Rothko 2.*

En este cuadro, Rothko se escogió dos colores prácticamente complementarios, es decir, opuestos en el círculo cromático. A su vez, el contraste simultáneo de ambos se relaciona con la diferencia de saturación y claridad de los colores. Podemos ver como a pesar de ser una pequeña parte la pintada de azul, esta gana protagonismo en proporción, en consecuencia, al contraste con el amarillo.

Al verlo reflejado en las habitaciones, podemos observar claramente cómo la habitación el cuadro de Rothko en la imagen de la derecha distorsiona el volumen espacial de la habitación. Los límites de esta parecen difuminarse al fundirse los azules con los amarillos.

En cambio, simplemente al cambiar el color del suelo y ponerlo de color amarillo, podemos observar cómo adquiere mucho más volumen espacial y enfatiza los colores de las paredes de alrededor.

A continuación, en las siguientes láminas dedicadas a Rothko, se ven representados dos cuadros muy diferentes entre sí. El primero de ellos, se caracteriza por la utilización de colores fríos y adyacentes, mientras que el segundo, por colores también adyacentes pero esta vez cálidos. Esta diferencia, se verá a posteriori reflejada en el análisis de las habitaciones, ya que los colores cálidos provocan mayor sensación de amplitud que los fríos.

En el cuadro que utiliza colores de tonos azules podemos ver como el contraste simultáneo sucede en gran parte por la diferencia de claridad de los colores y sobre todo por la cantidad que se utiliza de estos. Parecen simular la cantidad perfecta para que todos tengan el mismo protagonismo. En el cuadro de colores cálidos también parecen compensar la percepción de espacio en el cuadro. Es decir, la cantidad de color de cada franja parece estar medida para que todas tengan el mismo protagonismo. No obstante, la franja roja destaca notoriamente con respecto las adyacentes.

Si comparamos un espacio con el otro, es difícil definir cual parece más amplio. Por otro lado, en el cuadro con azules, los bordes en un color más claro remarcan la caja espacial, y, en consecuencia, se acercan los límites de la habitación, por lo cual no se ve tan amplia. Por último, podemos concluir en que la habitación con colores más vivos se vuelve más luminosa.

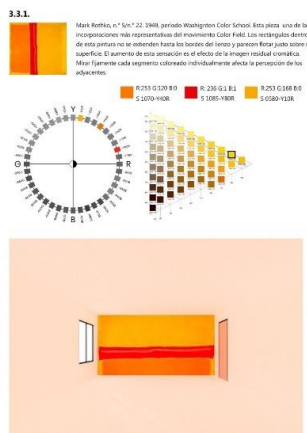


Fig. 42. Anexo, lámina 10. Elaboración propia.

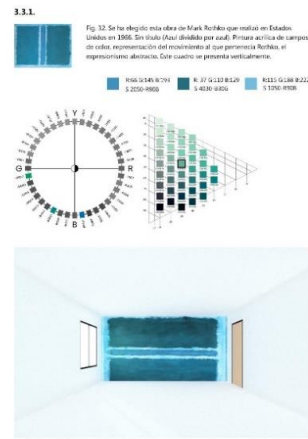


Fig. 43. Anexo, lámina 11. Elaboración propia.

En la primera parte del análisis, correspondiente al punto 5.1., hemos podido ver cómo el contraste entre dos colores no siempre es mayor cuando se trata de dos colores complementarios. En efecto, el contraste de luminosidad y oscuridad provocado por efecto de la diferencia de negrura puede causar un contraste mayor que otro causado por diferencia de tonos.

En la segunda parte del análisis, podemos ver como un mismo color puede apreciarse como dos, asemejándose a los fondos invertidos.

Al comparar estas imágenes, hemos observado, cómo cuanto más tiempo las comparemos, más veremos cómo cada una tiende a repetir el color del fondo contiguo, opuesto. Queda demostrado de esta forma, como un mismo color, interactuando con otros, puede llegar a parecer dos colores, es decir, como tres colores pueden parecer cuatro.

Por último, hemos averiguado, como un mismo color, cuando interactúa con fondos invertidos, estos hacen eco al color no cambiante, y provocan que la percepción de saturación, negrura o cromaticidad se vean afectadas.

En el segundo apartado del análisis (5.2.), hemos visto como al disponer los cuadros en todas las paredes de la habitación, se puede generar un efecto óptico en el que se distorsiona la percepción del volumen de esta.

Hemos visto, como Albers en sus obras del *Homenaje al cuadrado*, siempre solía destacar un cuadrado en comparación al resto y simular que estaba por encima de los demás, y esto lo generaba por medio del color, y el manejo del contraste de cromaticidad, tono o negrura de este, variando estos factores en función de lo que pretendía conseguir. De esta forma, sitúa al cuadrado del medio por delante de sus consecutivos.

Este efecto trasladado a la habitación permite distinguir como el cuadrado del medio parece avanzar hacia el espectador y dirigir la mirada hacia él, mientras los colores menos destacados en los factores de tono, negrura y cromaticidad parecen quedar en un segundo plano. De esta forma, varía la percepción espacial de la habitación y produce una ilusión óptica que genera profundidad.

Por otro lado, hemos comprobado como las habitaciones que representaban los cuadros en todas sus caras, generaban mayor sensación de amplitud, en comparación a las que solo tenían la cara del fondo, a pesar de que las paredes de alrededor estuvieran pintadas de blanco. Esto nos permite

ver como una correcta combinación de colores y jugar con la perspectiva al pintar las paredes de una habitación, puede provocar gran efecto de profundidad.

Por último, en el análisis comparativo donde se utilizan los cuadros de Mark Rothko (5.3.), hemos visto cómo dos colores diferentes pueden percibirse iguales al relacionarse con colores próximos a él. Este efecto es causado por la sustracción de color, y esto nos indica como la percepción visual de un color no siempre se ve como realmente es, físicamente, y evidencia la relatividad del color.

También hemos visto cómo la colocación de un mismo cuadro representado en las paredes puede distorsionar significativamente la percepción de la misma, a pesar de que los colores sigan siendo los mismos. Por otro lado, hemos provocado que los límites de una misma habitación parezcan difuminarse al fundirse con los bordes del cuadro.

En conclusión, hemos visto como aplicando diferentes colores, técnicas y estrategias de intervención basadas en previos estudios del color, se puede generar una distorsión de la percepción espacial de una estancia. Además, de comprobar cómo los efectos de contraste simultáneo estudiados por Joseph Albers, se pueden ver reflejados de la misma forma en un espacio tridimensional, incluso ver como algunos de estos efectos suceden en mayor proporción.



## 6. Conclusiones

En este trabajo se ha realizado un estudio sobre la influencia del color en la percepción de profundidad y amplitud de un espacio interior. Son muchos los artistas y arquitectos que han tratado el color en sus obras con el objetivo de provocar un cambio en la sensación de amplitud, a través del uso de diferentes métodos.

Se ha realizado un repaso histórico de las estrategias de intervención que han utilizado dichos artistas y arquitectos para distorsionar la perspectiva de un espacio a través de herramientas como las ilusiones ópticas, que pueden generarse por juegos geométricos. Las teorías e investigaciones que surgieron de estos artistas forman parte de la caracterización y nomenclatura del color actualmente.

Al estudiar la evolución histórica del color en la arquitectura, hemos visto que desde que van Doesburg posicionó el blanco como el “color de la nueva época”, han surgido nuevas tendencias donde el color ha ido ganando importancia. A su vez, en la arquitectura de Le Corbusier, este demuestra haber evolucionado hacia una consideración más consciente y cuidadosa del poder del color para alterar la percepción del espacio y anclar elementos arquitectónicos en su ubicación precisa.

En definitiva, hemos apreciado que, al estudiar el papel que ha tenido el color en la arquitectura y su irrupción en el movimiento moderno, ha partido de una atención mínima, pero ha ido ganando trascendencia. No obstante, dentro del ámbito visual de la arquitectura, la utilización del color en esta debería ser fundamental.

Una vez tenida en cuenta dicha aproximación histórica, pretendemos, no obstante, realizar, en nuestra propuesta artística, una investigación sobre el fenómeno del color en un espacio tridimensional. Incorporando así un nuevo formato que refute estas teorías.

La propuesta artística que se ha realizado se basa en la creación de una habitación que sirve como experimento para probar el efecto del color en la sensación de amplitud, utilizando diferentes contrastes de color en las paredes de esta. También se ha propuesto representar alguno de los cuadros de los artistas escogidos como antecedentes, para probar el efecto que pretendían generar, en una caja espacial.

Hemos probado en primer lugar, los efectos de contraste simultáneo, seleccionando colores de varios cuadros de Joseph Albers. Al conocer la de notación de estos colores en base al sistema NCS, los hemos analizado en función de su tono, negrura y cromaticidad, y trasladado a la habitación creada. De esta forma hemos cuales son los factores que influyen en el efecto de profundidad de la habitación, y hemos observado como las habitaciones que tenían el color más oscuro en la pared del fondo, se percibían con mayor profundidad. Al comparar estas imágenes también hemos visto como un mismo color, interactuando con otros, puede llegar a parecer dos colores distintos.

En segundo lugar, se ha representado algunos de los cuadros de Joseph Albers de su destacable obra "*Homenaje al cuadrado*", y se ha probado como estos pueden llegar alterar, en gran medida, la percepción de profundidad de un espacio, generando ilusiones ópticas que provocan distorsión en la apreciación del tamaño. Este efecto, sucede, sobre todo, cuando los cuadros se ven representados en todas las caras de la caja espacial.

Por último, hemos realizado un análisis comparativo donde se han utilizado cuadros de Mark Rothko, y, hemos visto cómo dos colores diferentes pueden percibirse iguales al relacionarse con colores próximos a él. Además, al trasladar dichos cuadros a las paredes de la habitación, vemos cómo la utilización de un tono frente a otro y su cantidad de negrura puede modificar significativamente la luminosidad de esta.

De esta forma, hemos podido trasladar algunas de las investigaciones que empezaron en su día teóricos del color, a un espacio tridimensional, y ver como algunos de los fenómenos estudiados se ven reflejados en mayor proporción.

Una vez analizados los resultados que se obtienen a partir de las comparaciones de las imágenes, hemos observado como aplicando diferentes colores, técnicas y estrategias de intervención basadas en estudios de antecedentes del color, podemos provocar distorsión en la percepción de amplitud de un espacio. Además, hemos visto cuales son los factores que impulsan que este efecto se produzca en mayor o menor medida, y hemos llegado a la conclusión de que las ilusiones ópticas generadas

por la representación de los cuadros de Joseph Albers son las que provocan mayor sensación de profundidad.

Así mismo, hemos constatado las investigaciones de teóricos del color de cómo el color es capaz de distorsionar la percepción de un plano. Además, más allá de reflejar cómo los colores son capaces de provocar profundidad de un plano respecto a otro, comprobar que este efecto también se puede ver representado en un espacio tridimensional.

intercalando colores de forma que uno parezca estar por encima del otro. No obstante, una de las limitaciones de este estudio y el principal motivo de poner en valor esta investigación, es que son escasos los estudios que investiguen esta teoría en espacios tridimensionales.

En conclusión, hemos analizado finalmente cómo la aplicación del color en la arquitectura debería adquirir un papel fundamental. Entre otros factores de no menor importancia, el color puede provocar el cambio de percepción de un espacio, distorsionando el tamaño percibido del mismo. Si ponemos en valor este estudio, podemos ayudar en gran parte a conseguir un efecto de mayor amplitud en espacios pequeños o tratar de optimizar la sensación de profundidad en un mismo espacio.

## 7. Bibliografía

- Albers, Josef (1963) “Interacción del color”, Alianza Editorial, Madrid. 2017. 106.
- Avilán Téllez, Juan Sebastián. (2020) Arte cinético. Fuente: Wordpress.com
- Ball, P. and Ruben, M. (2004), “*Color Theory in Science and Art: Ostwald and the Bauhaus.*” *Angewandte Chemie International Edition*, 43: 4842-4847.
- Benjamin R. Meagher<sup>1</sup> and Kerry L. Marsh. (2015). “*Testing an Ecological Account of Spaciousness in Real and Virtual Environments*”. *Environment and Behavior*. Vol. 47(7) 782 – 815.
- Caivano, Jose Luis. (2008). “*La investigación sobre color en la arquitectura: breve historia, desarrollos actuales y posible futuro*”. 341.
- González, Jorge (2019). Blog. TTAMAYO. <https://www.ttamayo.com/2019/08/op-art-historia/>
- Hibit, Eric. (2022). “*Color Theory For Dummies*”. Reino Unido: Wiley. 125.
- Imamoglu, V. (1973). “*The effect of furniture density on the subjective evaluation of spaciousness and estimation of size of rooms.*” In R. Küller (Ed.), *Architectural psychology* (pp. 341-352). Stroudsburg, PA: Dowden, Hutchinson & Ross.
- Le Corbusier. (1997). “*Polychromie architecturale*”. In: Ruegg A, editor. *Polychromie architecturale: Le corbusier’s Color Keyboards from 1931 and 1959*. Basel: Birkhauser; 1997.
- Ostwald, Wilhelm. (1916) *The Color Primer: A Basic Treatise on the Color System of Wilhelm Ostwald*, de Faber Birren (ed.). Nueva York: Reinhold.
- Pesqueira Calvo, Carlos (2016). “*El color en la transfiguración del espacio: un estudio empírico de los dispositivos de transformación y configuración.*” Tesis (Doctoral). 107.
- Serra, J., García, Á., Torres, A. and Llopis, J. (2012), “*Color composition features in modern architecture.*” *Color Res. Appl.*, 37: 126-133

- Serra Lluch, Juan (2019). "*Color for architects*" Published Princeton Architectural Press. New York. 28-35.
- Serra Lluch, Juan. (2010) "*La versatilidad del color en la composición de la arquitectura contemporánea europea: contexto artístico, estrategias plásticas e intenciones*" Tesis (Doctoral). Valencia.
- Sanz, Nuria. (2018). Blog: DSIGNO. <https://www.dsigno.es/blog/disenio-de-interiores/los-siete-contrastes-del-color-de-johannes-itten>

## 8. Índice de imágenes

- Fig.1. *Plus Reversed*, Richard Anuszkiewicz, 1960. Óleo sobre lienzo. Museo de Arte Blanton, Universidad de Texas, Austin, TX.
- Fig.2. *Minos In the Labyrinth*, Richard Anuszkiewicz, 1962. Óleo sobre lienzo (58 x 52). Collection of The Milwaukee Art Museum, Milwaukee, WI.
- Fig.3. *Construcción espaciotemporal II*. Theo van Doesburg. (1924). *Fundación-Colección Thyssen-Bornemisza, F.S.P.*
- Fig.4. “*Villa La Roche*”, Le Corbusier, (1923). Paris, Francia. CC BY-SA 3.0 Wikipedia.
- Fig.5. *Diagramas de las condiciones ambientales funcionales y no funcionales utilizadas en los experimentos 1 y 2*. Meagher, Benjamin R. Marsh, Kerry L. (2015). *Experiment “Testing an Ecological Account of Spaciousness in Real and Virtual Environments”*.
- Fig.6. Medias y errores estándar de los elementos clave de los experimentos 1 y 2. Meagher, Benjamin R. Marsh, Kerry L. (2015). *Experiment “Testing an Ecological Account of Spaciousness in Real and Virtual Environments”*
- Fig.7. Rombo 3-4 del color sólido. Libro “*The Color Primer*” Wilhem Ostwald, (1923).
- Fig.8. *Homenaje al cuadrado. Dedicated. Joseph Albers*, (1955). Óleo sobre masonita. Albright-Knox Art Gallery, Buffalo. Foto crédito: Lluís Ribes Mateu.
- Fig.9. *Diagrama de pruebas de color para la serie “Never Before”*, Josef Albers. (1976). Museo Metropolitano de Nueva York. Derechos: ARS, Nueva York
- Fig.10. “*Homage to Square*”, Joseph Albers (1968). Published by George Wittenborn New York. Printed by Atelier Herbert Geier.
- Fig.11. Joan Miró (1961) España. Mink, Janis. (2006). Alemania: Taschen. Pp. 37, 86–87.
- Fig.12. *Ruste and Blue. Nº 61*. Mark Rothko (1966). Museo Arte Contemporáneo de Los Ángeles.
- Fig.13. *Nº1 “Royal red and blue”*. Mark Rothko, (1954). Estados Unidos.

- Fig.14. Nº 5 – Nº 22. Mark Rothko, (1949). *Periodo: Washington Colour School*
- Fig.15. *Caract 3*, Bridget Riley. (1967). Acetato de polivinilo sobre lienzo. Colección del British Council. Fuente: página web yale.edu
- Fig.6. *Vapor 3*. Bridget Riley (2009/1970) Acrílico sobre lienzo. Colección privada. Fuente: página web yale.edu
- Fig.17. Richard Anuszkiewicz (1978). *Deep magenta square*. Óleo sobre lienzo. Colección particular. <https://www.artnet.com/artists/richard-anuszkiewicz/>
- Fig.18. *Folklore planetario*. Victor Vasarely, (1964). De la Colección del Dr. y la Sra. Samuel Ernest Sussman, Legado de Blanche Risa Sussman, 1990.
- Fig.19. *Bi-Octans*, Victor Vasarely, (1979). Museo Thyssen. Madrid, España.
- Fig.20. *Cromosaturación*, Carlos Cruz-Diez, (1965-2017) (Ambiente cromático compuesto por tubos fluorescentes con filtros de color rojo, verde y azul). Imagen: Lance Gerber..
- Fig.21. Planta Autocad acotada. Imagen: elaboración propia.
- Fig.22. 3D. Imagen: elaboración propia.
- Fig.23. Triángulo de color NCS. Fuente: Ide color web.
- Fig.24. Círculo de color NCS. Fuente: Idecolor web.
- Fig.25. *Homenaje al cuadrado*, J. Albers. (1971). Serigrafía sobre papel avitelado. Impres en Alemania, emitido por Eugen Gomringer.
- Fig.26 *Homenaje al cuadrado*, J. Albers, (1957). “*Star Blue*”, Colección Contemporánea del Museo de Arte de Cleveland 1965.
- Fig.27. *Homenaje al cuadrado*, J. Albers. (1971). Als Wechselwirkung der Farbe.
- Fig.28. *Doble homenaje a la cuadrado*. J. Albers. (1957). Fundación Joseph y Anni Albers. Imagen: Cortesía de la Fundación Josef and Anni Albers y David Zwirner).
- Fig.29. *Homenaje al cuadrado*. J. Albers. (1951). Azul, blanco y gris.

- Fig.30. *Doble homenaje a la cuadrado*. J. Albers. (1957). Fundación Joseph y Anni Albers. Imagen: Cortesía de la Fundación Josef and Anni Albers y David Zwirner).
- Fig.31. nº5/nº22. Mark Rothko. 1949. Periodo Washington Color School.
- Fig.32 Sin título (Azul dividido de azul). Mark Rothko. 1966. Estados Unidos.
- Fig.33. Sin título (Amarillo y azul). Mark Rothko. 1954. Imagen: Artnet.com
- Fig.34. Fig. 1.2.2.
- Fig.35. Fig. 1.2.1.
- Fig.36. Fig. 1.1.1.
- Fig.37. Fig. 1.1.2.
- Fig.38. "Interaction of color" J. Albers. (1963) Serigrafía de primera edición de "Interaction of Color", publicada por Yale University Press en 1963 como una edición limitada de 2000.
- Fig.39. Anexo, lámina 3. Elaboración propia.
- Fig.40. Anexo, lámina 5. Elaboración propia.
- Fig.41. Anexo, lámina 7. Elaboración propia.
- Fig.42. Anexo, lámina 10. Elaboración propia.
- Fig.43. Fig. 1.1.1. Elaboración propia.
- Fig.44. Fig. 1.1.2. Elaboración propia.
- Fig.45. Fig. 1.2.1. Elaboración propia.
- Fig.46. Fig. 1.2.2. Elaboración propia.
- Fig.47. Fig. 1.3.1. Elaboración propia.
- Fig.48. Fig. 1.3.2. Elaboración propia.
- Fig.49. Fig. 1.4.1. Elaboración propia.
- Fig.50. Fig. 1.4.2. Elaboración propia.



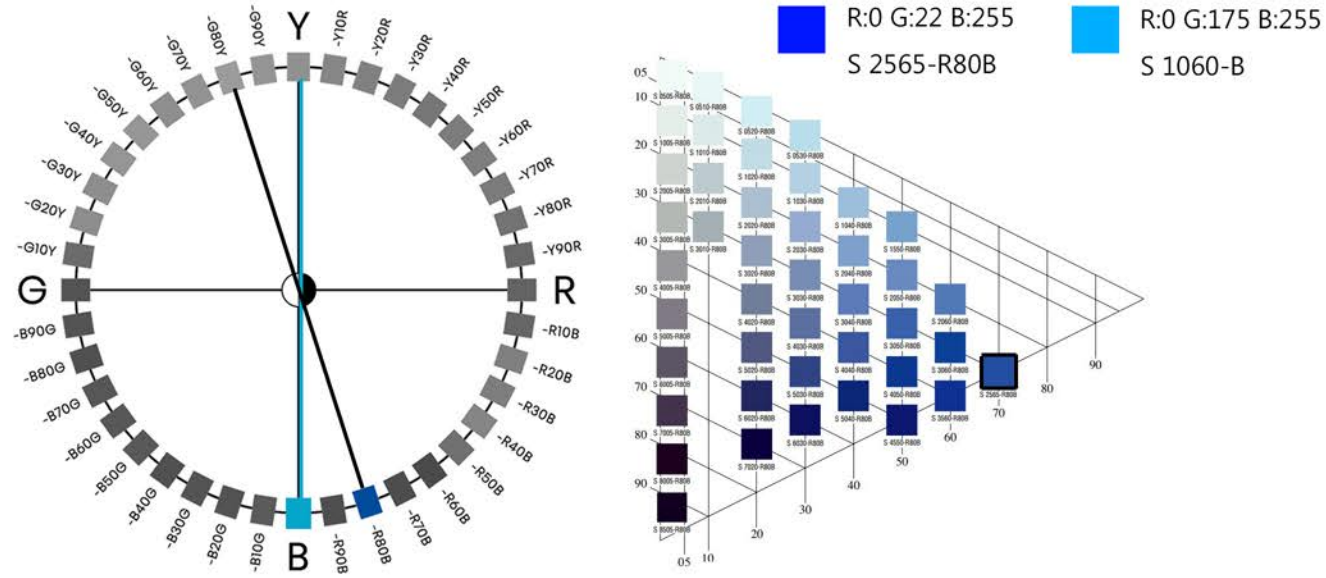
- Fig.52. 1.5.1. Elaboración propia.
- Fig.53. Fig. 1.5.2. Elaboración propia.
- Fig.54. Fig. 1.5.3. Elaboración propia.
- Fig.55. Fig. 2.1.1. Elaboración propia.
- Fig.56. Fig. 2.1.2. Elaboración propia.
- Fig.57. Fig. 2.1.3. Elaboración propia.
- Fig.58. Fig. 2.2.1. Elaboración propia.
- Fig.59. Fig. 2.2.2. Elaboración propia.
- Fig.60. Fig. 2.2.3. Elaboración propia.
- Fig.61. Fig. 2.3.1. Elaboración propia.
- Fig.62. Fig. 2.3.2. Elaboración propia.
- Fig.63. Fig. 3.1.1. Elaboración propia.
- Fig.64. Fig. 3.1.2. Elaboración propia.
- Fig.65. Fig. 3.3.1.1. Elaboración propia.
- Fig.66. Fig. 3.3.2.1. Elaboración propia.
- Fig.67. Fig.3.3.2.1. Elaboración propia.
- Fig.68. Fig. 3.3.2.2. Elaboración propia.
- Fig.69. Fig. 3.3.3.1. Elaboración propia.
- Fig.70. Fig. 3.3.3.2. Elaboración propia.

## 9. Anexo

1.1.



Fig. 26. Homenaje al cuadrado, Joseph Albers. 1951. Azul, blanco y gris. Óleo sobre masonita. En este cuadro, Albers utiliza dos azules, cada uno de un tono y una saturación, un blanco entre medio de los dos, y un gris de fondo. De esta forma, permite relacionar los azules frente a los colores más apagados y situarlos por delante perceptiblemente.



ANÁLISIS IMÁGENES

- Tono:** obtenemos un color con el 80% de azul y el 20% de rojo y un segundo con su 100% de azul. Los dos colores son próximos en el círculo cromático, por lo que se trata de colores análogos.
- Negrura:** es el aspecto en el que más diferencian, el azul oscuro con un 25% y el claro con 10%. A partir de la fórmula "Blancura = 100 - (negrura + cromaticidad)" obtenemos en la primera un 30% y en la segunda 10%, esto implica mayor luminosidad en el claro, que veremos reflejada más adelante.
- Cromaticidad:** se ha elegido dos colores de cromaticidad similar, un azul oscuro 65% y del claro 60%, permiten indicar la saturación perceptiva del color y proximidad a su tono cromático puro.
- Contraste simultáneo,** como los colores difieren en luminosidad, la yuxtaposición aumenta la percepción de la diferencia de esta. En la imagen de la izquierda, podemos ver como el color azul oscuro gana en viveza y saturación en contraste con el claro. Se produce el efecto contrario en la siguiente imagen, ya que el color claro pierde cromaticidad, incluso modifica su tono.
- Amplitud:** podemos observar significativamente cómo la habitación de la imagen izquierda parece más amplia. Esto se debe a la cantidad de luz que incide en las paredes pintadas de azul claro de la izquierda, lo que provoca una sensación de mayor volumen. Debido al contraste simultáneo, en la imagen de la izquierda el color azul oscuro tiende a alejarse del espectador, dando la sensación de que la pared del fondo se encuentra a mayor distancia. Mientras en la imagen de la derecha vemos como el color azul claro parece avanzar sobre el oscuro y acerca la pared al espectador.

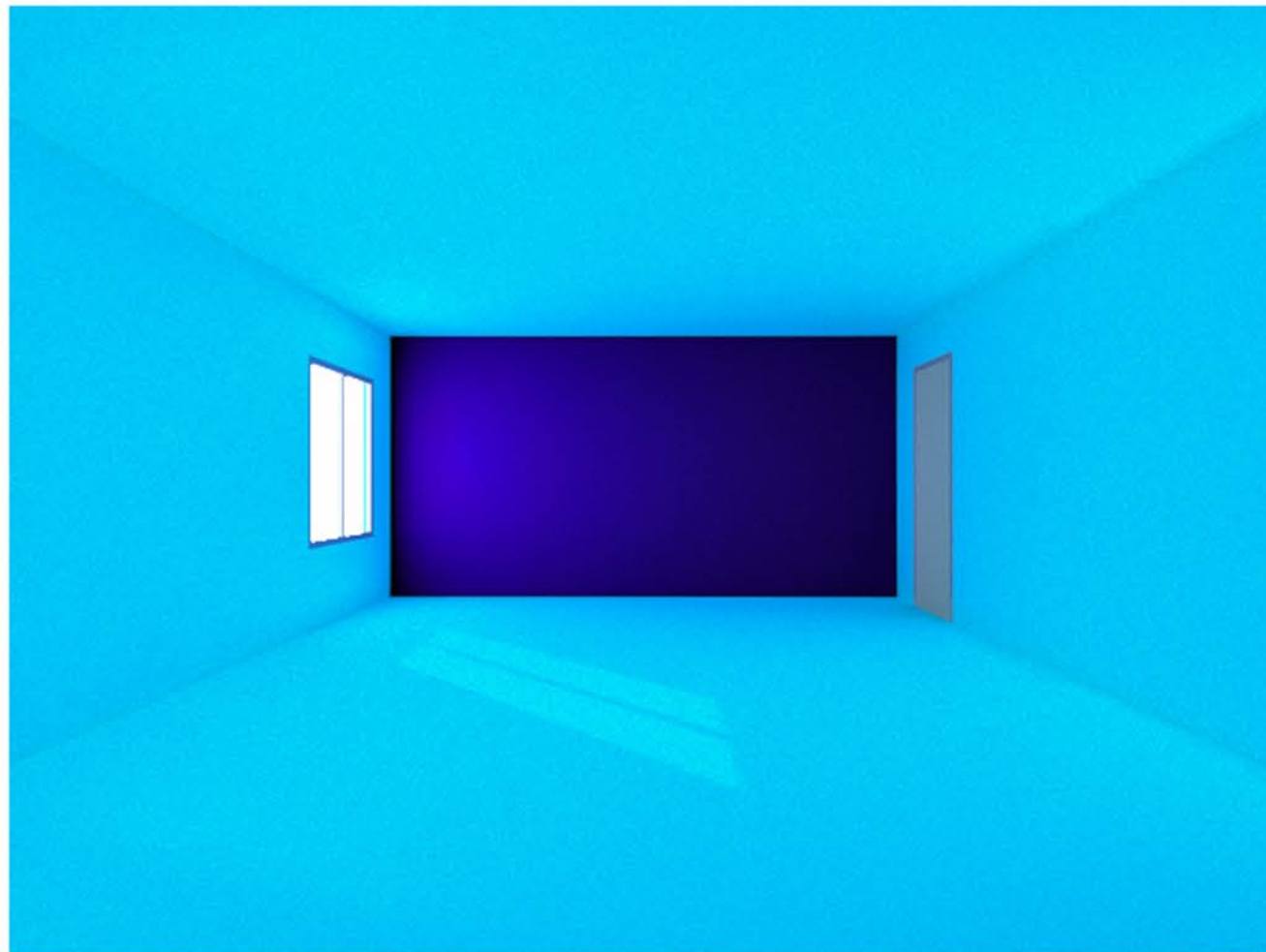


Fig.1.1.1. Habitación contraste simultáneo azules 1.

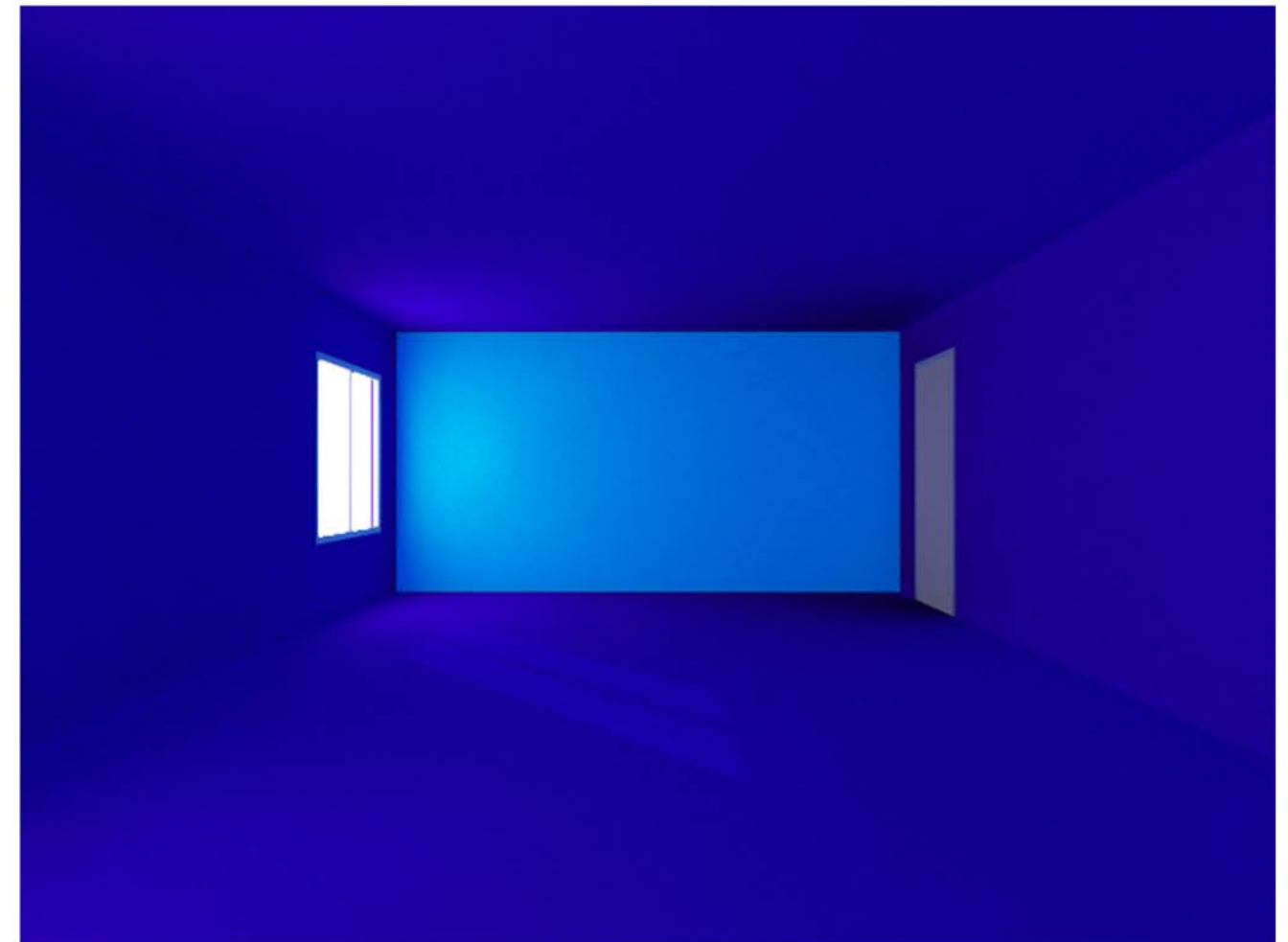


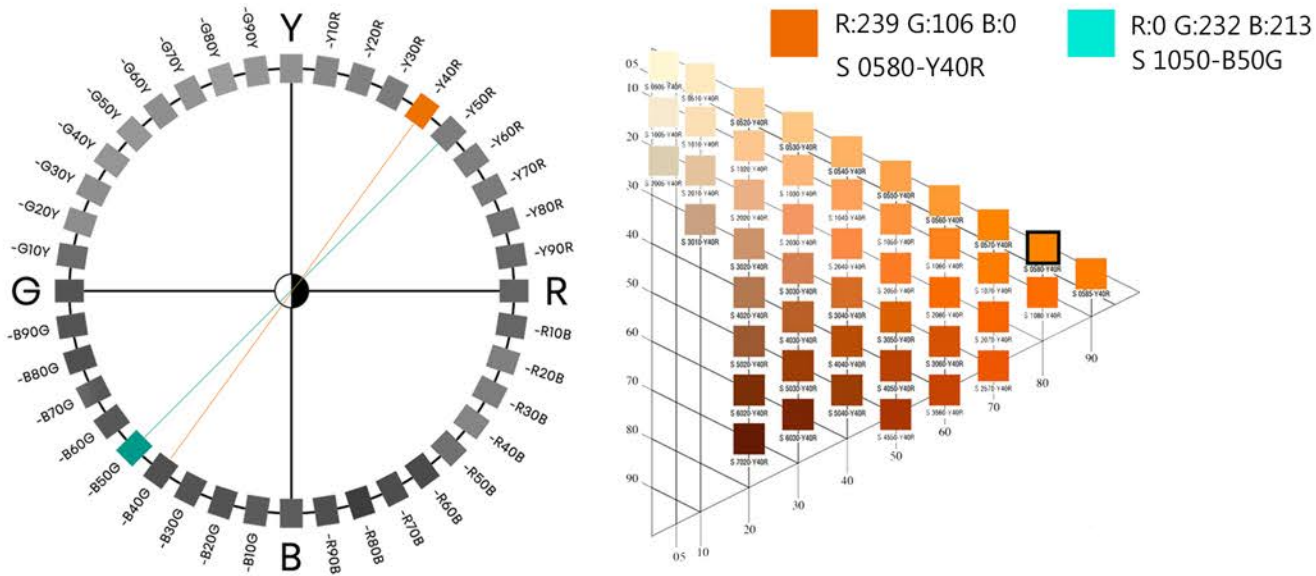
Fig.1.1.2. Habitación contraste simultáneo azules 2.



1.2.



Fig.27. Doble homenaje a la cuadrado. Joseph Albers.1957. The Josef and Anni Albers Foundation. Nueva York. (Crédito de la imagen: Cortesía de la Fundación Josef and Anni Albers y David Zwirner). En este doble cuadro representa como proyectando el mismo cuadro a la inversa, la percepción de distancia y la tonalidad de los colores puede cambiar.



## ANÁLISIS IMÁGENES

- Tono:** obtenemos un color con 60% de rojo y 40% de amarillo y un color con el 50% de azul y el 50% de verde. Los dos colores están prácticamente opuestos en el círculo cromático, por lo que son colores complementarios. Podemos percibir como a mayor distancia entre tonos dentro del círculo cromático, mayor es el contraste.
- Negrura:** en este aspecto es en el que más se asemejan, debido a que el naranja tiene un 5% de negrura y el azul verdoso un 10%. De blancura obtenemos en la primera un 15% y en la segunda un 40%, esto implica mayor luminosidad en el azul verdoso, que se ve reflejado en las imágenes.
- Cromaticidad:** obtenemos que el naranja esta muy próximo a su color cromático puro con un 80% y no tan próxima del azul verdoso, que al tener un 50% indica que su saturación perceptiva es más débil. Podemos decir que juega con un color bastante saturado en comparación al otro.
- Contraste simultáneo:** Se trata de dos colores complementarios, esto genera que percibamos aparentemente el color naranja cercano a su color cromático más puro, al estar influenciado por la percepción del azul verdoso, y viceversa. También podemos distinguir como el azul atrae la mirada del espectador y tiende a resaltar sobre el naranja, que en este caso a su lado, se torna más apagado.
- Amplitud:** podemos ver que la habitación pintada en su mayor parte de azul verdoso provoca mayor volumen visual que la pintada de naranja, a pesar de que ambos compartan porcentajes de saturación y el naranja sea un color cálido. En este caso, el color azul tiende a acercar más la pared al espectador. También podemos ver como el color naranja se torna verdoso al influenciarse del azul verdoso.

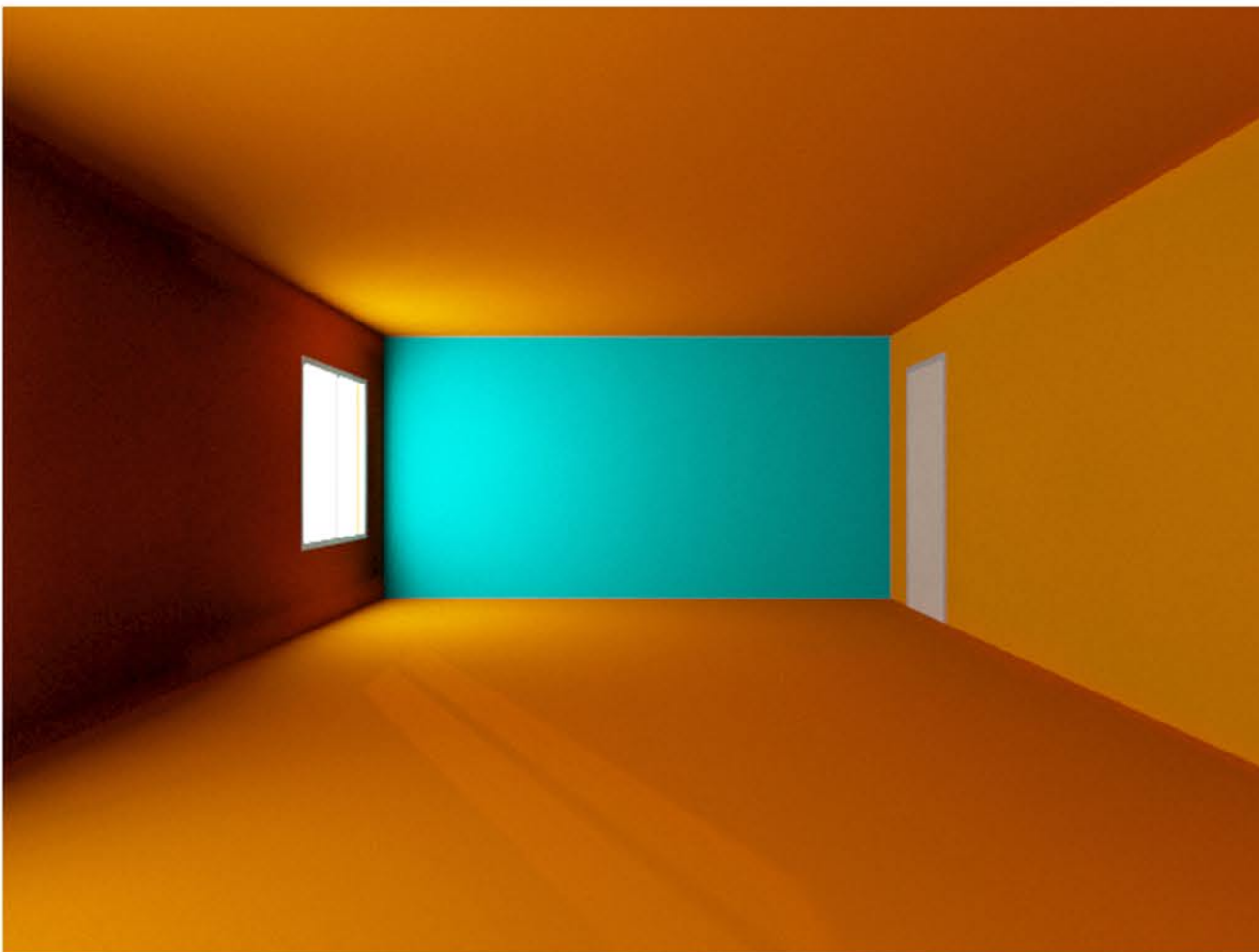


Fig.1.2.1. Habitación contraste simultáneo naranja y azul 1.

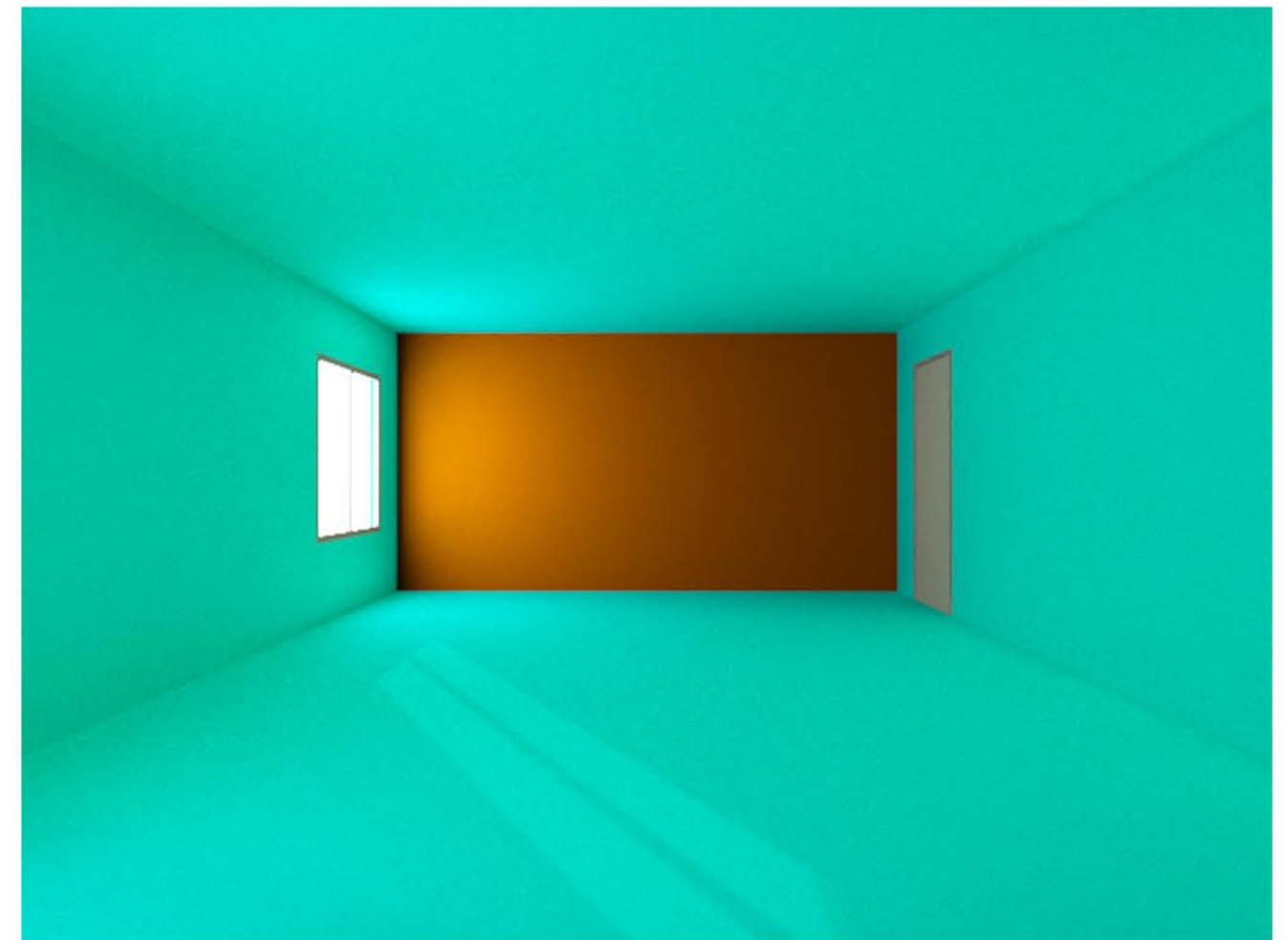


Fig.1.2.2. Habitación contraste simultáneo naranja y azul 2.

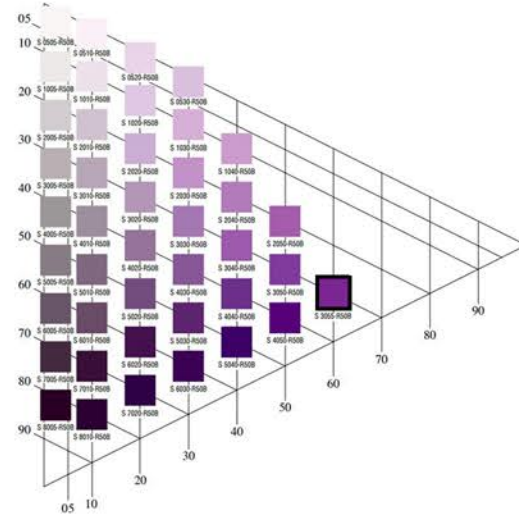
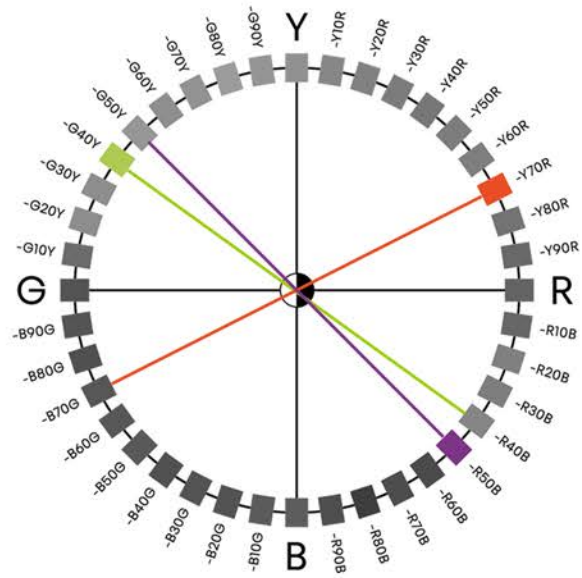


1.3.

 R:138 G:255 B:12  
S 1070-G40Y

 R:158 G:0 B:255  
S 3055-R50B

 R:233 G:44 B:0  
S 1080-Y70R



## ANÁLISIS IMÁGENES

- Tono:** tenemos un color con 40% de amarillo y 60% de verde, un color con 50% de azul y 50% de rojo, y por último, un color con 70% y el 30% restante de amarillo. El color morado y el verde están prácticamente en lados opuestos del círculo cromático y provoca un gran contraste entre ellos. Por el lado contrario, el naranja y el morado tienen un contraste cromático más débil.
- Negrura:** en este aspecto tanto el verde como el naranja tienen un 10% de negrura, mientras el morado obtiene un 30%. Esto indica que el color con más blancura corresponde al verde, con un 30%.
- Cromaticidad:** obtenemos que el naranja y el verde están muy próximos a su color cromático puro con un 80% y 70%, no tanto como el morado que adquiere sólo un 55%.
- Contraste simultáneo:** percibimos como el mismo color morado difiere en negrura y cromaticidad con respecto su fondo, en este caso las paredes de su alrededor. Esto nos permite ver como la influencia del color cercano provoca el efecto contrario en cuanto a saturación y luminosidad, por eso la imagen de la derecha al estar rodeado de un color naranja muy oscuro, el morado tiende a aclararse en comparación con la siguiente imagen.
- Amplitud:** La imagen que corresponde a la habitación con mayor sensación de amplitud es la de la derecha. El gran contraste entre estos dos colores se debe a que están prácticamente opuestos en el círculo cromático. En esta habitación el color morado gana intensidad y cromaticidad, esto nos permite ver como a pesar de que los dos colores de fondo contienen la misma cantidad de negrura, no es un factor determinante a la hora de generar profundidad o crear mayor contraste.

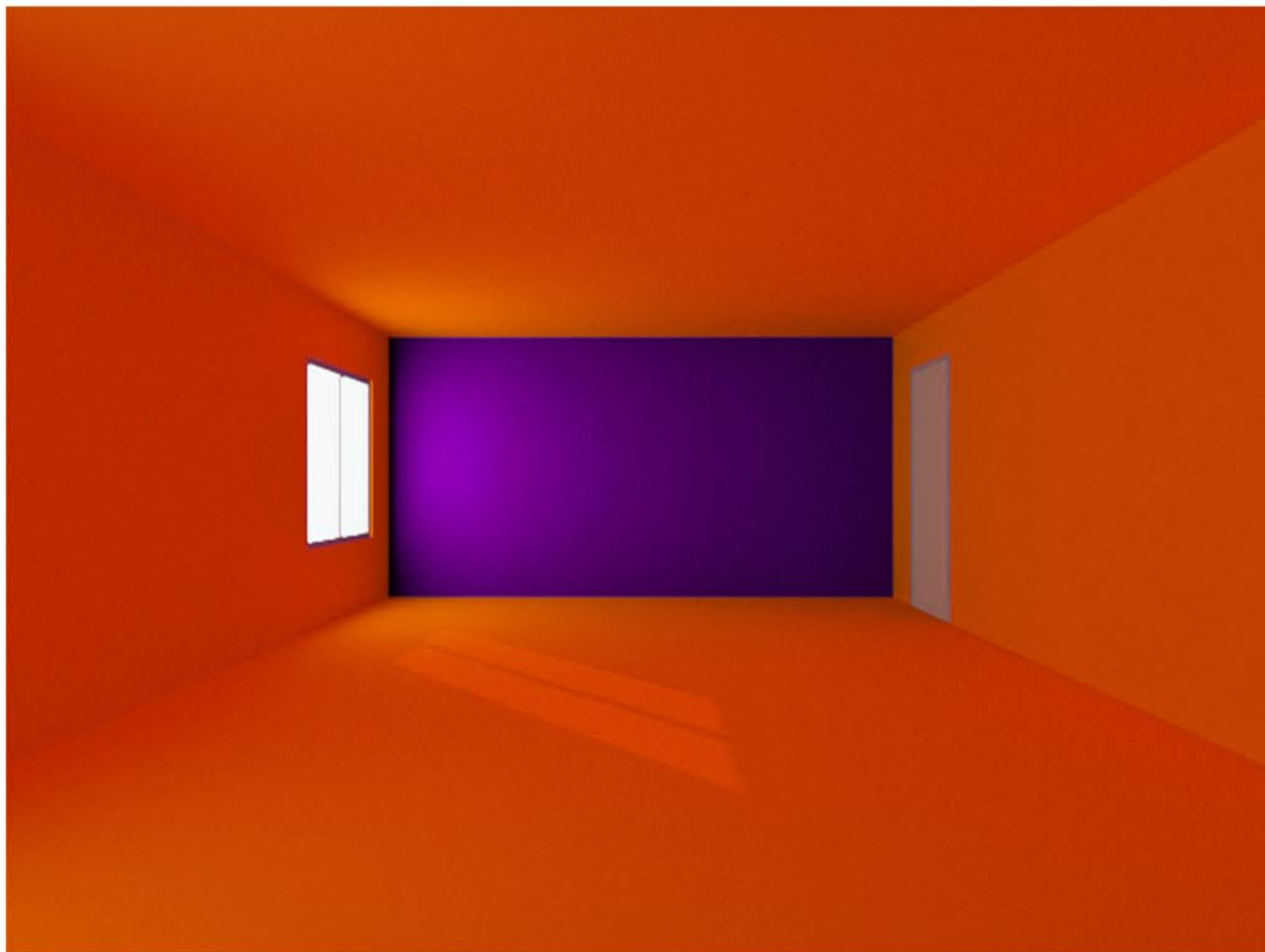


Fig.1.3.1. Habitación contraste simultáneo morado 1.

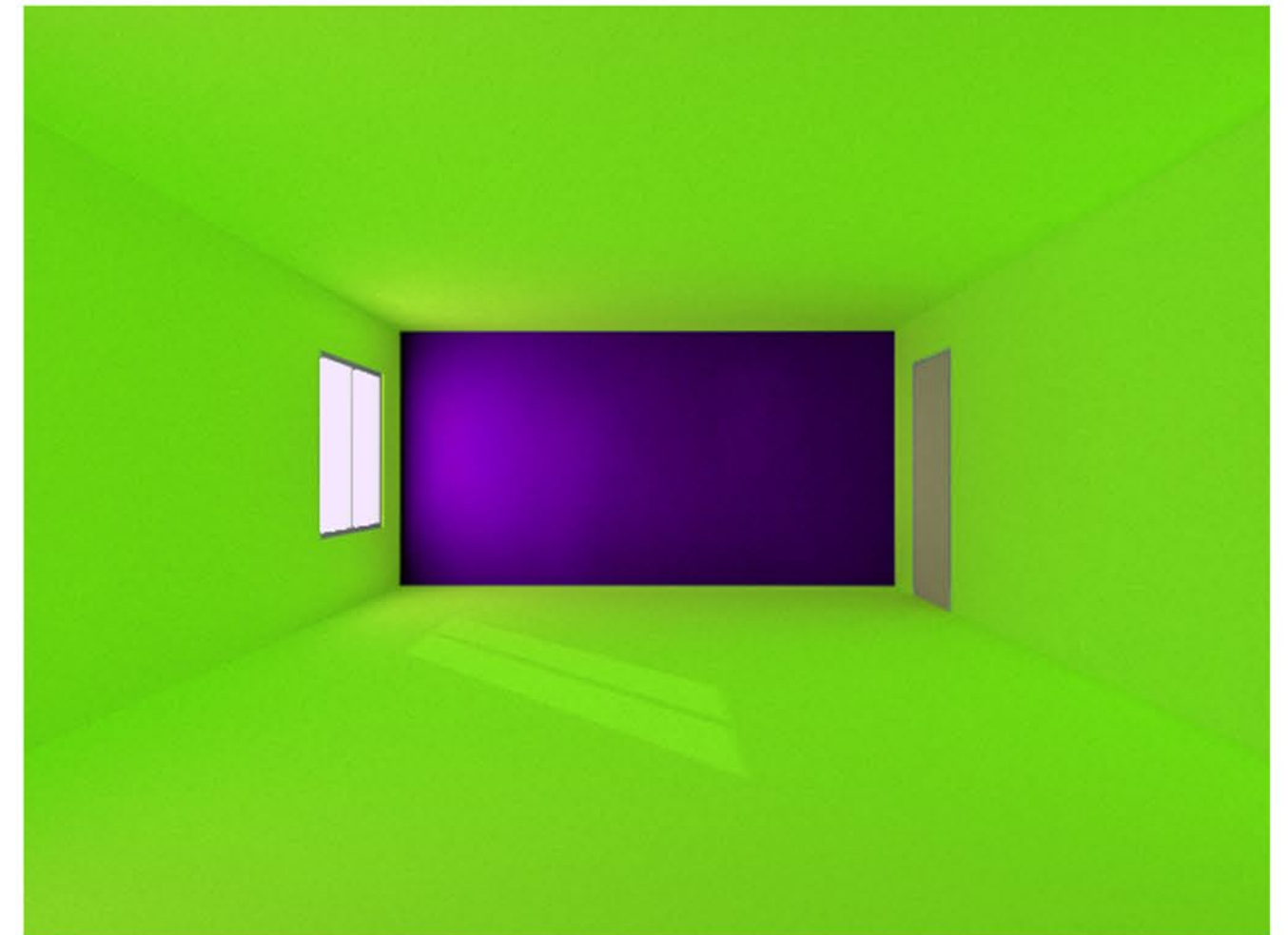
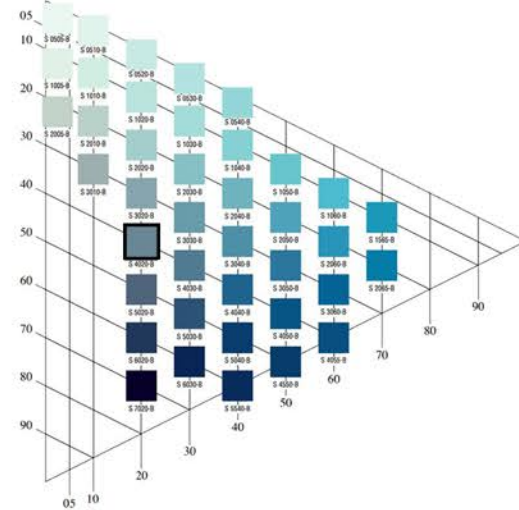
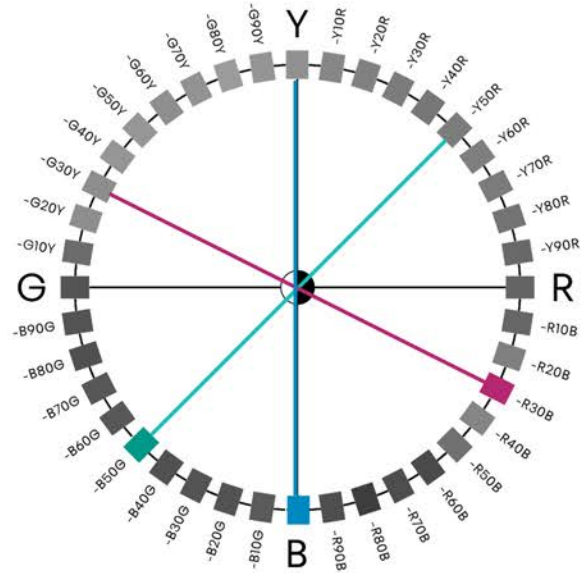
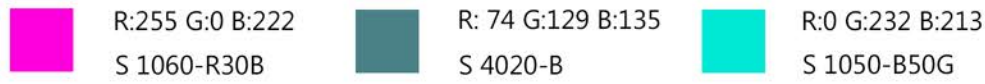


Fig.1.3.2. Habitación contraste simultáneo morado 2.



1.4.



ANÁLISIS IMÁGENES

1. **Tono:** los colores estan formados por un rosa con 70% de rojo con un 30% de azul, un 100% de azul y un azul con 50% de azul y otros 50% de verde.. Podemos ver la armonía que producen estos colores, debido a sus localizaciones respectivas en el círculo cromático. Los dos colores a comparar se encuentran en una posición similar respecto al color azul, que se encuentra casi en el medio de los dos. Esto nos permite ver como el contraste es más débil que en otras imágenes.

2. **Negrura:** en este aspecto los colores que rodean la habitación difieren en la misma cantidad de negrura con un 10%, mientras el color del fondo adquiere un 40%.

3. **Cromaticidad:** adquirimos una posición similar en cuanto a la cromaticidad de los colores a comparar, con un 60% y un 60%. En cambio, el color azul de la pared del fondo obtiene un valor más débil cromáticamente.

4. **Contraste simultáneo:** Se trata de dos tres colores que no se denominan análogos, pero son muy cercanos en el círculo cromático. Del análisis de los dos colores más alejados, obtenemos valores de saturación y luminosidad muy similares. De esta forma vemos como la tonalidad del color es el efecto que más influencia tiene.

5. **Amplitud:** podemos ver que la habitación pintada en su mayor parte de azul verdoso provoca mayor volumen visual que la pintada de rosa, aunque los colores de alrededor compartan prácticamente las mismas características de negrura y cromaticidad. Tambien se observa como en la habitación de la derecha incide mucha más luz, y el color de la pared del fondo se ve con mayor luminosidad, incluso produce el efecto de parecer más grande.

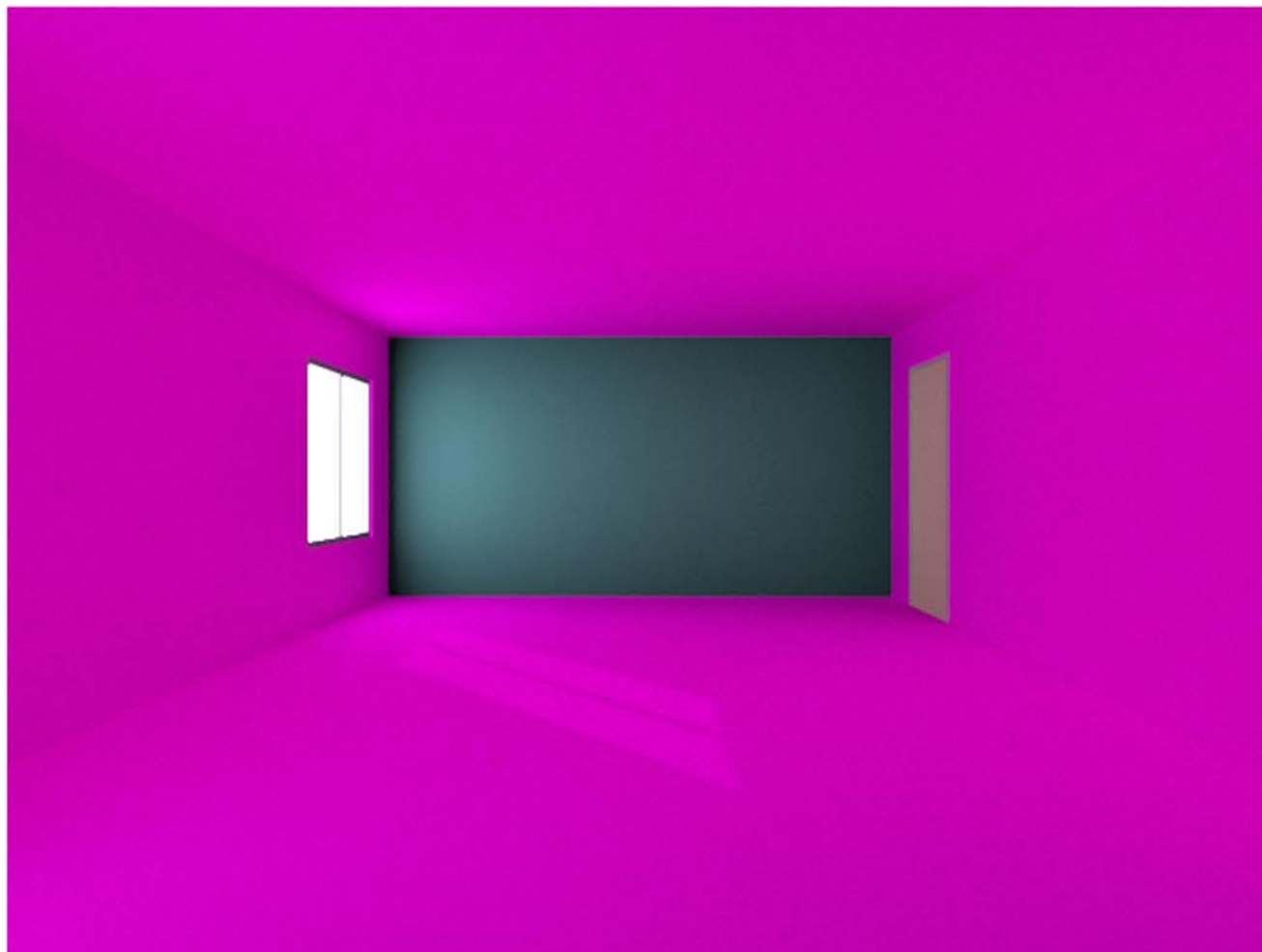


Fig.1.4.1. Habitación contraste simultáneo azul 1.

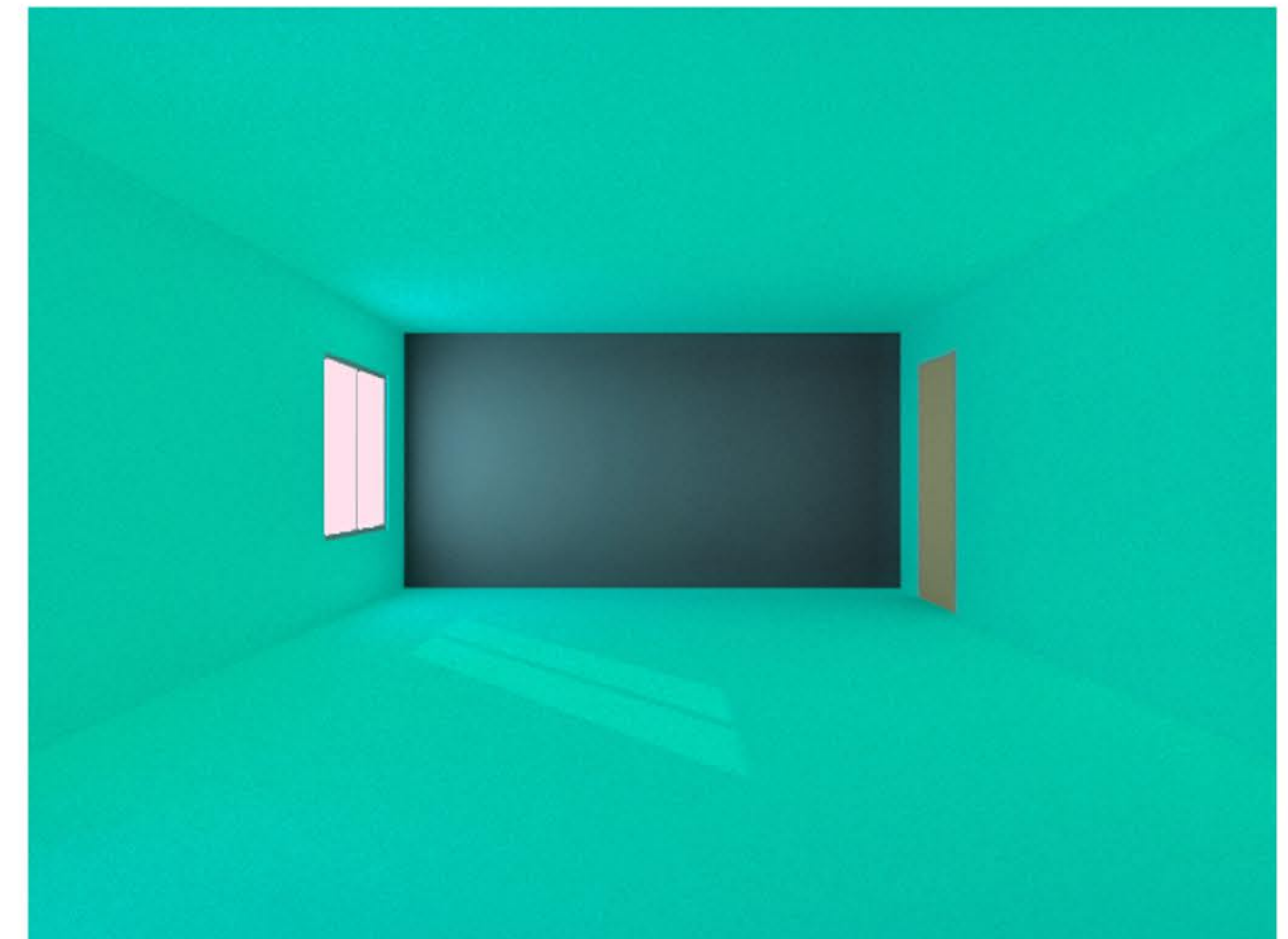
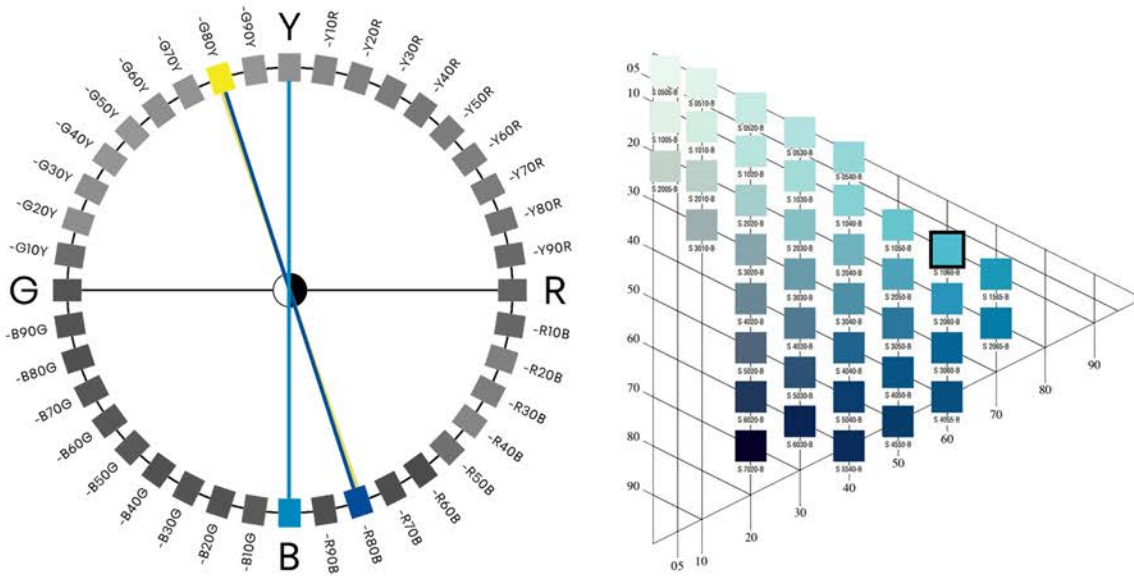


Fig.1.4.2. Habitación contraste simultáneo azul 2.



1.5.

R:230 G:220 B:96  
 R: 0 G:185 B:255  
 R:0 G:22 B:255  
 S 1060-G80Y  
 S 1060-B  
 S 2565-R80B



## ANÁLISIS IMÁGENES

- Tono:** obtenemos un azul con su 100% de tonalidad, un amarillo en su 80% con un 20% de verde, y un azul en su 80% con 20% de rojo. Los colores del fondo se tratan de colores complementarios puesto que están en el lado contrario del círculo cromático. El color del medio en cambio se encuentra mucho más cerca del azul que del amarillo que está prácticamente en el lado opuesto. Esta constante es la que más provoca la gran diferencia entre ambas imágenes y el contraste entre los colores.
- Negrura:** en este aspecto el amarillo y azul claro vuelven a coincidir con un 10% mientras que el azul oscuro con un 25%. Esto implica la misma blancura de los dos primeros, con un 30% y el azul oscuro con sólo un 10%, motivo que implica baja luminosidad.
- Cromaticidad:** obtenemos que los tres colores están bastante próximos al tono cromático puro, con un 60% el amarillo y el azul claro y un 65% el azul oscuro. La saturación en este caso no influirá en la percepción de los colores.
- Contraste simultáneo:** Se trata del contraste entre dos colores primarios y a vez complementarios. Este contraste con mayor intensidad es el compuesto por amarillo y azul, debido a la gran diferencia de tonos. Mientras que el contraste de los dos azules se debe en mayor medida por su luminosidad y su contraste claro oscuro. Estos colores producen el fenómeno según el cual nuestro ojo, para un color dado, exige simultáneamente el color complementario y, si no se le es dado, lo produce él mismo.
- Amplitud:** La habitación más amplia es la pintada de amarillo. Esto se debe en mayor medida a la luminosidad provocada por este color y su cantidad de blancura. Debido al contraste simultáneo, vemos como la pared con fondo azul tiende a buscar el color complementario del amarillo y por influencia de este reproduce el color verde. En la imagen de la derecha también se produce este efecto ya que la pared del fondo también parece tender al verde.

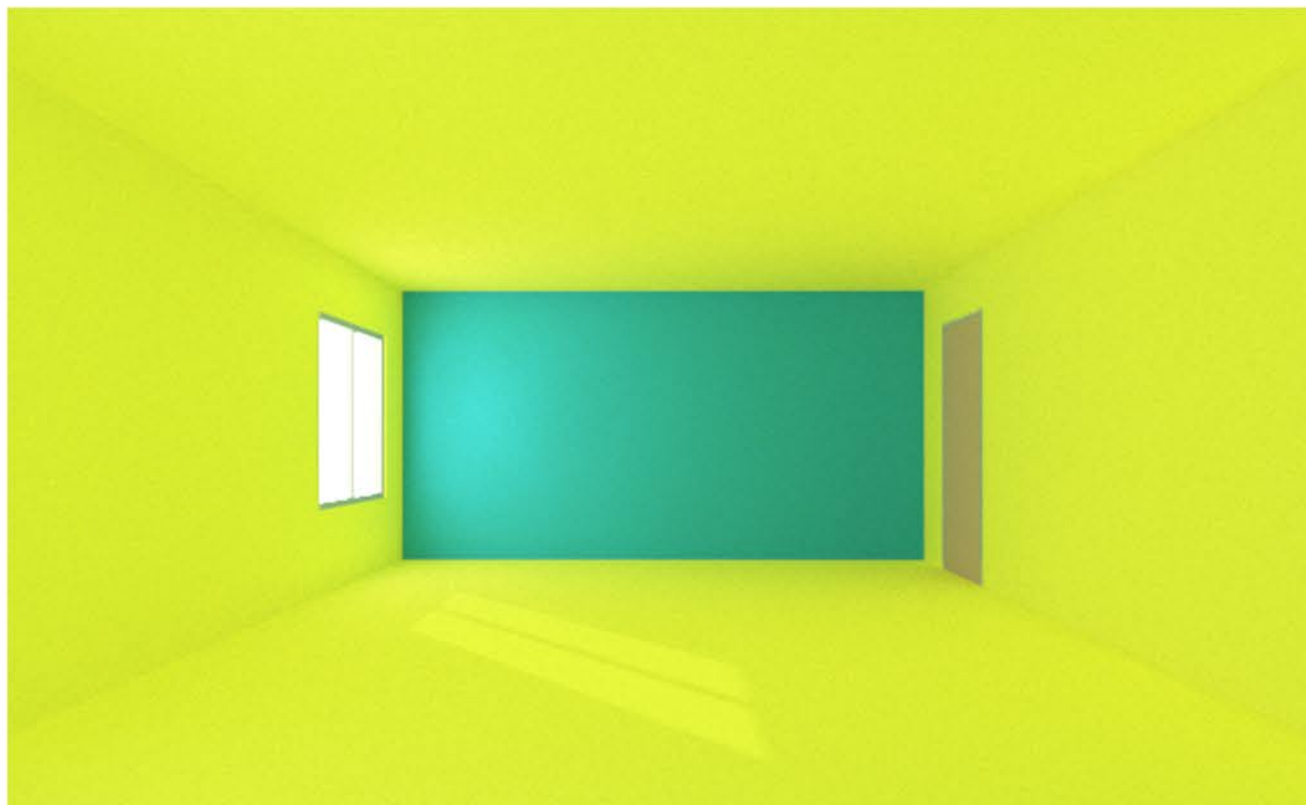


Fig.1.5.1. Habitación contraste simultáneo azul y amarillo 1.

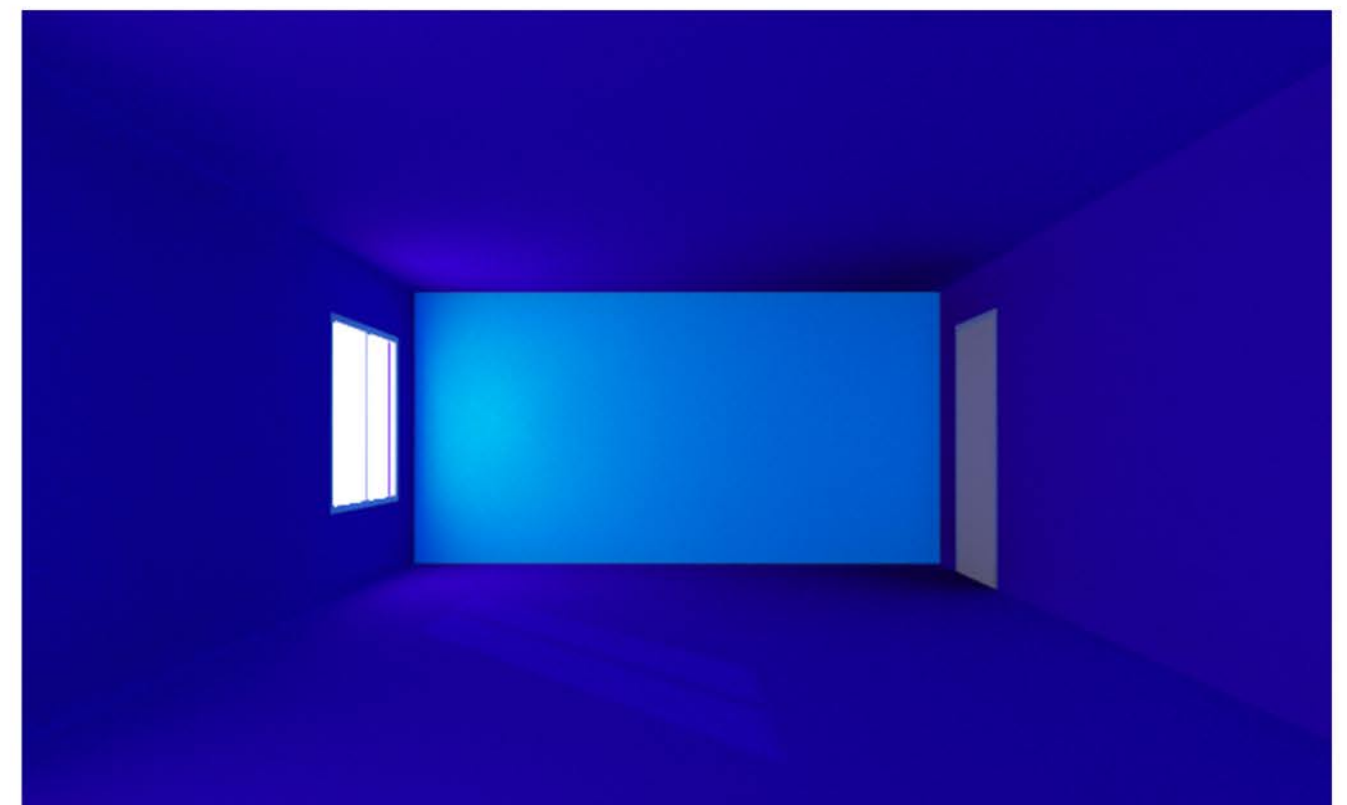






Fig.1.5.2. Habitación contraste simultáneo azul y amarillo 2.

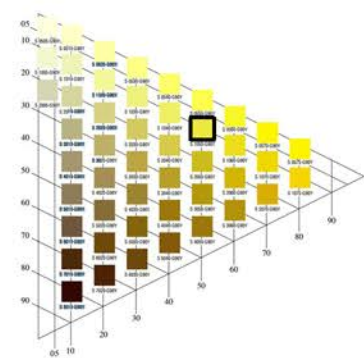
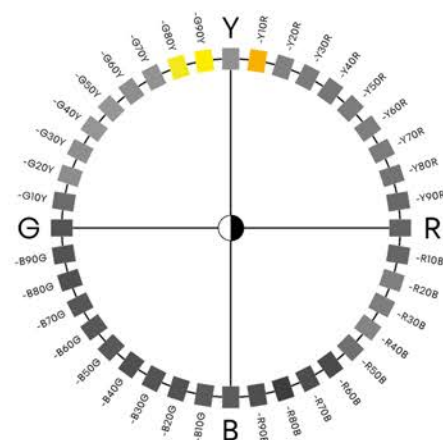


## 2.1.



Fig. 28. Joseph Albers, Homenaje al cuadrado, 1971. Serigrafía sobre papel avitelado. Impreso en Alemania, emitido por Eugen Gomringer.

	R:231 G:211 B:60 1050-G90Y		R: 219 G:215 B:177 1505-Y10R
	R:227 G:216 B:126 1030-G80Y		R: 226 G:224 B:225 1500-N



1. **Tono:** se trata de colores adyacentes debido a que están todos muy próximos al tono amarillo.
2. **Negrura:** los más pequeños y próximos al centro son más luminosos, volviendo a poner en valor estos mismos frente a los del fondo.
3. **Cromaticidad:** en proporción a lo alejados que estén del cuadrado central los colores pierden intensidad, destacando el del medio.

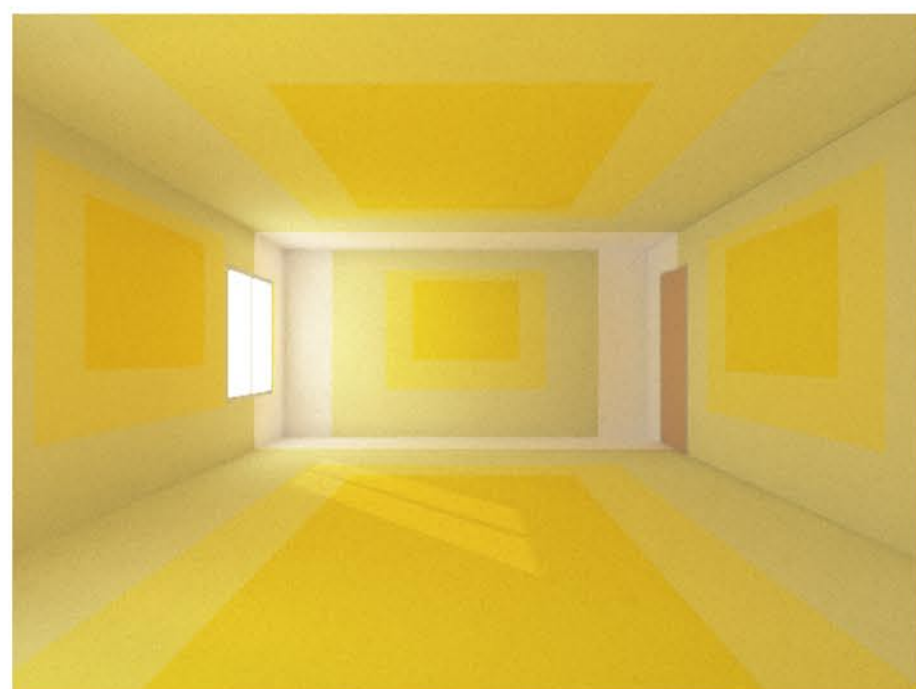
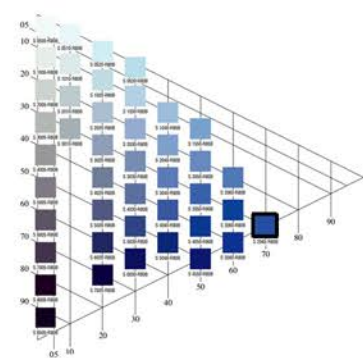
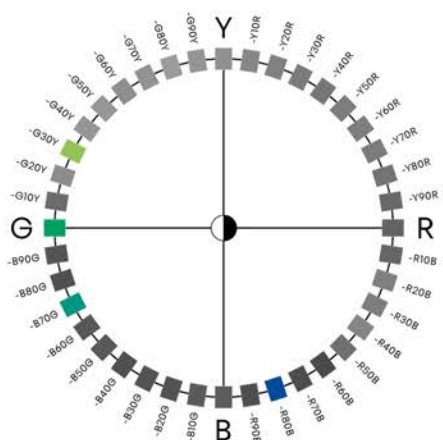


Fig.2.1.1. Homage to the square 1.



Fig. 29. Joseph Albers, Homenaje al cuadrado, 1957. Star Blue. Colección Contemporánea del Museo de Arte de Cleveland 1965.

	R:5 G:76 B:184 2565-R80B		R: 38 G:131 B:27 4040-G30Y
	R:18 G:96 B:64 6020-B70G		R: 72 G:71 B:66 6502-G



1. **Tono:** el cuadrado central es el que más dista un cuarto de los cuadrados del fondo, los colores de los cuales son adyacentes.
2. **Negrura:** el primero y el segundo ganan en negrura, efecto que simula que estén más al fondo y por debajo de los demás.
3. **Cromaticidad:** pretende enfatizar la intensidad del cuadrado del medio aportándole acercamiento al espectador.

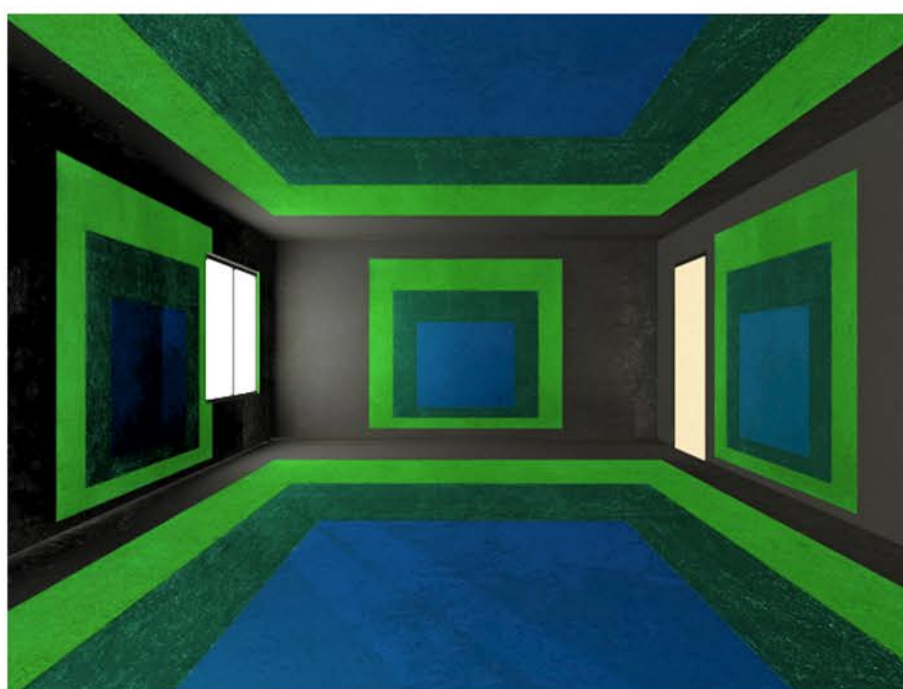
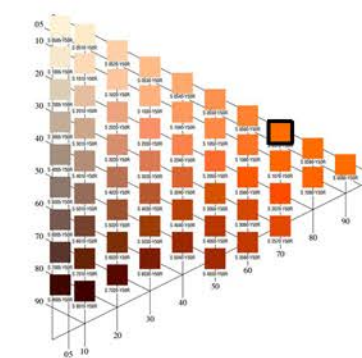
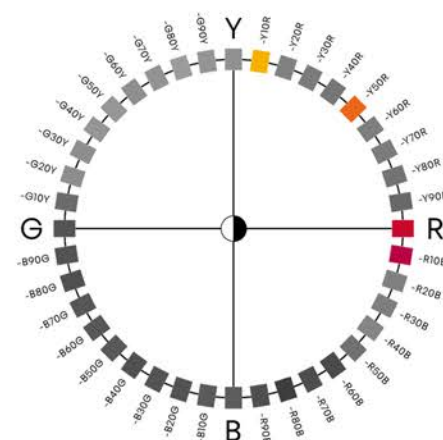


Fig.2.1.2. Homage to the square 2.



Fig. 30. Joseph Albers, Homenaje al cuadrado. Als Wechselwirkung der Farbe, 1971. Serigrafía original sobre papel avitelado.

	R:254 G:111 B:32 0570-Y50R		R:203 G:78 B:93 2050-R
	R:173 G:50 B:85 2060-R10B		R: 224 G:176 B:83 2040-Y10R



1. **Tono:** las tonalidades en este caso van desde el amarillo al rojo, y excepto el segundo cuadrado, comparten mismo cuarto de círculo.
2. **Negrura:** excepto el cuadrado del medio todos tienen la misma cantidad de negrura, iluminando de esta forma el cuadrado central.
3. **Cromaticidad:** desde el centro hacia fuera van perdiendo cromaticidad proporcionalmente, dando efecto de profundidad.

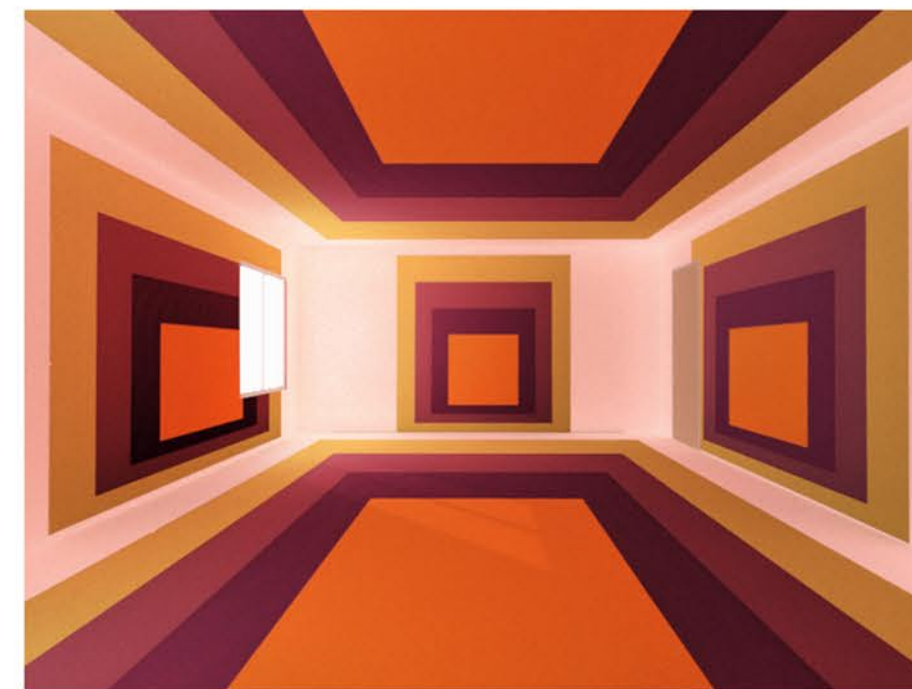


Fig.2.1.3. Homage to the square 3.



## 2.2.

La pretensión de Joseph Albers con estos cuadros es situar al cuadrado del medio por delante de sus consecutivos, y esto lo hace a través del color, destacándose por el contraste de la cromaticidad, del tono o de la luminosidad. Este efecto trasladado a la habitación, permite distinguir como el cuadrado del medio parece avanzar hacia el espectador y dirigir la mirada hacia él, mientras los colores menos destacados en estos tres factores parecen quedar en un segundo plano. De esta forma, varía la percepción espacial de la habitación.

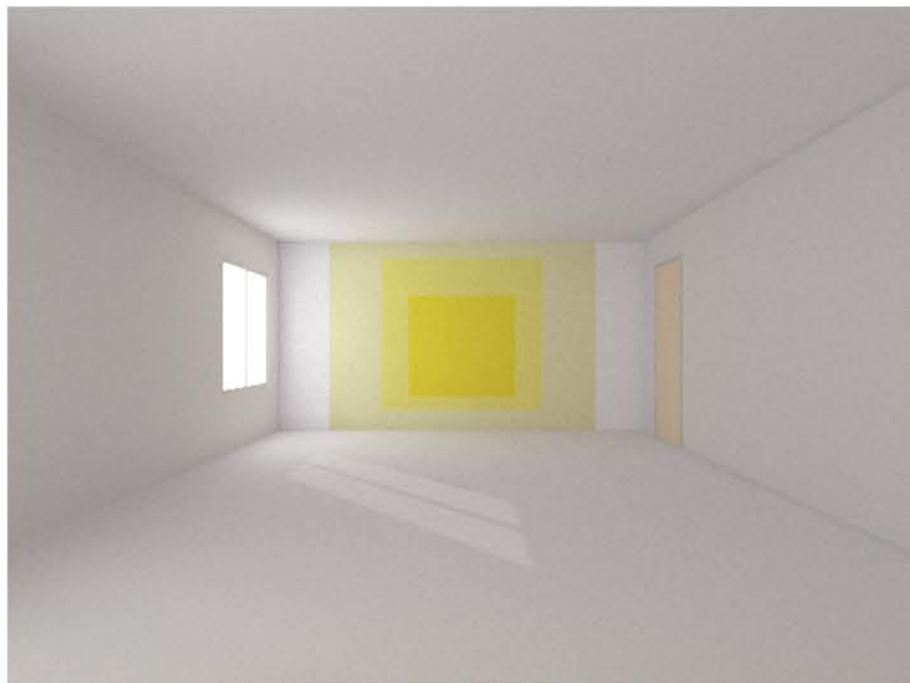


Fig.2.2.1. Homaje al cuadrado 1.

Si nos centramos en la habitación que genera más amplitud, podemos ver como la tercera parece ganar en profundidad y anchura. Esto se ve reflejado en el análisis cromático, ya que el sistema que ha utilizado en este caso ha sido enfatizar el cuadrado del medio, bajando gradualmente la cromaticidad de los consiguientes. En segundo lugar, la habitación de la izquierda es la segunda más amplia, debido a que son colores más luminosos y al captar mayor luz, da mayor sensación de amplitud visual.

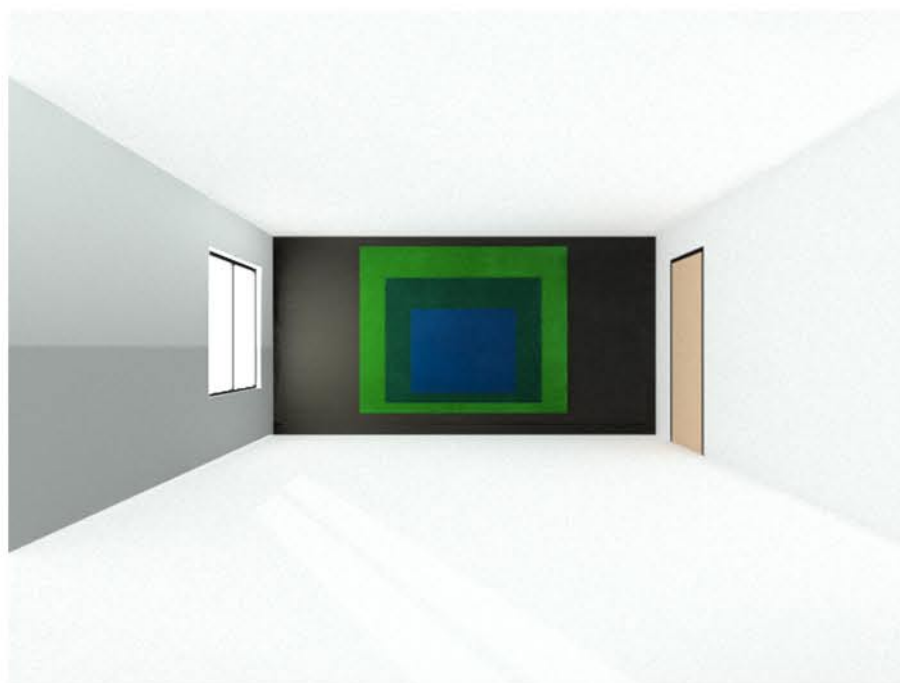


Fig.2.1.2. Homaje al cuadrado 2.

Por último cabe destacar la diferencia entre las imágenes de arriba, donde están todas pintadas de blanco excepto la pared del fondo y las de abajo. Vemos reflejada la influencia de los colores del fondo en las paredes blancas que adquieren el matiz del color más vivo. En cambio, las imágenes pintadas en todas sus caras ganan en sensación de volumen espacial en comparación a las blancas, esto se debe al efecto óptico que genera el cuadro, remarca la caja espacial.



Fig.2.1.3. Homaje al cuadrado 3.

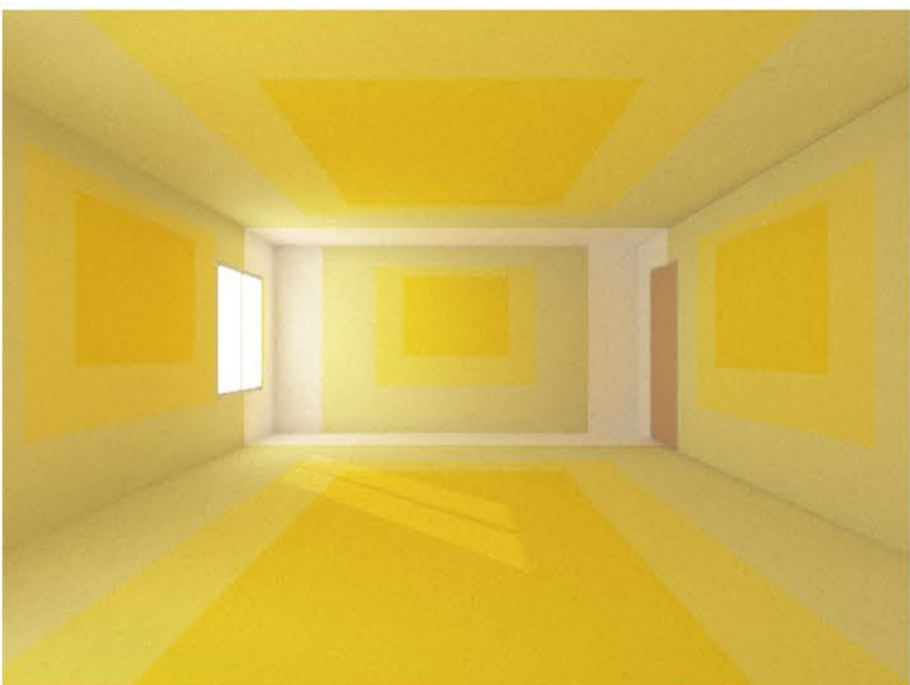


Fig.2.1.1. Homaje al cuadrado 1.

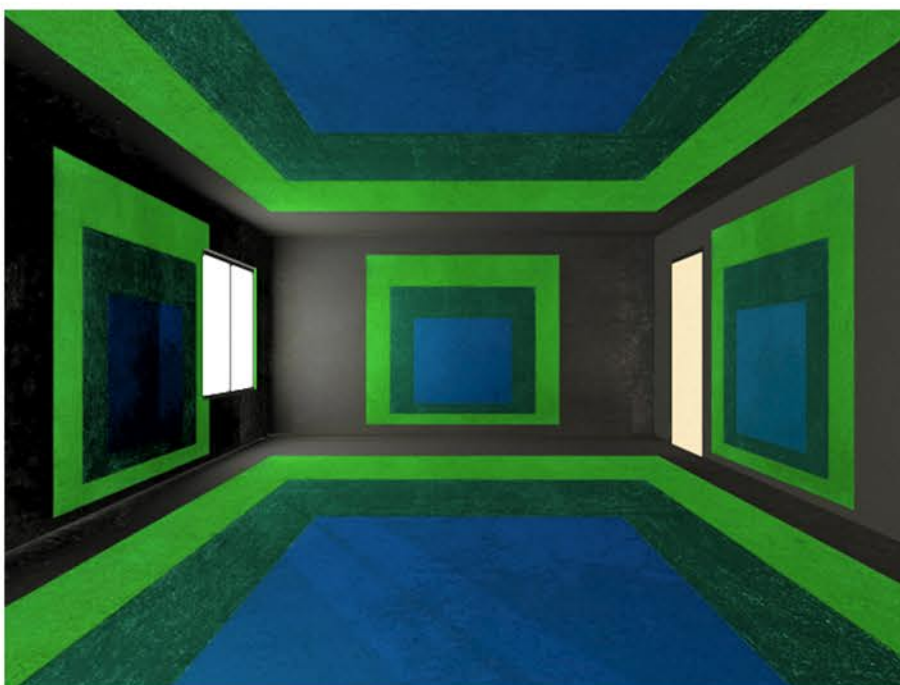


Fig.2.1.2. Homaje al cuadrado 2.

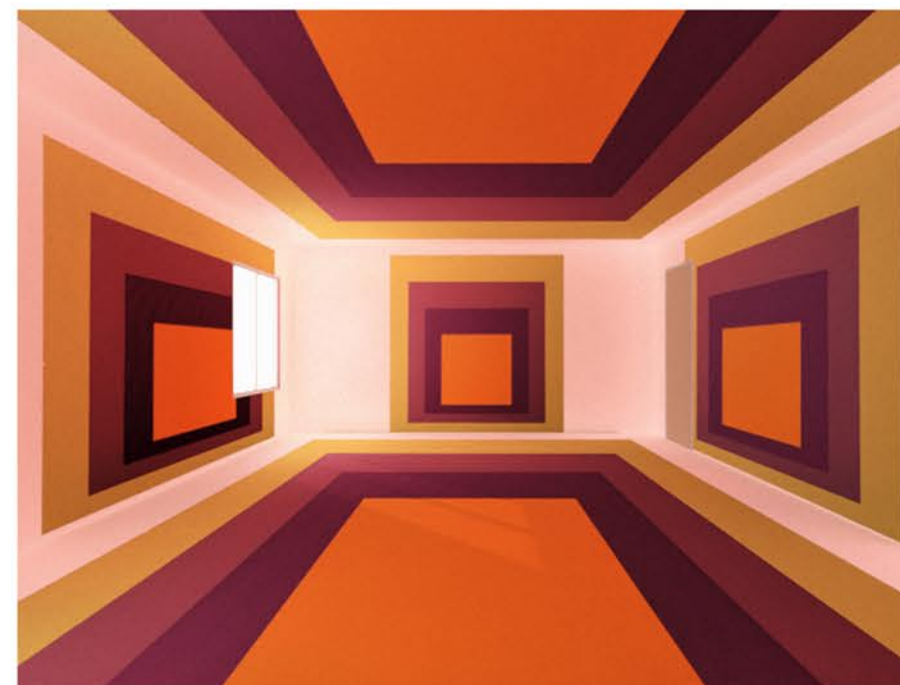


Fig.2.1.3. Homaje al cuadrado 3.



### 2.3.

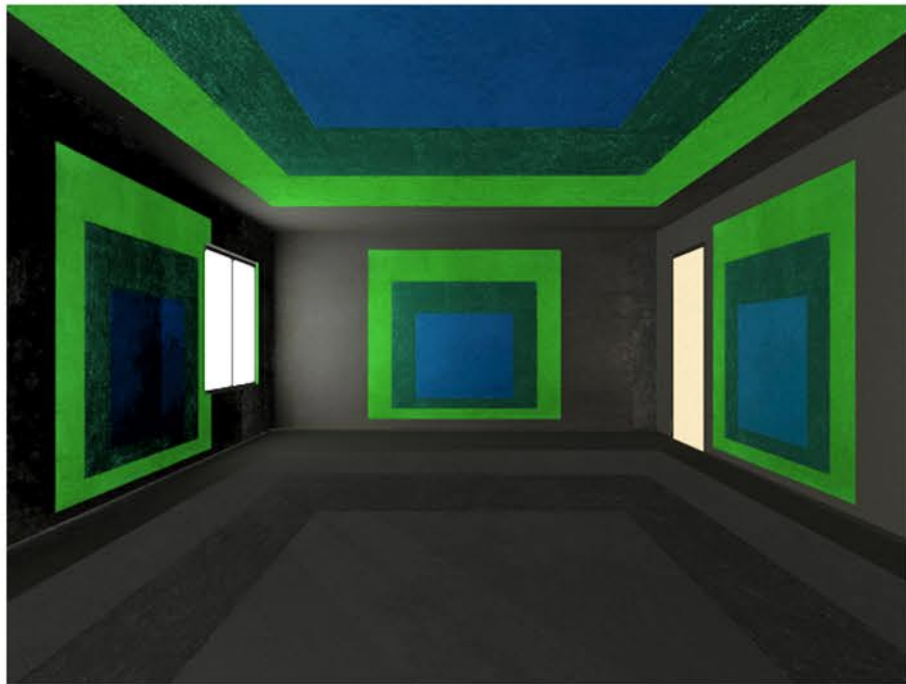


Fig.2.3.1. Homaje al cuadrado 1.

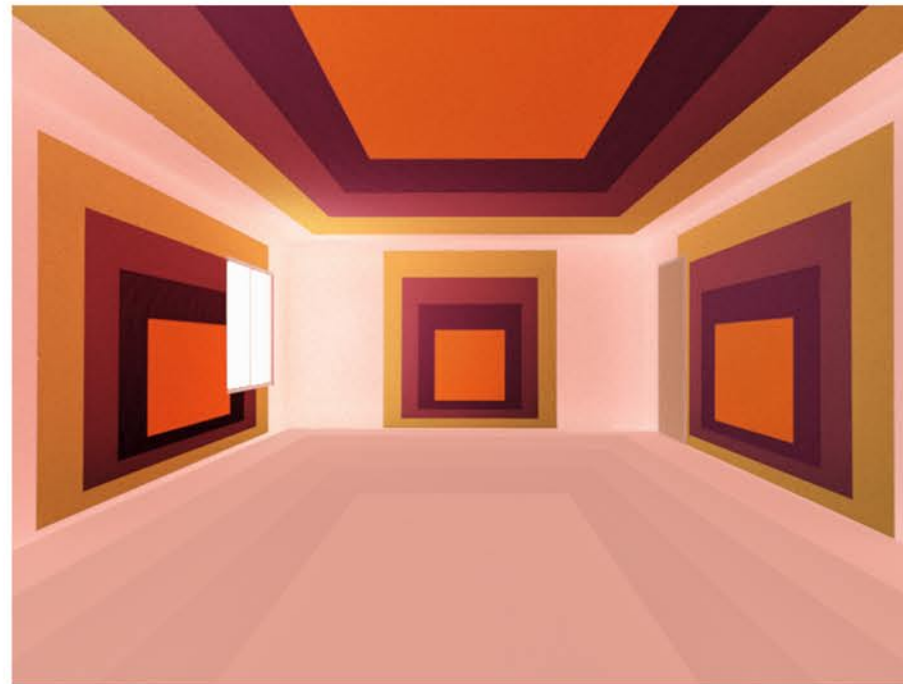


Fig.2.3.2. Homaje al cuadrado 2.

En estas imágenes podemos ver como significativamente la habitación de la derecha es más amplia que la de la izquierda. Esto se debe a que la im.2 utiliza colores más vivos por los cuales entra mayor cantidad de luz. Además en el cuadro de la derecha, la cromaticidad de los cuadrados se van perdiendo proporcionalmente conforme se van alejando del central, y esto aporta un efecto de profundidad en el cuadrado naranja que gana protagonismo al ser representado en la habitación.

En la imagen1 y la imagen2, se ha pintado el suelo en el color del cuadrado del fondo, para analizar si esta forma puede distorsionar el espacio perceptivo de las habitaciones. Podemos ver como el efecto que se produce en las imágenes de bajo no se ve tan marcado. Al tener el suelo de un solo color que a su vez coincide con el fondo de las paredes, pretende frenar el efecto óptico y remarcar las caras de la caja espacial.

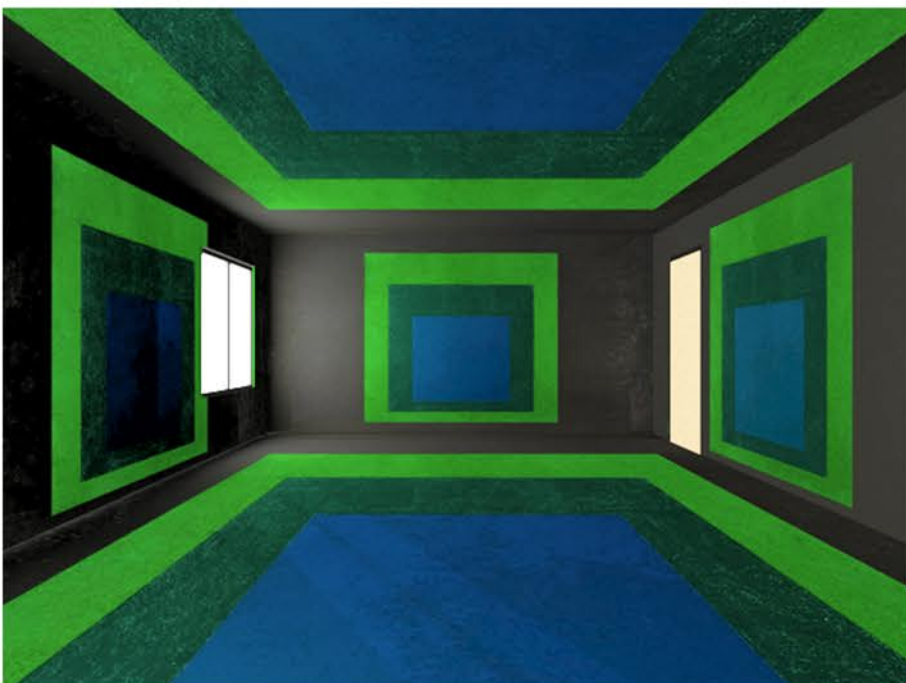


Fig.2.1.1. Homaje al cuadrado 1.

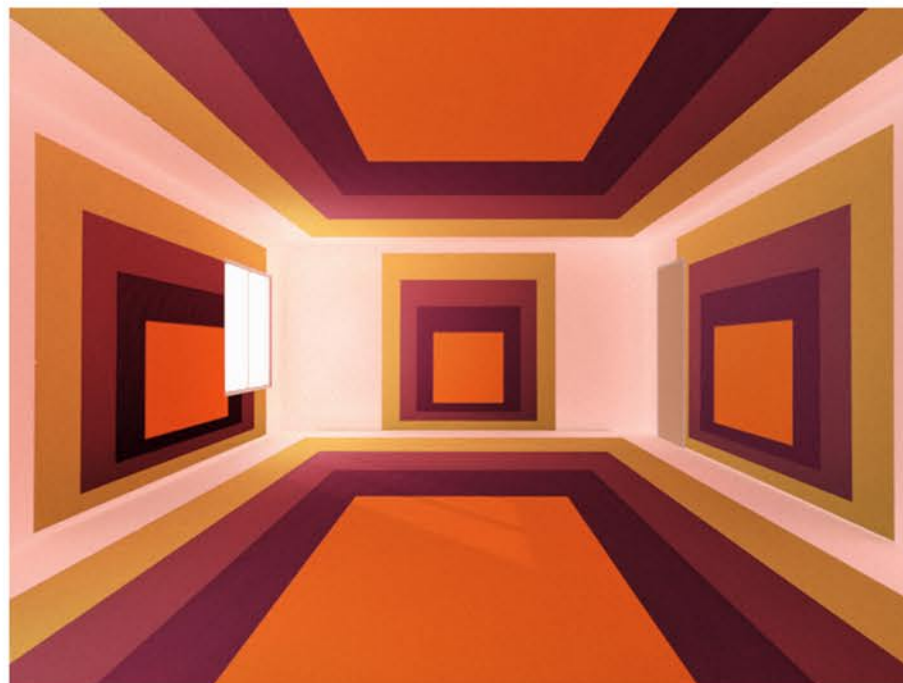


Fig.2.1.2. Homaje al cuadrado 2.





Fig.31. Este cuadro fue completado por Mark Rothko en 1954, Sin título (amarillo y azul) En esta etapa Rothko se encontraba en Estados Unidos y se trata de una de sus composiciones más simples del movimiento Color Field, con dos áreas principales de color y una banda estrecha en la parte inferior de la pintura. El cuadro en realidad se presenta verticalmente.

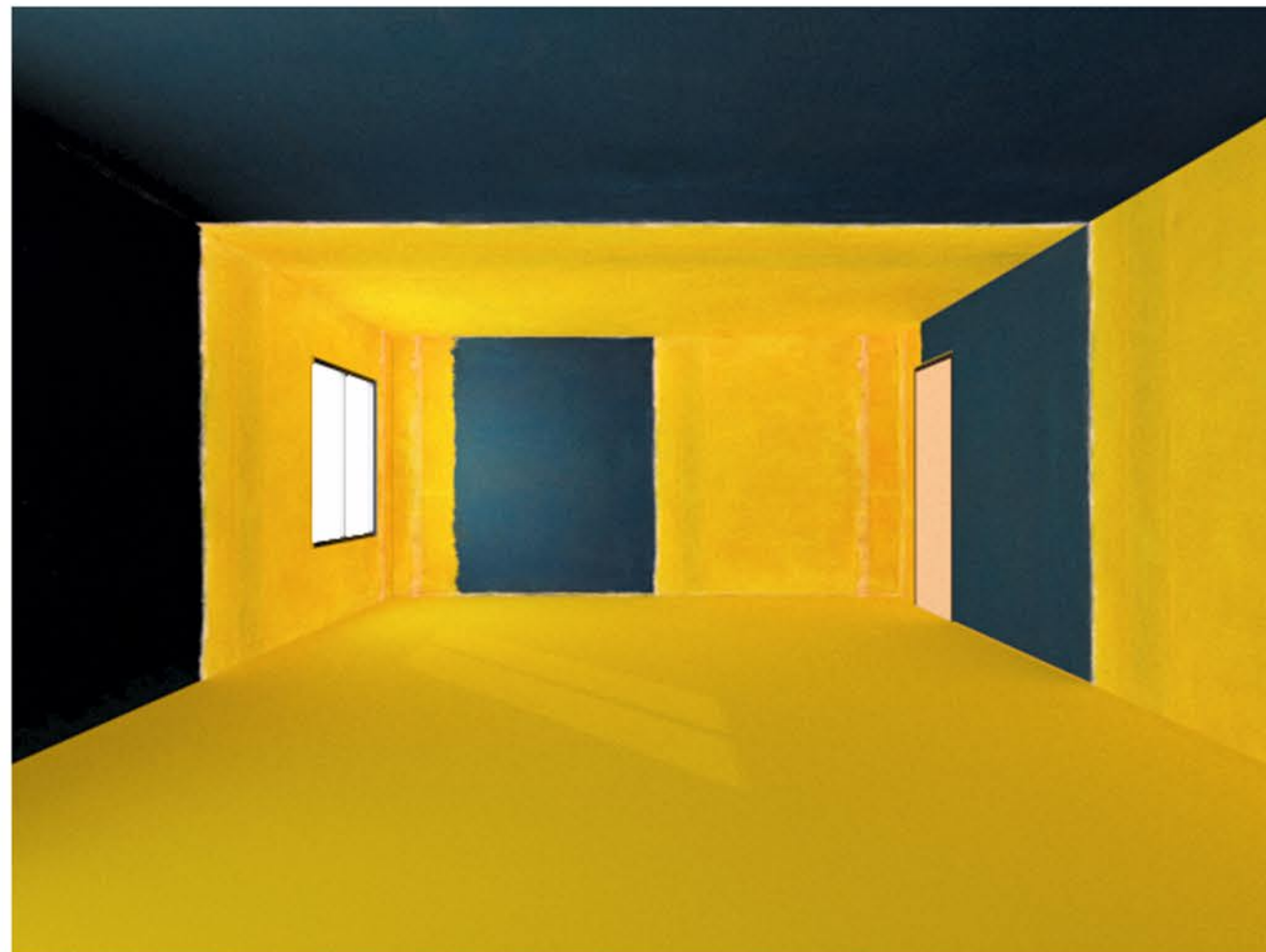
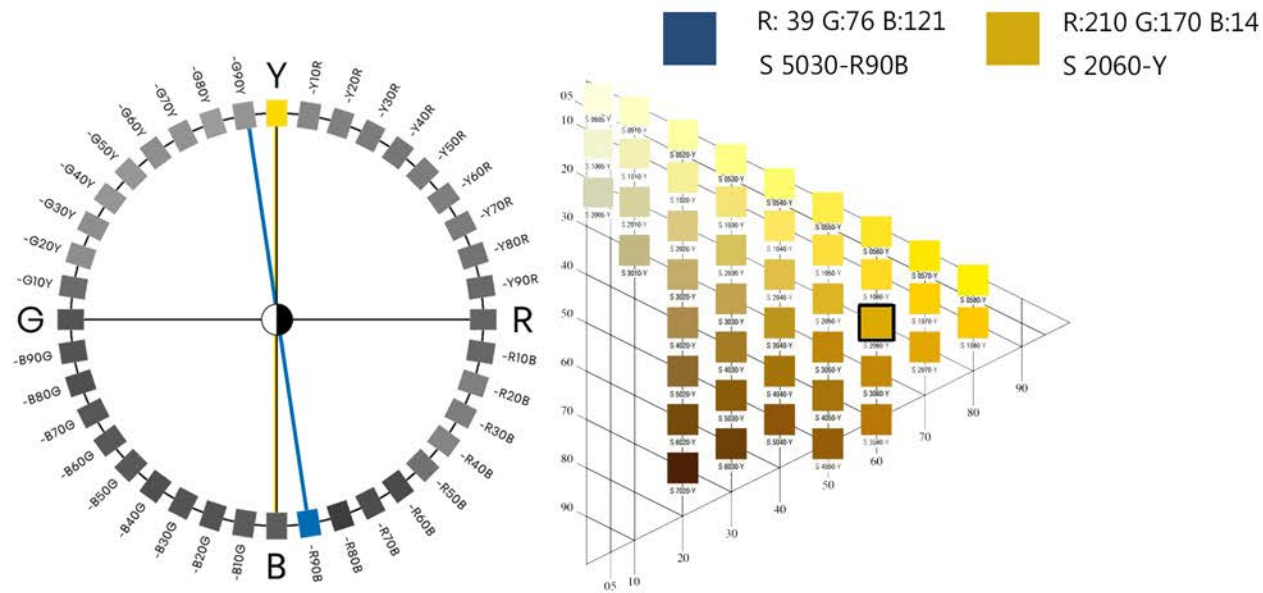


Fig.3.1.1. Degradados de color Mark Rothko 1.

## ANÁLISIS IMÁGENES

1. **Tono:** obtenemos un azul compuesto por 90% de azul y 10% de rojo, y un amarillo con el 100% de su tonalidad.
2. **Negrura:** es el aspecto, podemos ver como el azul es bastante más oscuro con un 50% de negrura, mientras que el amarillo solo tiene un 10%. A partir de la fórmula "Blancura = 100 - (negrura + cromaticidad)" obtenemos un azul con el 20% de blancura y un amarillo con un 40%.
3. **Cromaticidad:** podemos ver como el amarillo es un color muy saturado dentro del triángulo de cromaticidad y difiere en gran medida con el azul, que carece de viveza.
4. **Contraste simultáneo:** se han escogido dos colores prácticamente complementarios, es decir, opuestos en el círculo cromático. A su vez, el contraste simultáneo de ambos se relaciona con la diferencia de saturación y claridad de los colores. Podemos ver como a pesar de ser una pequeña parte la pintada de azul, esta gana protagonismo en proporción, en consecuencia al contraste con el amarillo.
5. **Amplitud:** podemos observar claramente como la habitación el cuadro de Rothko en la imagen de la derecha distorsiona el volumen espacial de la habitación. Los límites de la misma parecen difuminarse al fundirse los azules y los amarillos. En cambio, simplemente al cambiar el color del suelo y ponerlo de color amarillo, podemos observar como adquiere mucho más volumen espacial y enfatiza los colores de las paredes de alrededor.

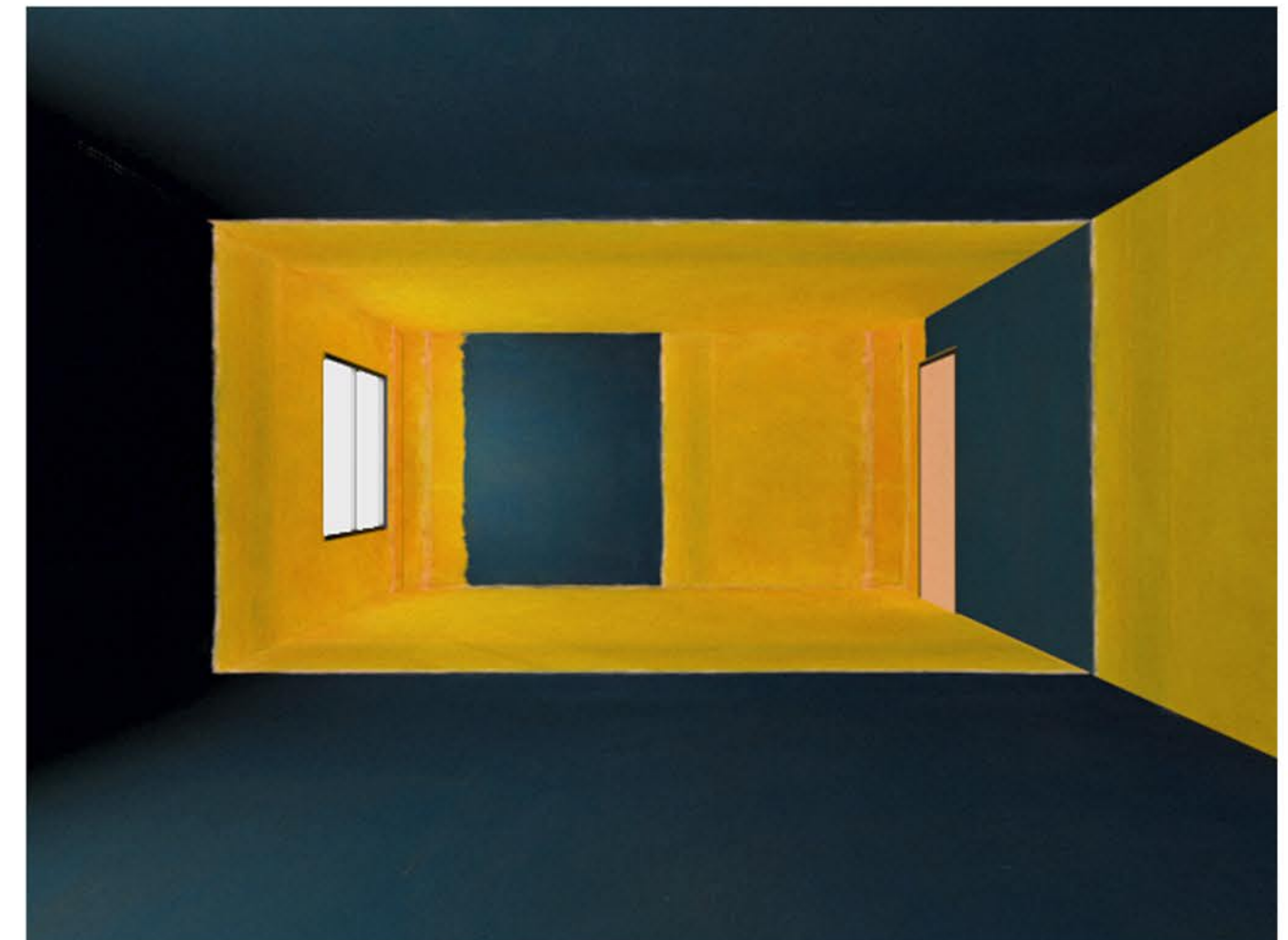


Fig.3.1.2. Degradados de color Mark Rothko 2.



### 3.3.1.



Fig. 32. Se ha elegido esta obra de Mark Rothko que realizó en Estados Unidos en 1966. Sin título (Azul dividido por azul). Pintura acrílica de campos de color, representación del movimiento al que pertenecía Rothko, el expresionismo abstracto. Este cuadro se presenta verticalmente.

R:66 G:145 B:193 S 2050-R90B  
 R: 37 G:110 B:129 S 4030-B30G  
 R:115 G:188 B:222 S 1050-R90B

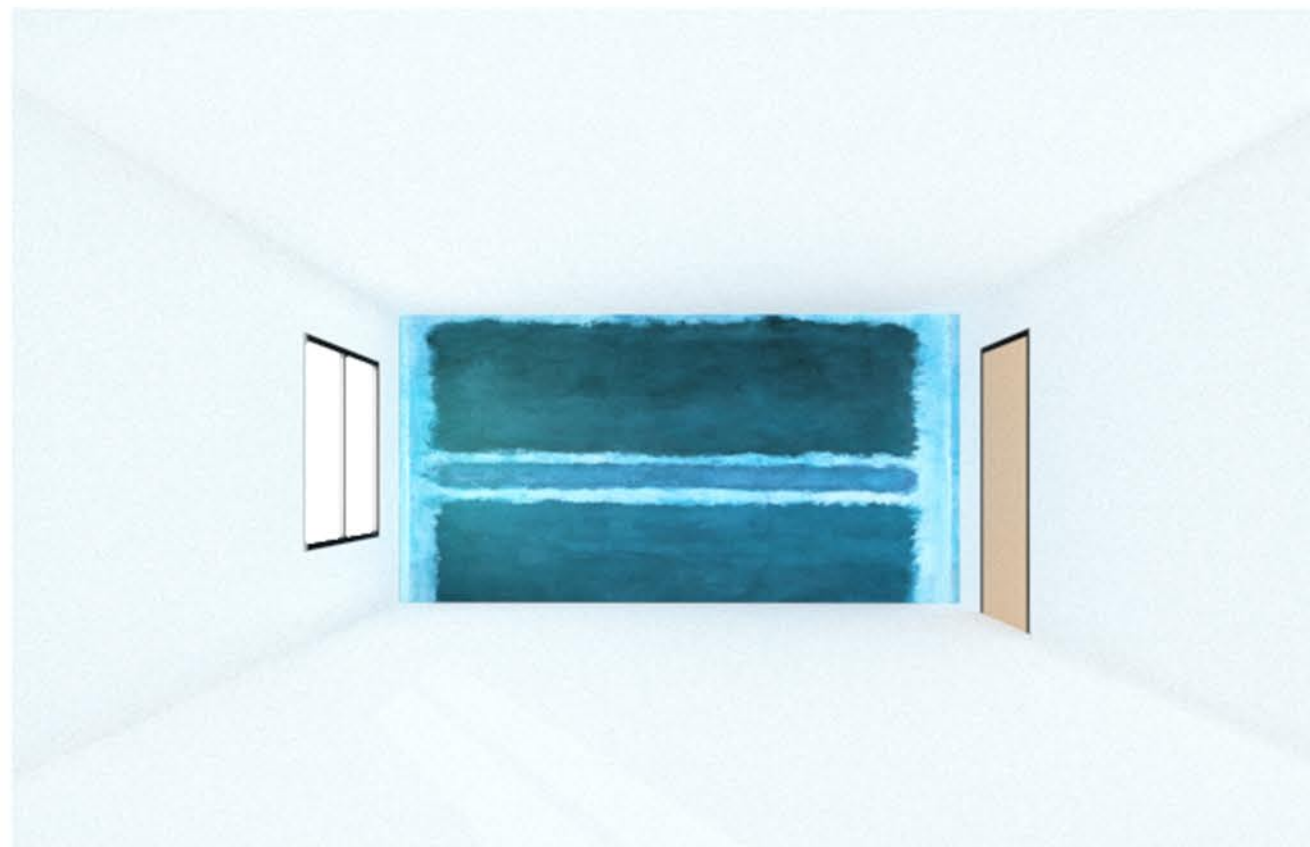
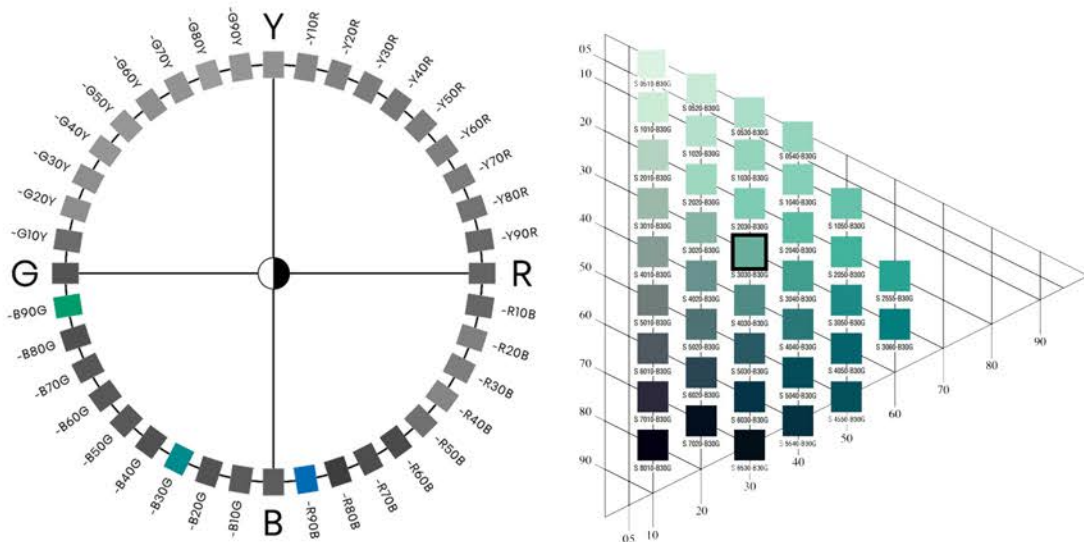


Fig.3.2.1. Degradados de color Mark Rothko 1.

### ANÁLISIS IMÁGENES

- Tono:** para el color que indica los bordes del cuadro utiliza un color con 90% de azul con un 10% de rojo, y es el mismo tono que el color del centro. El color que más se diferencia y mayor cantidad adquiere se trata de un 70% de azul y un 30% de verde.
- Negrura:** respecto a este aspecto, el color que reúne mayor proporción en el cuadro y el fondo se trata del mas oscuro, con un 40% de negrura. En cambio, el del medio adquiere un 20%, mientras que el color que bordea el cuadro solo un 10%, esto permite diferenciarlo y remarcar bien los bordes.
- Cromaticidad:** el color principal del fondo solo tiene un 30 de cromaticidad por lo que no ha utilizado un color muy saturado. En en cambio tanto el central como el de los borde son algo más saturados, pero no son colores que destacan por ello.
- Contraste simultáneo:** podemos ver como se trata de dos colores con el mismo tono cromatico, y el color de fondo difiere muy poco en el círculo, por lo que se pueden considerar colores adyacentes. El contraste simultáneo sucede en gran parte por la diferencia de claridad de los colores y sobretodo por la cantidad que se utiliza de estos. Parecen simular la cantidad perfecta para que todos tengan el mismo protagonismo.
- Amplitud:** la habitación de la izquierda gana en amplitud en comparación a la que esta teñida toda de blanco excepto la cara del fondo. Podemos ver como la repetición del cuadro hasta cuatro veces más, vuelve la sala mucho más oscura. Además la percepción del color del fondo varía, se vuelve un color más verdoso y el azul de alrededor mucho más saturado. El color del fondo y el del medio en este caso parece ser e mismo, mientras en la habitación de la izquierda se distingue. La representación de este. Podemos decir que en la imagen de la izquierda los colores se vuelven más claros por influencia del blanco.

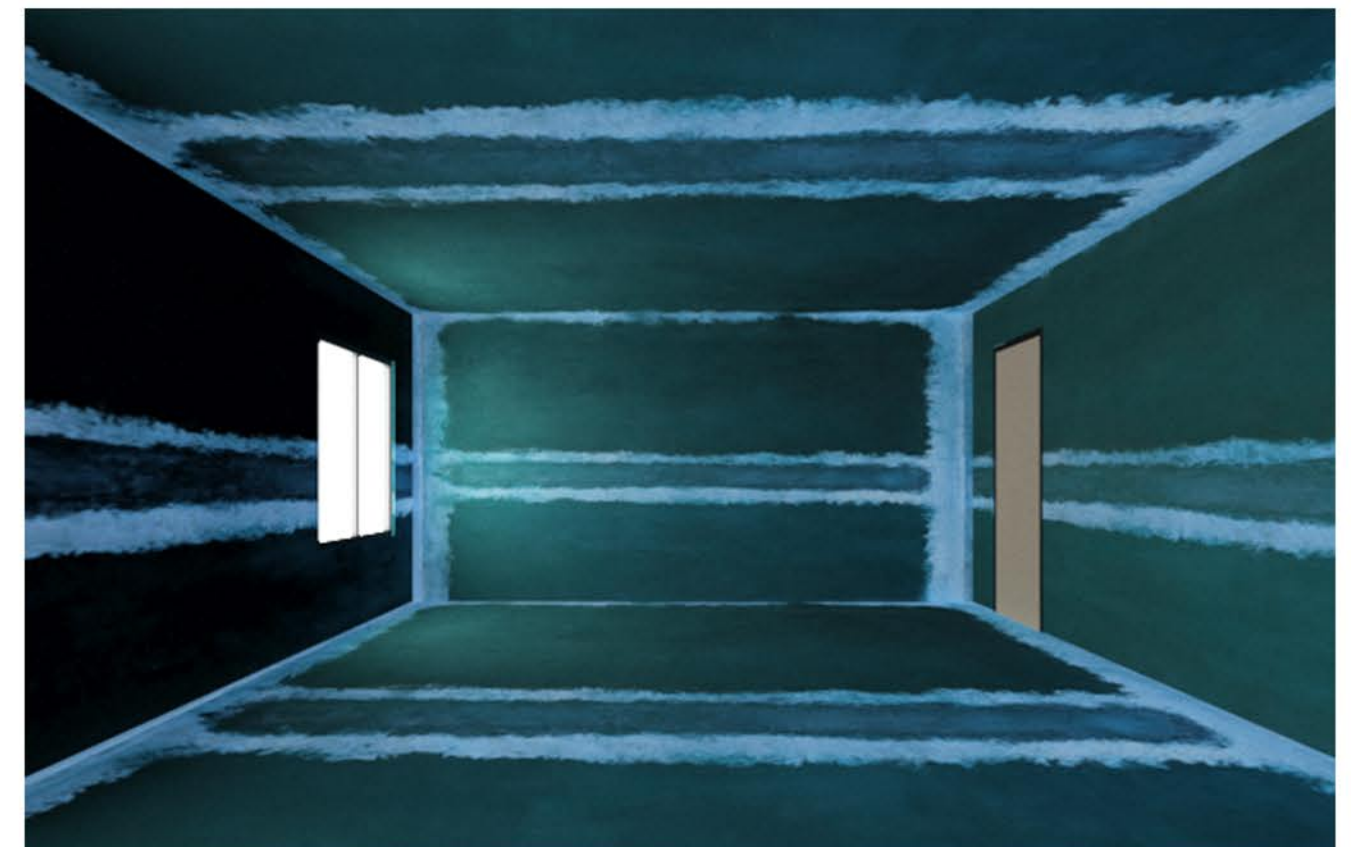


Fig.3.2.2. Degradados de color Mark Rothko 2.

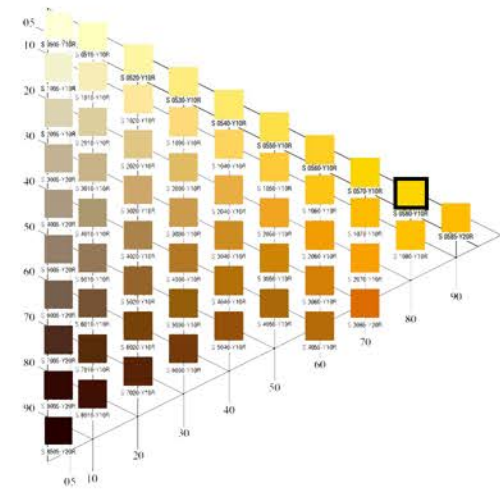
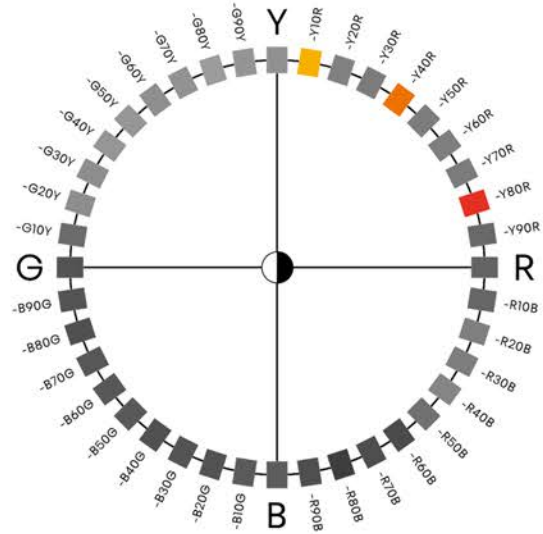


### 3.3.1.



Mark Rothko, n.º 5/n.º 22. 1949, período Washington Color School. Esta pieza una de las incorporaciones más representativas del movimiento Color Field. Los rectángulos dentro de esta pintura no se extienden hasta los bordes del lienzo y parecen flotar justo sobre su superficie. El aumento de esta sensación es el efecto de la imagen residual cromática. Mirar fijamente cada segmento coloreado individualmente afecta la percepción de los adyacentes.

R:253 G:120 B:0  
S 1070-Y40R  
 R: 236 G:1 B:1  
S 1085-Y80R  
 R:253 G:168 B:0  
S 0580-Y10R



### ANÁLISIS IMÁGENES

1. **Tono:** podemos ver como los tres colores que elige se encuentran en el mismo cuarto del círculo cromático. En su mayor parte esta formado por un amarillo con 10% de rojo, una franja que divide el cuadro con un 80% de rojo y una franja algo más grande con el 40% de rojo.
2. **Negrura:** es el aspecto en el que más se asemejan los tres colores, con un 10% los colores que forman una menor proporción del cuadro, y un 5% el amarillo, color que ocupa la mayor parte.
3. **Cromaticidad:** respecto a este aspecto, el color del medio, el rojo, es el color más saturado y vivo, cosa que se ve reflejado y por consecuencia tanto el naranja como el amarillo reflejan una percepción del su color ideoneo más débil.
4. **Contraste simultáneo:** en este cuadro todos los colores parecen compensar la percepción de espacialidad en el cuadro. Es decir, la cantidad de color de cada franja parece estar medida para que todas ganen el mismo protagonismo. No obstante, la franja roja destaca notariamente con respecto las adyacentes.
5. **Amplitud:** podemos observar como la imagen de la derecha provoca mayor sensación de amplitud, y con gran diferencia con respecto la de la izquierda. Esto viene dado a que las franjas horizontales de color rojo generan un efecto de profundidad, a través la continuidad de las líneas y los colores que parecen estar conectados. Por este motivo se difumina los límites de la caja espacial. Vemos como la influencia de estos colores al estar juntos, permite cambiar la percepción de los colores, los amarillos tienden al naranja y los naranjas se tornan más rojizos. Por último cabe destacar como en la imagen de la izquierda la pared del fondo gana tal protagonismo que los límites de las paredes de alrededor parecen desaparecer.

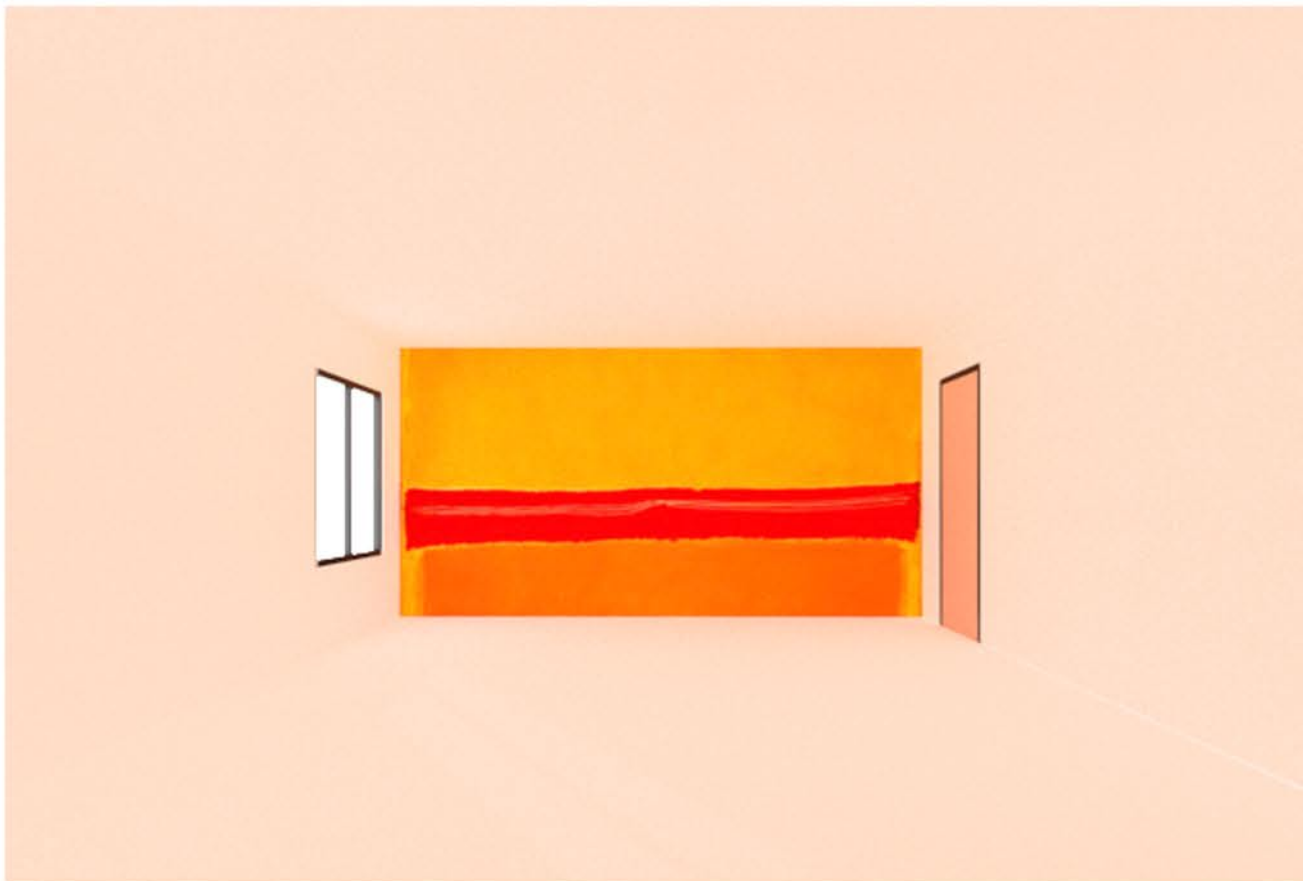


Fig.3.3.1.1. Degradados de color Mark Rothko 1.

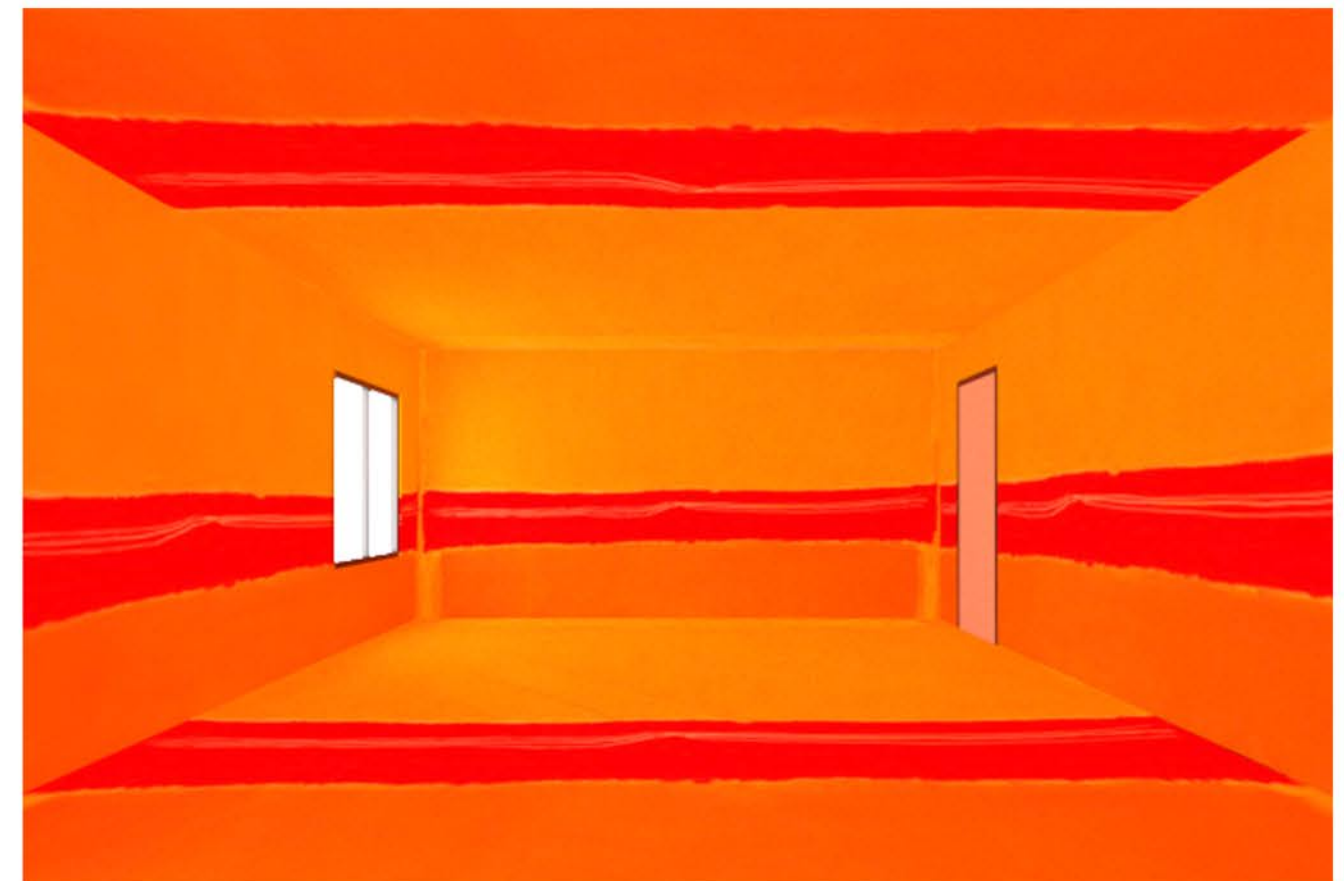


Fig.3.3.1.2. Degradados de color Mark Rothko 2.

### 3.3.2.

En estas imágenes la representación del cuadro es inversa a las anteriores. En este caso, el cuadro está volcado hacia un lado, pero al ser el rectángulo de la pared de proporción similar al cuadro real, se asemeja más a este. En la imagen de la izquierda volvemos a ver como la pared del fondo destaca de tal forma que difumina los límites de las paredes contiguas, y a su vez el color blanco de estas se torna rojizo.

En este caso, también podemos ver como la imagen de la derecha gana en amplitud con respecto a la habitación pintada toda de blanco excepto una pared, a pesar de ser este un color luminoso que atrae mayor cantidad de luz, parece desvanecerse en contraste con la viveza de los colores del fondo.

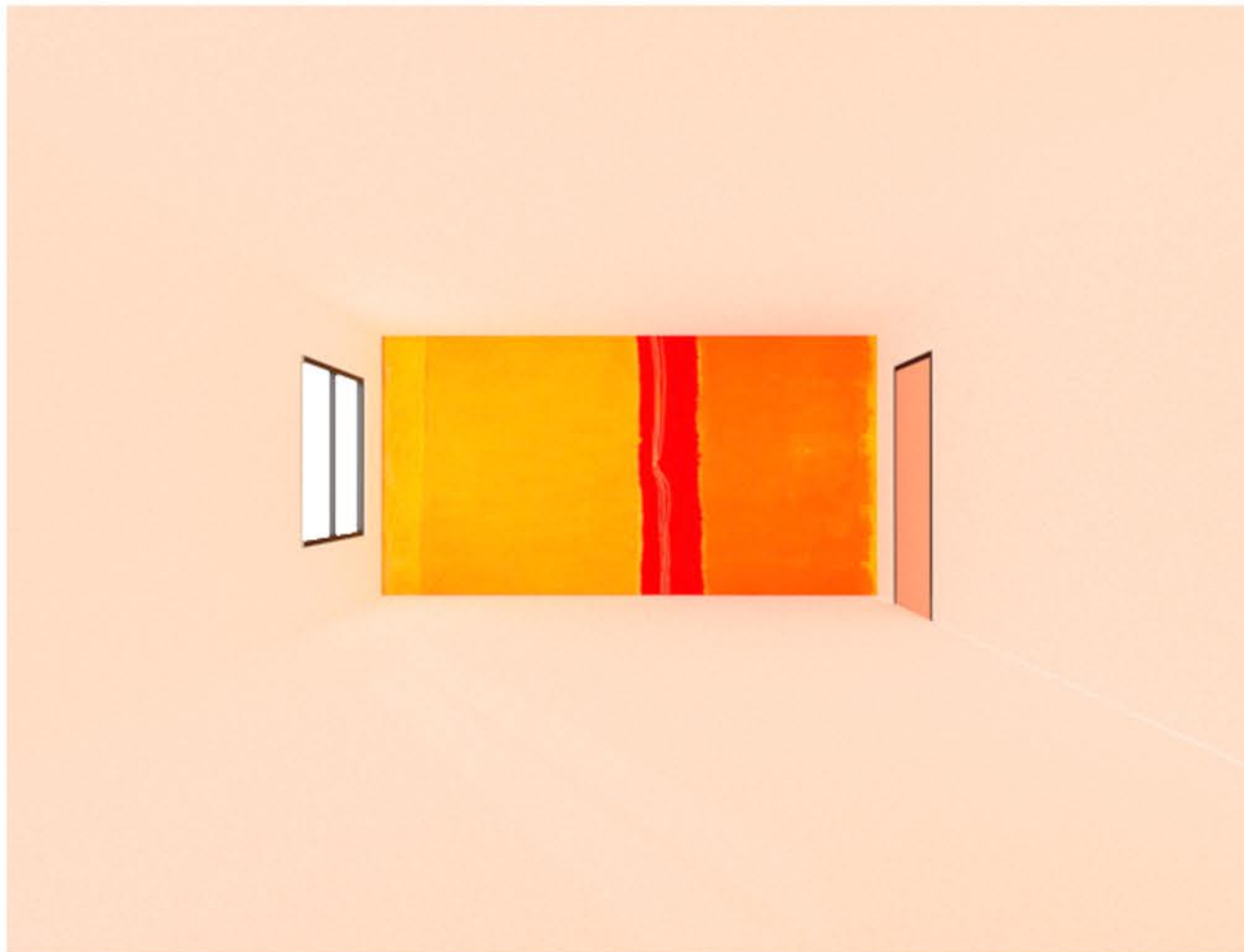


Fig.3.3.2.1. Degradados de color Mark Rothko 1.

En cambio, en la imagen de la derecha los colores amarillo y naranja se funden entre sí pareciendo prácticamente el mismo. La percepción del color varía más en la posición volcada del cuadro que en la versión original, aunque esta disminuya en amplitud.



Fig.3.3.2.2. Degradados de color Mark Rothko 2.



En esta comparación podemos ver como jugando con las franjas y posicionandolas de una forma u otra podemos obtener diferentes efectos ópticos.

En este caso, podemos ver como la franja de la pared central continua tanto por el suelo como por el techo, provocando sensación de profundidad y alargando la caja espacial. En cambio, al no existir continuidad en las paredes opuestas, derecha e izquierda, no tenemos sensación de anchura, es más provoca el efecto contrario, la habitación simula ser más alargada.

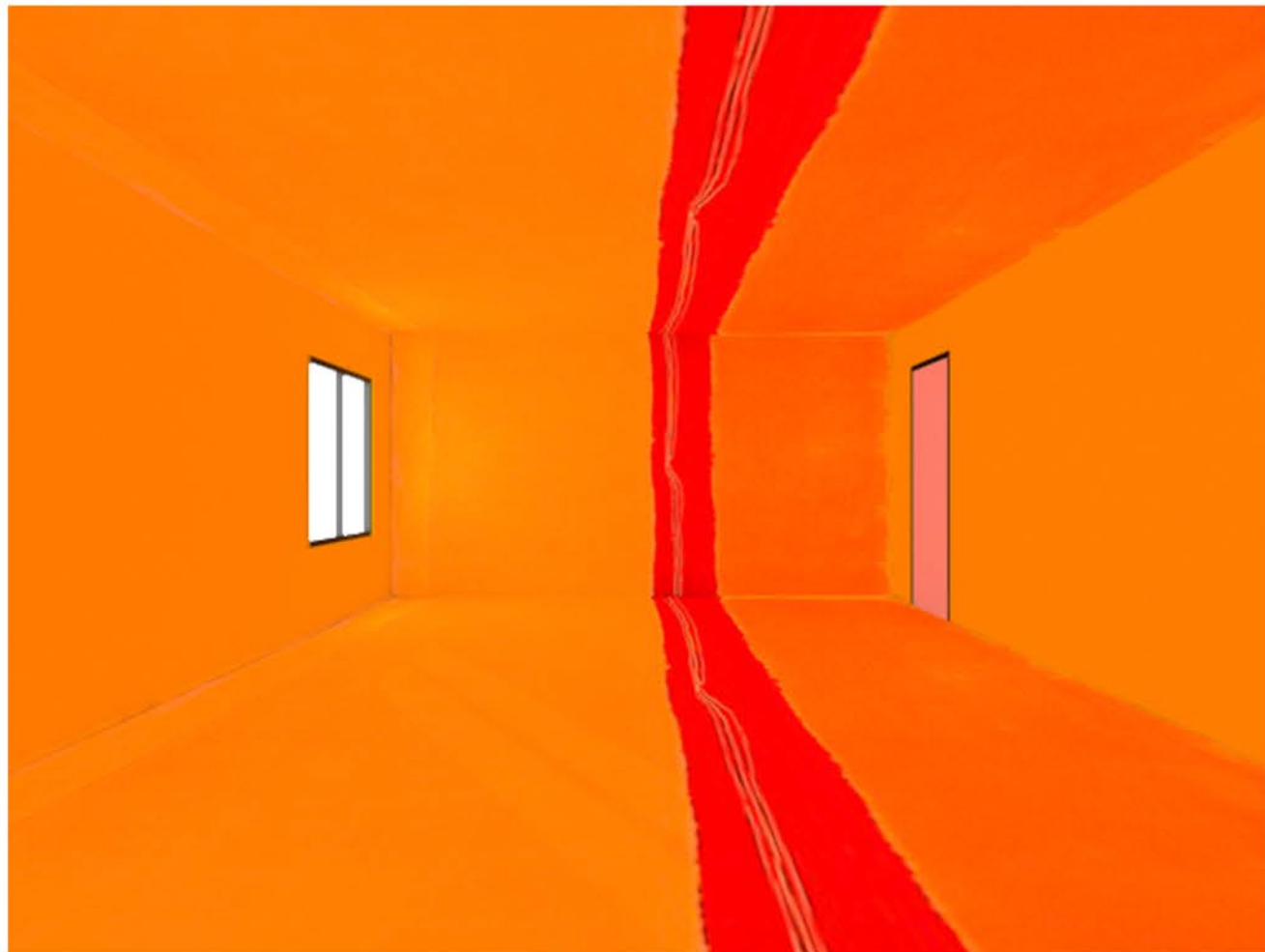


Fig.3.3.3.1. Degradados de color Mark Rothko 1.

Por último, a efectos de amplitud del espacio, podemos decir que la imagen de la derecha tiene mayor volumen. Esto sucede debido a que la continuidad de las franjas parece simular no solo mayor anchura, sino también mayor profundidad, y en proporción el volumen gana en comparación a la de la izquierda.

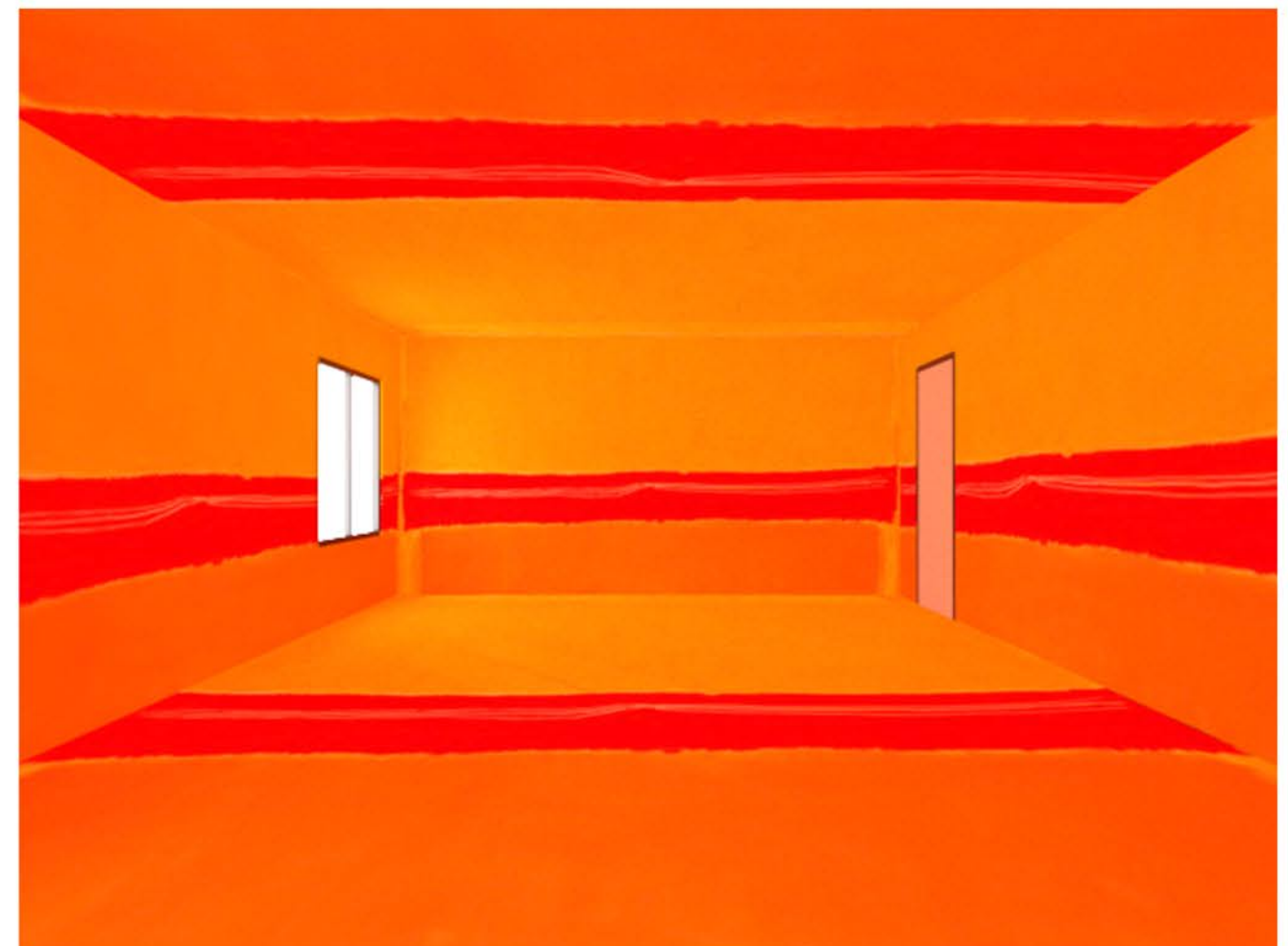


Fig.3.3.1.2. Degradados de color Mark Rothko 2.

 **OBJETIVOS**  **DE DESARROLLO SOSTENIBLE**



ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR DE  
ARQUITECTURA



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA