

PROPORCIÓN CORDOBESA

Cordovan proportion

Rodrigo García Cota (Coord.)

rgarcot972@g.educaand.es

María del Rocío Alcántara Moreno

Marta María Berral Matas

José Manuel Herrera Moyano

José Alberto Reyes Martín

Escuela de Arte *Mateo Inurria* (Córdoba)

RESUMEN

A menudo, en las disciplinas dedicadas al diseño, se estudia la proporción áurea. La "divina proporción" fue descrita por Euclides tres siglos antes de Cristo y se caracteriza por su armonía matemática y estética. A principios de los años setenta, Rafael de-La Hoz Arderius puso nombre a la denominada "proporción cordobesa". El arquitecto cordobés argumentó la presencia de dicha relación matemática en edificaciones locales y obras de arte internacionales en distintas épocas.

En este grupo de trabajo realizado por profesorado de la Escuela de Artes Mateo Inurria de Córdoba, se ha pretendido difundir el trabajo realizado por de-La Hoz e investigar acerca de sus posibilidades formales en el ámbito de las disciplinas de diseño.

PALABRAS CLAVE: PROPORCIÓN CORDOBESA; PROPORCIÓN ÁUREA; RAFAEL DE LA HOZ; DISEÑO; ARQUITECTO;

ABSTRACT

Frequently, in design disciplines, the golden ratio is studied. The "divine proportion" was described by Euclid three centuries before Christ and is characterized by its mathematical and aesthetic harmony. At the beginning of the seventies, Rafael de-La Hoz Arderius gave the name to the so-called "Cordovan proportion". The Cordovan architect argued the presence of this mathematical relationship in local buildings and international works of art at different periods.

In this work group carried out by the teaching staff of the Mateo Inurria School of Arts in Córdoba, the aim has been to disseminate the work carried out by de-La Hoz and to investigate its formal possibilities in the field of design disciplines.

KEYWORDS: CORDOVAN PROPORTION; GOLDEN RATIO; RAFAEL DE LA HOZ; DESIGN; ARCHITECT;

Fecha de recepción del artículo: 06/06/2023

Fecha de aceptación: 16/06/2023

Citar artículo: GARCÍA COTA, R. y otros (2022): Proporción cordobesa. *eco. Revista Digital de Educación y Formación del profesorado*. nº 20, CEP de Córdoba.

1. El legado de Rafael de la Hoz

Hace más de setenta años Rafael de la Hoz Arderius (Córdoba, 1924 - Madrid, 2000), estudió en profundidad la arquitectura califal cordobesa buscando la aplicación de la proporción áurea en dicha ciudad. Pero en lugar de esto, mientras estudiaba las razones en las dimensiones de la Mezquita de Córdoba



Ilustración 1 Rafael de la Hoz Arderius

y otros diseños árabes, encontró la aparición reiterada del número 1.30656296, definiendo así un canon distinto. Dicha proporción, considerada de origen árabe, ha sido empleada en diversos puntos geográficos, no sólo en la ciudad de Córdoba. De la Hoz leyó y publicó su conferencia relativa a la investigación de las constantes arquitectónicas locales denominada “*La Proporción Cordobesa*”, en la V Asamblea de Instituciones de Cultura de las Diputaciones Provinciales, que tuvo lugar en la Diputación de Córdoba en septiembre de 1973, compuesta de textos e ilustraciones de su autoría. En octubre de 2002 se edita por el Colegio Oficial de Arquitectos de Córdoba, incluyendo traducción al inglés, francés y ruso. Dos años antes había fallecido a sus 75 años, y le había sido concedida la

Medalla de Oro de la Arquitectura por el Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España.

2. Fundamentos geométricos de la proporción cordobesa

Desde época egipcia, científicos y artistas de todos los ámbitos, han estudiado y aplicado una serie de normas sobre las proporciones que han observado presentes en la naturaleza con el fin de organizar sus composiciones y otorgarles unidad, belleza y perfección.

El descubrimiento de la proporción áurea por el matemático griego Euclides, quien estableció por primera vez los principios de dicha proporción en su tratado “Los Elementos de la Geometría”, impresionó a artistas de todos los tiempos e incluso hoy en día se sigue aplicando en diversos ámbitos del arte y la comunicación.

En el mundo del arte, la proporción o proporcionalidad es una relación armónica y comparativa entre dos o más elementos de una composición con respecto al tamaño, color, contexto, formato y el resto de las variables de esta. Decía Le Corbusier que la geometría solucionaría los problemas de la arquitectura, una disciplina que aúna lo bello y lo práctico y que se rige por unas leyes matemáticas distintas a las de la naturaleza.

El propósito de todas las teorías de la proporción es la búsqueda de la armonía, dotando de un orden a las relaciones entre todos los elementos de una construcción visual.

Históricamente, la proporción áurea ha sido considerada la más perfecta, la divina, mientras que la cordobesa ha pasado desapercibida por ser la más parecida a la humana.

Mientras que el número de oro (1,618...) es el número irracional que pone en relación dos segmentos, de tal modo que el cociente entre el mayor y el menor es igual al cociente entre la suma de ambos y el mayor, lo cual coincide con el cociente resultante entre el radio y el lado del decágono regular; el número cordobés (1,306...) es el número irracional que resulta de dividir el radio entre el lado del octógono regular. Multiplicando estos valores por el lado menor de un rectángulo obtendremos su lado mayor respectivamente. Dividiendo el lado mayor obtendremos el correspondiente lado menor, del mismo modo.

En primer lugar, vamos a recordar brevemente en qué consiste dicha proporción. Para dicho análisis vamos a centrarnos en la figura del rectángulo ya que es una forma recurrente en la arquitectura.

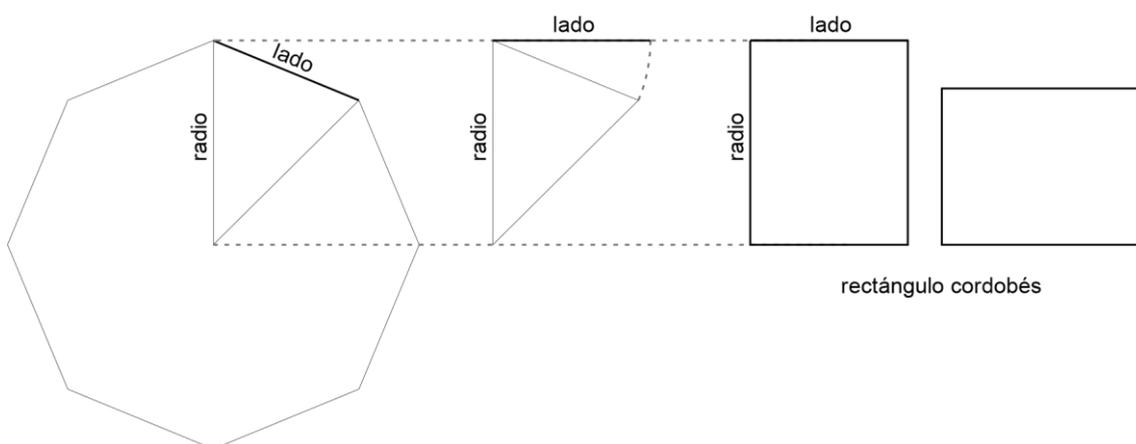


Ilustración 2. trazado del rectángulo cordobés (García Cota, Rodrigo)

Como podemos ver en la imagen, la proporción es sencilla, y está sacada de un octógono. Con su radio y lado puede formarse el rectángulo cordobés cuya proporción difiere levemente de la proporción áurea. El octógono, razón de ser de la proporción cordobesa, lo encontramos en múltiples monumentos de la ciudad como son la bóveda del Mihrab de la Mezquita de Córdoba, convirtiéndose en un elemento básico en la arquitectura califal cordobesa y en la posterior.

Aquí podemos apreciar como el rectángulo dorado es sensiblemente mayor que el rectángulo cordobés, el cual es algo menos alargado.

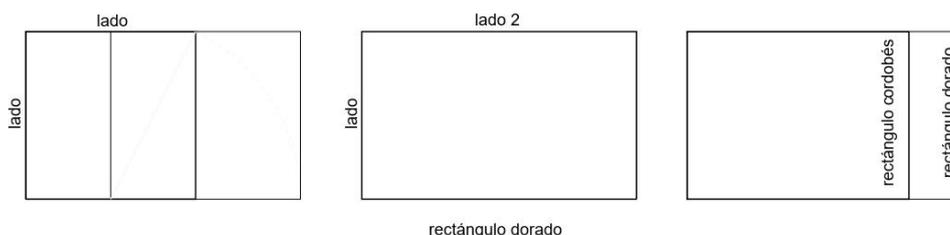
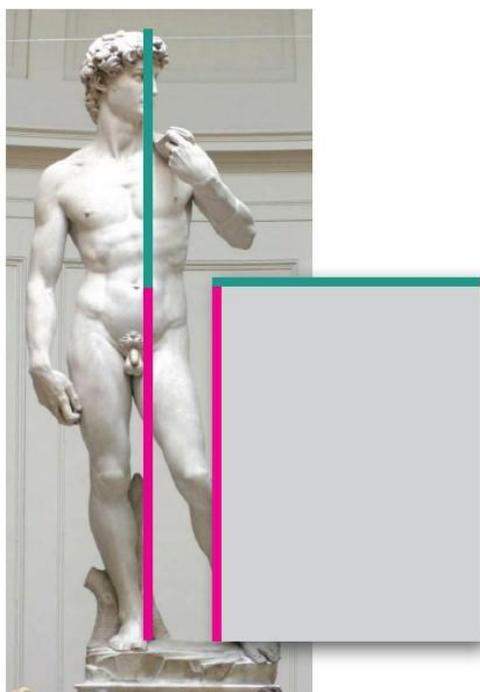


Ilustración 3. Rectángulo dorado y cordobés (García Cota, Rodrigo)

3. Manifestaciones de la proporción cordobesa en la representación de la figura humana

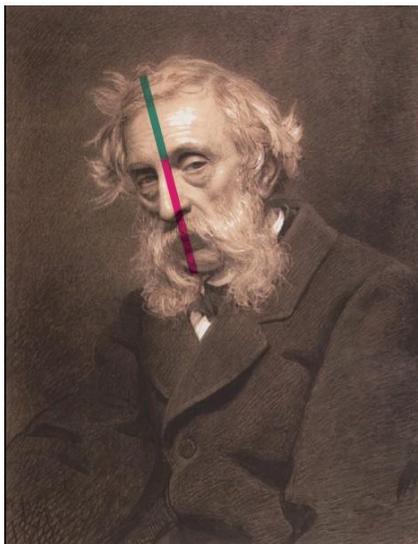
El reconocido arquitecto cordobés “descubre” la proporción que designa con el nombre de cordobesa y, gracias a sus investigaciones, elocuencia y autoridad intelectual, la sitúa en el mismo plano que la proporción áurea. Rafael de La-Hoz argumenta la presencia del rectángulo cordobés y el ángulo de su diagonal a nivel local, entendiéndose vernáculo, pero también lo localiza en edificaciones y pintura a nivel internacional y en todas las épocas. Además, realizó una serie de estudios antropométrico a partir de piezas de la cultura

romana del Museo Arqueológico de Córdoba, en los que observó que los romanos autores de relieves, esculturas o mosaicos investigados, también proporcionaron sus figuras según la constante 1,3. Se podría decir que nos aproximaríamos a un canon donde tomaríamos la zona del ombligo como punto de referencia que divide la parte superior desde el ombligo a la coronilla (definida por el lado menor del rectángulo) y la parte inferior, desde el ombligo a la base de los pies (lado mayor del rectángulo). Esta relación, ha llegado a observarse en piezas de importancia artística tanto nacional como internacional; En este caso nos centraremos en la aplicación de dicha proporción en una serie de dibujos posteriores al siglo XVI.

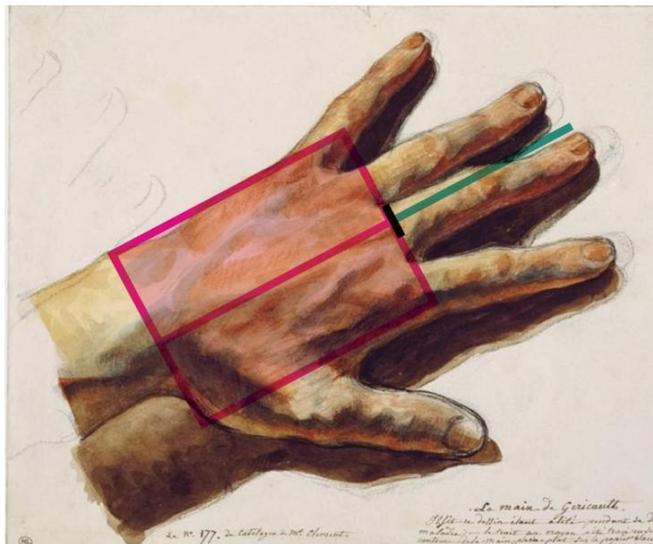


David de MIGUEL ÁNGEL
(1501-1504)

Ilustración 4. David de Miguel Ángel

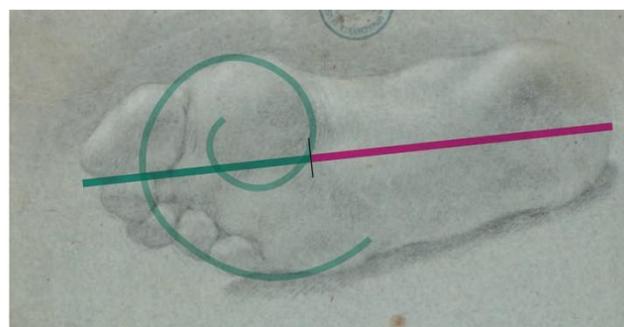
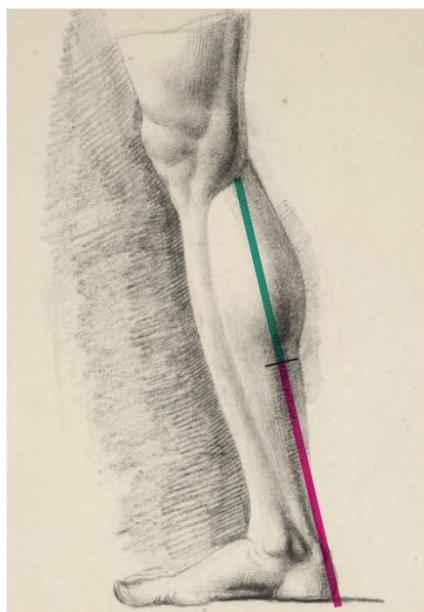


IVAN KRAMSKOI (1837-1887)



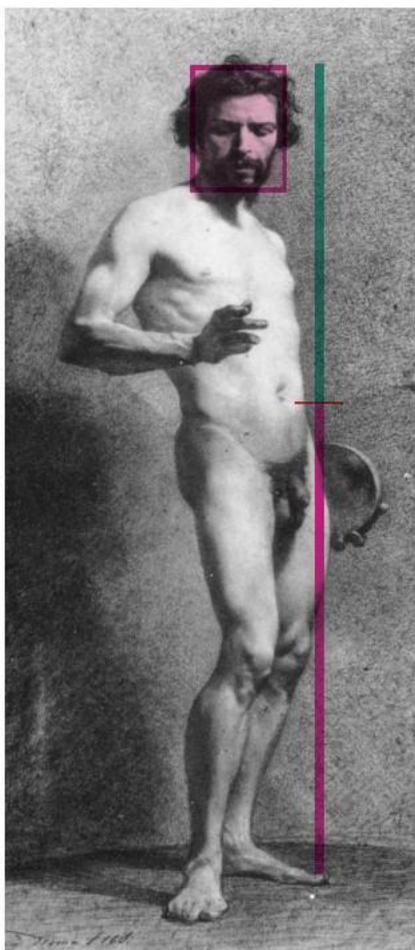
THEODORE GERICAULT (1791-1824).
Detalle de la mano de Gericault.

Ilustración 5. Ivan Kramskoi (1837-1887) y detalle de la mano de Theodore Gericault (1791-1824) Estudio de proporción (Alcántara Moreno,



Izquierda: ANÓNIMO. *Desnudo académico* (s.XVII).
Derecha: FRANCISCO BAYEU Y SUBÍAS. *Dos pies* (Fragmento) (s.XVIII).

Ilustración 6. (Izquierda) Anónimo. Desnudo académico s. XVII. (Derecha) Francisco Bayeu y Subías. Dos pies, fragmento.

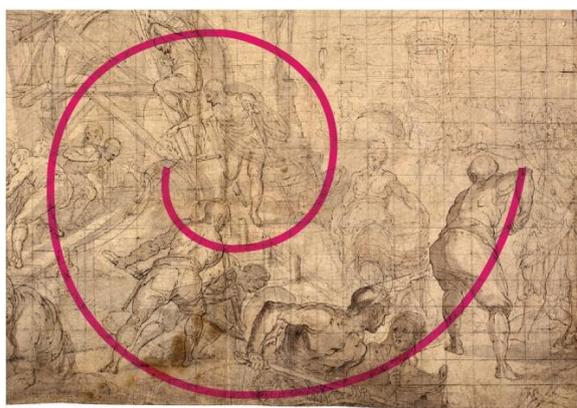


MARIANO FORTUNY (1838-1874).
Desnudo masculino



ANDERS ZORN (1860-1920). *Los dos* (1916)

Ilustración 7: Mariano Fortuny (1838-1874). Desnudo masculino. Anders Zorn. Los dos(1916)



ANDREA LILIO (ATRIBUIDO A). Siglo XVI.
Construcción de un edificio.



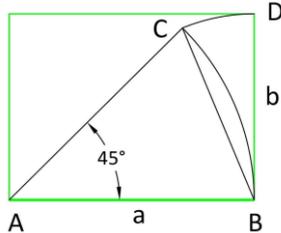
ALFONS MUCHA (1860-1939)

Ilustración 8. Andrea Lilio s. XVI y Anfons Mucha (1860-1939)

4. Trazados geométricos de la proporción cordobesa

Trazados geométricos de la proporción cordobesa con sus correspondientes videotutoriales:

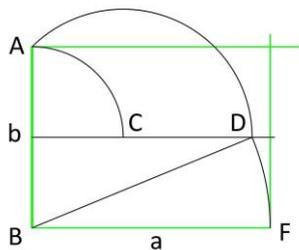
RECTÁNGULO CORDOBÉS
DADO EL LADO MAYOR



Dado “a”, se traza un ángulo de 45° por uno de sus extremos. Sobre el lado superior del ángulo se determina C tomando centro en A y trazando un arco de B a C. Se traza una vertical por B y tomando centro en B se traza un arco desde C para determinar D, quedando definido el lado menor del rectángulo “b”. Finalmente se traza el rectángulo de lados “a” y “b”.

<https://youtu.be/6J51i7YijzQ>

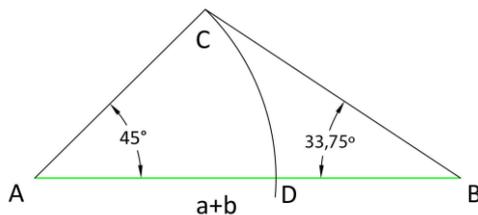
RECTÁNGULO CORDOBÉS
DADO EL LADO MENOR



Dado “b”, se traza su mediatriz. Tomando centro en el punto medio de “b” se traza un arco desde A para determinar C sobre la mediatriz. Tomando centro en C trazamos un arco por A para cortar a la mediatriz en D. Se traza la perpendicular a “b” por B. Tomando centro en B trazamos un arco por D que corta a la perpendicular en F. BF es el lado mayor del rectángulo buscado. Finalmente se traza el rectángulo de lados “a” y “b”.

<https://youtu.be/eTSO-308QQA>

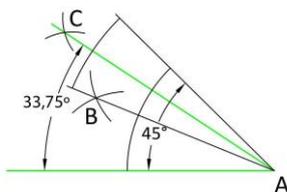
DIVISIÓN DE UN SEGMENTO
SEGÚN LA PROPORCIÓN CORDOBESA



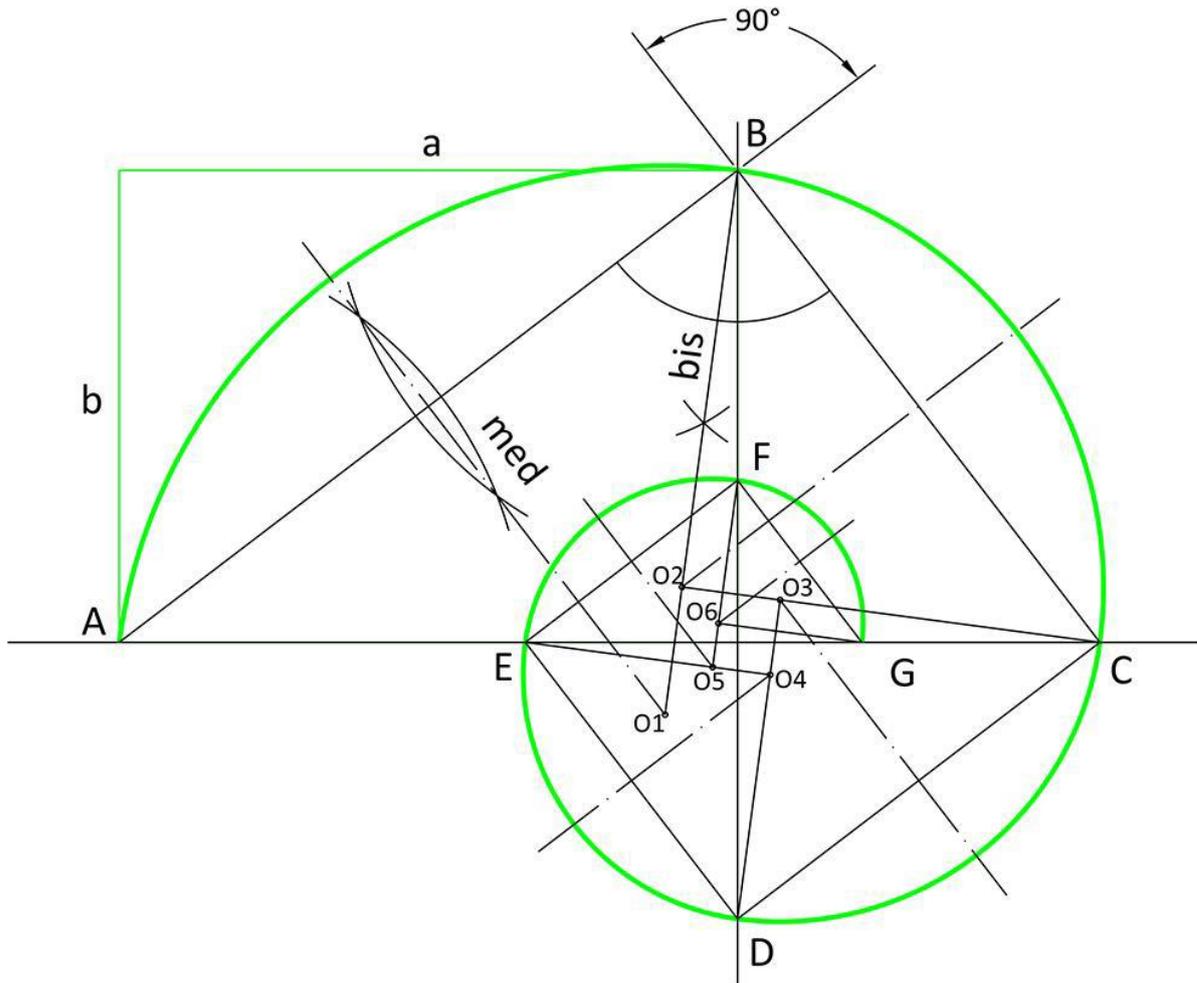
Dado “a+b”, se traza un ángulo de 45° por uno de sus extremos (A). Posteriormente trazamos un ángulo de $33,75^\circ$ por el otro extremo (B); en el siguiente cuadro se explica cómo trazarlo gráficamente. Denominamos C al punto de intersección de los lados superiores de ambos ángulos. Finalmente se traza un arco por C con centro en A, para obtener D en el segmento inicial, que lo divide según la proporción cordobesa.

<https://youtu.be/PMcfXuex8mA>

TRAZADO DEL
ÁNGULO DE $33,75$ GRADOS



Para obtener un ángulo de $33,75^\circ$ se traza la bisectriz del ángulo de 45° cuyo vértice es A. Posteriormente se traza la bisectriz de su mitad superior para obtener la recta AC, que define el ángulo buscado.



Denominaremos “espiral cordobesa” a la espiral logarítmica cuya razón de proporcionalidad corresponde con la proporción cordobesa. Se traza un rectángulo cordobés de lados a y b de dimensión adecuada al tamaño final deseado. A continuación, se prolongan dos de sus lados para obtener los ejes AC y BD . Se traza la diagonal AB del rectángulo cordobés y sucesivamente las perpendiculares que cortan a los ejes en los puntos C, D, E, F, G , etc. Para trazar la curva con arcos de circunferencia se traza la mediatriz de AB y la bisectriz de ABC . En su intersección se encuentra el centro O_1 del arco AB . Trazando las sucesivas mediatrices y sus intersecciones con los radios finales de las curvas anteriores, sucesivamente, se obtienen todos los centros, $O_2, O_3, O_4, O_5, O_6\dots$, sin necesidad de trazar las bisectrices correspondientes, y con ellos todos los arcos que componen la espiral.

https://youtu.be/1Sp4TX_kFMs

Tabla 1: Rectángulo cordobés dado el lado mayor: DE LA-HOZ ARDERIUS, R. (1973): La proporción cordobesa, Conferencia de investigación, V Asamblea de Instituciones de Cultura de las Diputaciones Provinciales, Córdoba, Editado por el autor. (Ilustración “Relación entre el octógono y el rectángulo cordobés”)

*Rectángulo cordobés dado el lado menor: Deducido por el autor, a partir del método para el trazado del octógono regular dado su lado, que puede verse en *.*

División de un segmento según la proporción cordobesa: ALONSO LIARTE, R. (2012): Proporciones notables en geometría, Presentación docente IES Salvador Victoria. Zaragoza.

*Espiral cordobesa: Caso particular de la espiral logarítmica. La espiral logarítmica puede verse en *GONZÁLEZMONSALVE, M. Y PALENCIA CORTÉS, J. (1992): Trazado Geométrico. Sevilla, Editado por los autores. La idea y la ilustración que se presenta fueron desarrolladas inicialmente por Rodrigo García Cota, coordinador del grupo de trabajo.*

5. La proporción cordobesa en la Mezquita

5.1 Modulación en la planta de la sala de oración

Para analizar la existencia de la proporción cordobesa en el mihrab y la maqsura de la Mezquita de Córdoba, elementos correspondientes a la majestuosa ampliación llevada a cabo por Alhakén II en 961, constatamos que la modulación de la planta, establecida ya desde la mezquita fundacional de 785, contiene el rectángulo cordobés en su traza. Según se presenta en la siguiente planta, de parte de la sala de oración de la mezquita de Abderramán I, podemos localizar con bastante precisión en rectángulo cordobés tomando dos tramos de la nave central más ancha que las demás, tomando tres tramos en cualquiera de las naves laterales, y tomando cinco tramos de tres naves laterales.

Esta circunstancia, y el carácter modular del edificio respetado en todas las intervenciones musulmanas, motiva que la proporción local se dé inevitablemente en los ulteriores elementos arquitectónicos.

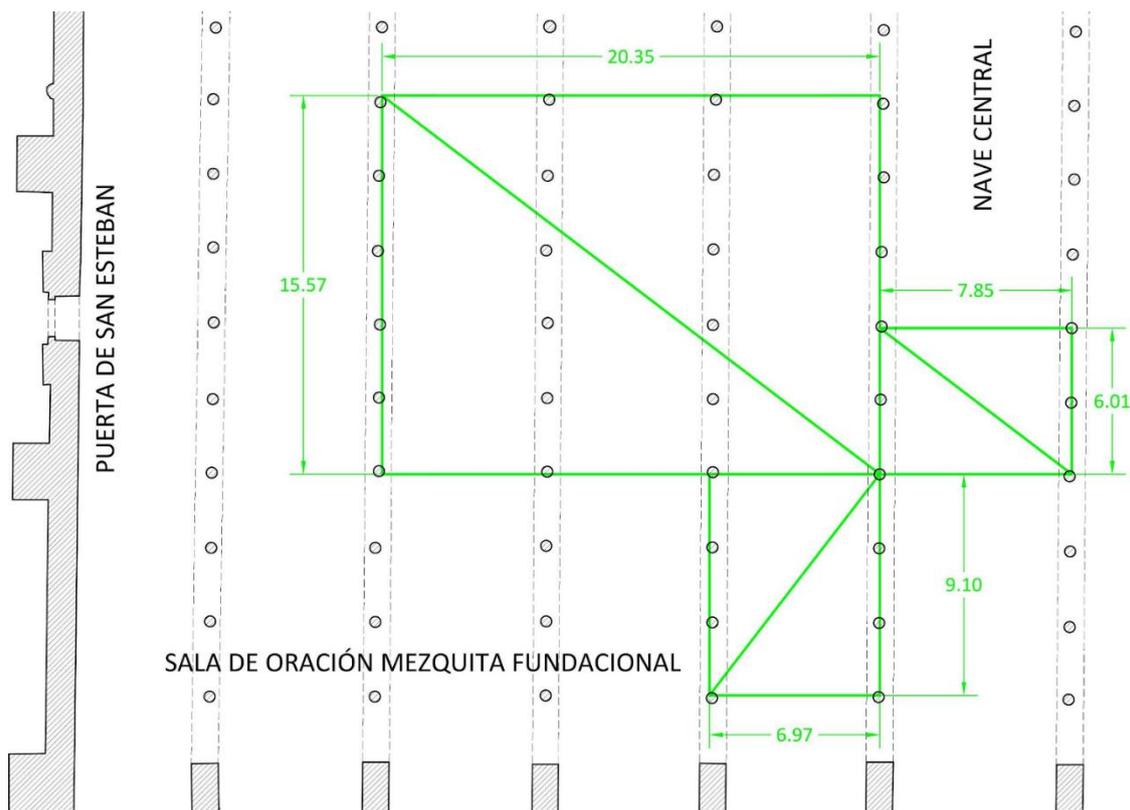


Ilustración 7. Planta de la sala de oración (Herrera Moyano, José Manuel)

5.2 Planta de la capilla de Villaviciosa

Por ser la bóveda que más claramente presenta proporción cordobesa, hemos incluido la correspondiente a la denominada capilla de Villaviciosa, ubicada en la nave central al comienzo de la ampliación de Alhakén II, preludeo y complemento de los elementos arquitectónicos que encontramos en la maqsura.

Aquí observamos cómo el ajuste a la modulación, ideada dos siglos antes, implica que este espacio verifique —con bastante rigor—, el canon de la proporción cordobesa. Coexisten un rectángulo longitudinal, entre las cuatro pilastras del recinto, y otro transversal que corresponde con dos de los tramos de la nave central.

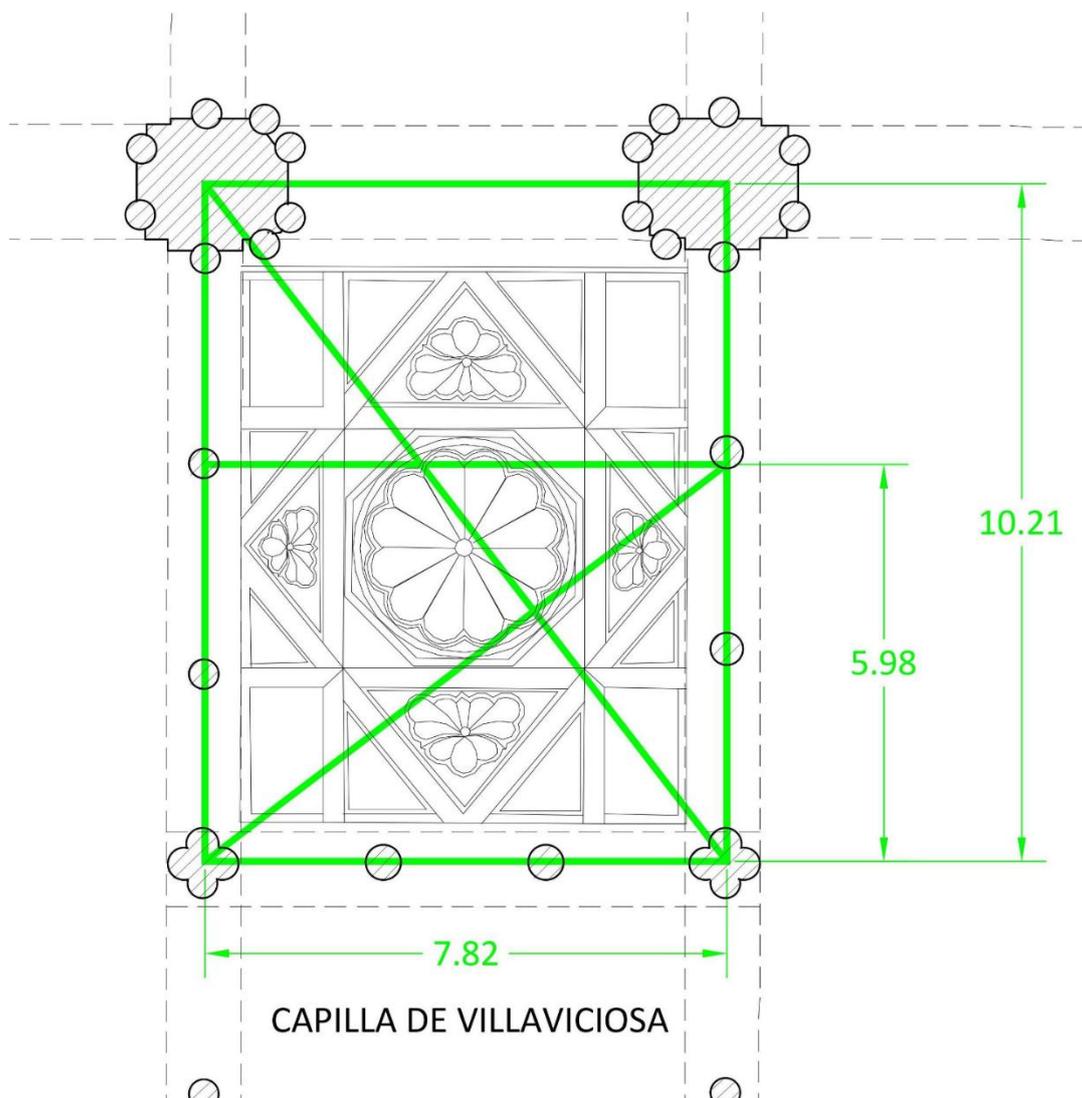


Ilustración 10. Planta de la capilla de Villaviciosa (Herrera Moyano, José Manuel))

5.3 Las bóvedas de la macsura

Las tres bóvedas previas al mihrab, que quedarían comprendidas en el espacio sagrado delimitado como maqsura, no muestran en planta una presencia tan evidente del rectángulo que estudiamos, su *leitmotiv* son más bien el cuadrado y el octógono. No obstante, sí podemos describir la proporción

cordobesa en la bóveda central, gracias a que se mantiene la modulación de la nave axial del conjunto.

Nos encontramos ante tres bóvedas nervadas, decoradas con mosaicos bizantinos, que según M. Barrucand y A. Bednorz son un trabajo extremadamente creativo, del cual no se conoce su origen a ciencia cierta, por lo que puede decirse que surgen por primera vez en este edificio, para posteriormente extenderse por otras mezquitas e iglesias de la península.

En este sentido cabe destacar las siguientes obras: la Mezquita del Cristo de la Luz, de Toledo; la cúpula del Oratorio de la Aljafería de Zaragoza; y la Capilla de la Asunción, del Monasterio de las Huelgas, de Burgos.

Para cubrir los tres espacios de planta cuadrada, que preceden al mihrab, se optó por construir nervaduras no concurrentes en el cenit, de traza basada en el octógono regular, que dividen el cuadrado en paños más reducidos y por tanto más fáciles de resolver desde el punto de vista estructural. Rafael de La-Hoz, en su publicación sobre la proporción, destaca el octógono regular como elemento geométrico de gran importancia en la arquitectura cordobesa; sin ir más lejos es la base para trazar el rectángulo al que dedicamos nuestro estudio.

En su proyección horizontal, las cúpulas laterales quedan resueltas con el trazado del único polígono estrellado que se puede obtener del octógono regular (de tercera especie), cuyo núcleo es un octógono regular mediano que presenta la misma orientación que el octógono perimetral. Los demás sectores quedan resueltos con ocho trapezoides biisósceles y multitud de triángulos rectángulos isósceles. Por su parte, la cúpula central queda descrita mediante dos cuadrados superpuestos, girados cuarenta y cinco grados entres sí, que se ciñen al perímetro octogonal regular. Esta disposición genera un núcleo octogonal

regular de grandes dimensiones, de orientación no paralela al perímetro, situación geométrica que propicia majestuosidad y dinamismo en el sector central. En su periferia podemos contar veinte espacios triangulares isósceles, de los cuales doce son rectángulos.

En el espacio tridimensional podemos observar que todos los nervios que componen las crucerías son arcos de circunferencia de sección cuadrada, lo cual eleva la complejidad del conjunto a un alto nivel desde el punto de vista geométrico y pone de manifiesto la maestría de los arquitectos y canteros de la época en la resolución de los múltiples encuentros.

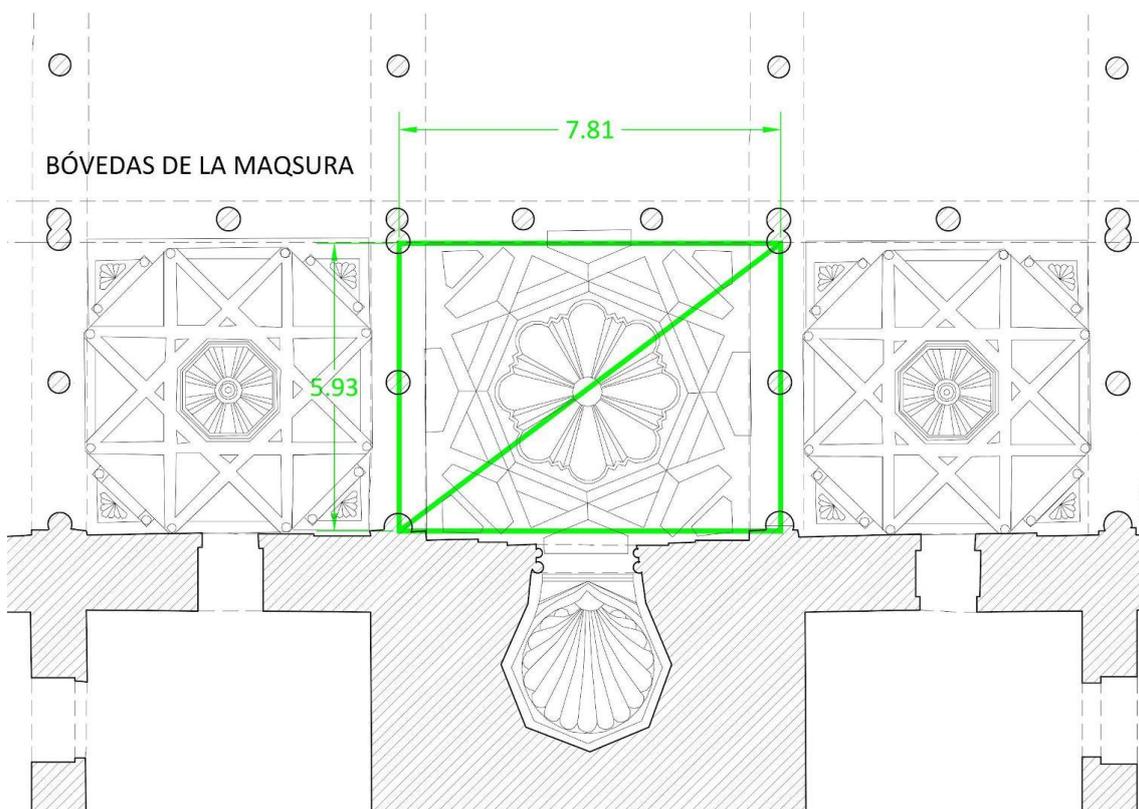
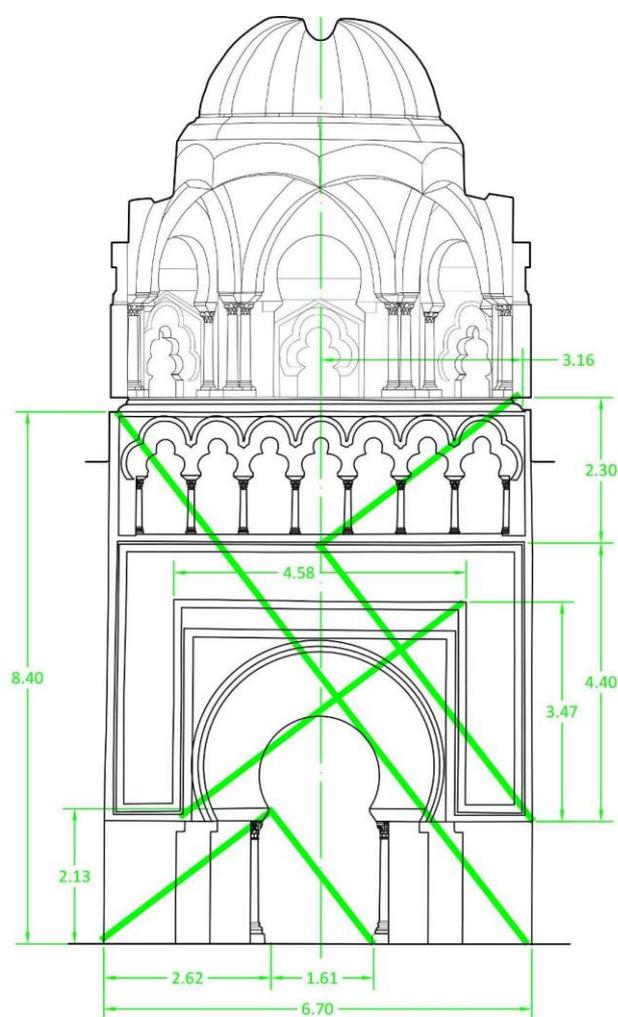


Ilustración 11. Planta de la bóveda de la macsura (Herrera Moyano, José Manuel).

5.4 El Mihrab

El mihrab existente, obra de Alhakén II, es el elemento culminante de la mezquita. Su posición axial, su profusa decoración —en la que luce el mosaico dorado bizantino—, y el efecto luminoso que confiere la bóveda que lo antecede, representada en sección, están en consonancia con su significado como lugar más sagrado del templo.

Su fachada puede descomponerse en zócalo en tres planos de profundidad, arco de herradura peraltado, alfiz con franjas decorativas y coronación con arquería ciega de arcos trilobulados.



MIHRAB Y BÓVEDA CENTRAL DE LA MAQSURA

Ilustración 12. Alzado del Mihrab y Bóveda central de la macsura (Herrera

Para finalizar nuestro análisis del mihrab, revisaremos el estudio de proporciones del alzado llevado a cabo por De La-Hoz, empleando como referencia la planimetría de A. Almagro. Para empezar, observamos que el cociente 1,31 no aparece de manera exacta en ninguno de los elementos de la fachada comprobados. Esto, y la imprecisión de sus dibujos, nos lleva a cuestionar la relevancia de los hallazgos del maestro cordobés, y a comprobar dimensión por dimensión los rectángulos que nos parecen más relevantes.

ELEMENTO	LADO MAYOR	LADO MENOR	PROPORCIÓN
Fachada del mihrab	8.4	6.7	1.25
Enjutas más inscripción	4.58	3.47	1.32
Medio alfiz	4.4	3.16	1.39
Media arquería de coronación	3.16	2.3	1.37
Zócalo hasta la imposta del arco	2.62	2.13	1.23
Desde la basa hasta la imposta del arco	2.13	1.61	1.32
		MEDIA:	1.32

Tabla 2: estudio de proporción (Herrera Moyano, José Manuel)

Es cierto que algunas dimensiones nos parecen poco significativas, como las que toman como extremo el vértice de la imposta del arco y las que no hemos incluido en el estudio, y que cuando en un vértice hay varias posibilidades —por ejemplo, en la concurrencia de varias molduras— se ha tomado la opción más favorable; sin embargo, se observa en los resultados que las proporciones se aproximan al número cordobés.

Hemos comprobado que, en la sala de oración de la mezquita de Córdoba fundacional, del año 785, existe una modulación de los soportes basada en esta proporción. Dicha modulación ha sido respetada a lo largo de la historia por todos los gobernantes de Al-Andalus, por lo que afecta a elementos como la Capilla de

Villaviciosa o las bóvedas de la macsura, edificadas bajo Alhakén II en el año 961.

También se pone de manifiesto la originalidad del sistema de cubrición de las bóvedas de la macsura, con nervaduras en forma de arco circular que no pasan por el cenit, lo cual permite sostener los núcleos poligonales y reducir los paños perimetrales a triángulos y cuadriláteros de bajo tamaño. La geometría en planta se basa en el octógono regular. Y finalmente, ciertos elementos compositivos de la fachada del mihrab presentan, aproximadamente, la proporción cordobesa, tal como postula Rafael de La-Hoz.

5.5 La celosía de la Mezquita

La celosía que se va a analizar se encuentra en el patio de los naranjos de la Mezquita de Córdoba. Se colocaron en 4 huecos, entre 1972 y 1974 setenta por Rafael de La-Hoz y Víctor Caballero con el objetivo de mejorar la deficiente entrada de luz en el interior del templo. Para ello, se diseñó una pieza fija, establecida sobre una sujeción de obra, que tenía dos caras.

Esta celosía ha dado lugar a muchos debates y litigios ya que, en los últimos años, por motivos religiosos se decidió retirar parcialmente, pero este asunto no es el objetivo del análisis que se pretende realizar. Sin embargo, es conveniente señalar que, a pesar de ser un elemento relativamente reciente, las cuatro celosías están protegidas por la Unesco desde 1984 y que su retirada obedecía a un cambio de uso no previsto.

Realmente la celosía es reticular por lo que puede reducirse a una serie de cubos que se van repitiendo. Para realizar el análisis lo primero que se ha

hecho es un levantamiento del trazado original de la celosía. Para ellos se ha dibujado de manera proporcional módulo cúbico que se repite en esta tesela rectangular.



Ilustración 13. la celosía del patio de los naranjos

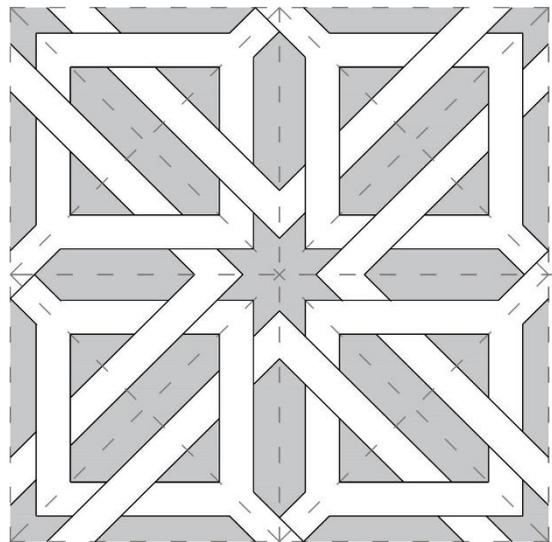


Ilustración 14: Módulo de la celosía de la puerta (Reyes)

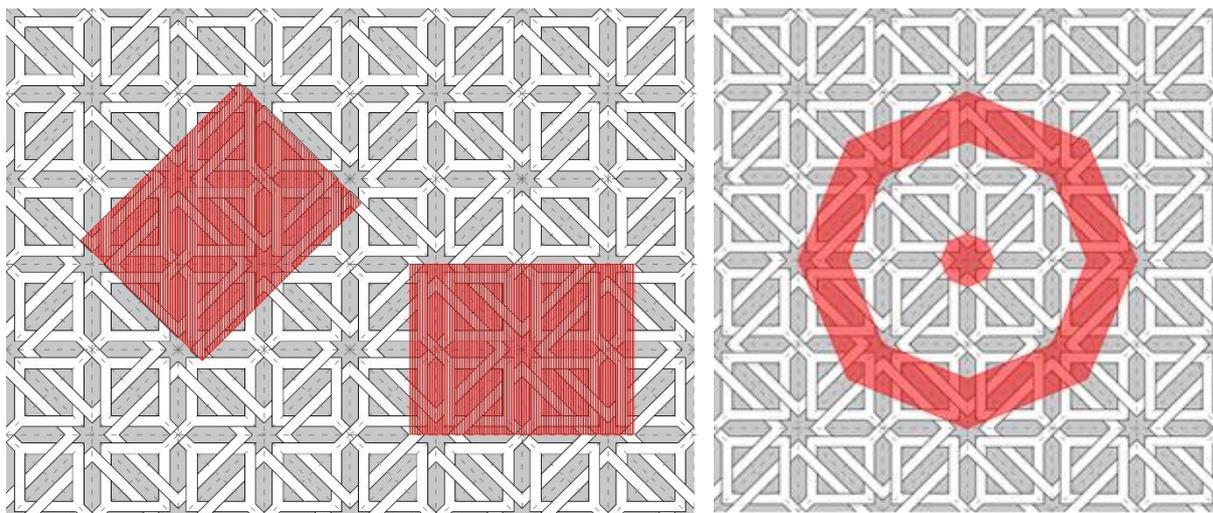


Ilustración 15. Superposición de rectángulo cordobés y octógono sobre la trama de la celosía. (Reyes Martín, Jose Alberto).

El objetivo de este ejercicio es estudiar las relaciones geométricas entre el trazado de la celosía y la proporción cordobesa. Hay que el “descubrimiento” de la proporción cordobesa y el diseño de la celosía son realizados en poco espacio de tiempo y no es de extrañar que esto influenciara a Rafael de la Hoz en el trazado de la celosía.

El diseño no es complejo y está basado en la relación de proporcionalidad de un cuadrado. Para su trazado, se divide el cuadrado en ocho partes cuyo entrelazamiento se realiza con una cinta que queda ejecutada en madera. Se ha prescindido del ornamento de la madera para simplificar las relaciones geométricas.

En la primera imagen se ha superpuesto el rectángulo cordobés sobre la teselación y en la segunda se ha optado por la forma de octógono. Puede decirse que la proporción está presente en empleo de la forma octogonal que, a su vez, recordemos, está presente en la bóveda principal. Sin embargo, el rectángulo cordobés no se ha tenido en cuenta para el trazado de la celosía, por lo que no

se aprecia una relación directa con la proporción a excepción de la forma octogonal.

6. La proporción cordobesa en la ciudad

6.1 *Diputación de Córdoba*

El edificio de la Diputación tiene su origen en el convento mercedario fundado en el siglo XIII tras la recuperación cristiana de la ciudad. Después de una larga trayectoria de varios siglos, el convento quedaría extinguido en el siglo XIX, como consecuencia de la desamortización de Mendizábal. Desde entonces el edificio fue muy transformado con el fin de adaptarlo a diversos usos: primero como hospicio y después como sede de la Diputación Provincial de Córdoba. A este respecto, destacan las intervenciones efectuadas por el arquitecto Rafael de la Hoz durante la segunda mitad del siglo XX, quien transformó el antiguo edificio conventual en el actual Palacio de la Merced. Dicho arquitecto analiza la presencia de la proporción cordobesa en dos estancias del Palacio de la Merced: La fachada de la Iglesia y el patio interior conocido actualmente como el “patio blanco”. A continuación, se adjuntan las imágenes de dicho análisis extraídas de su libro “La proporción cordobesa”.

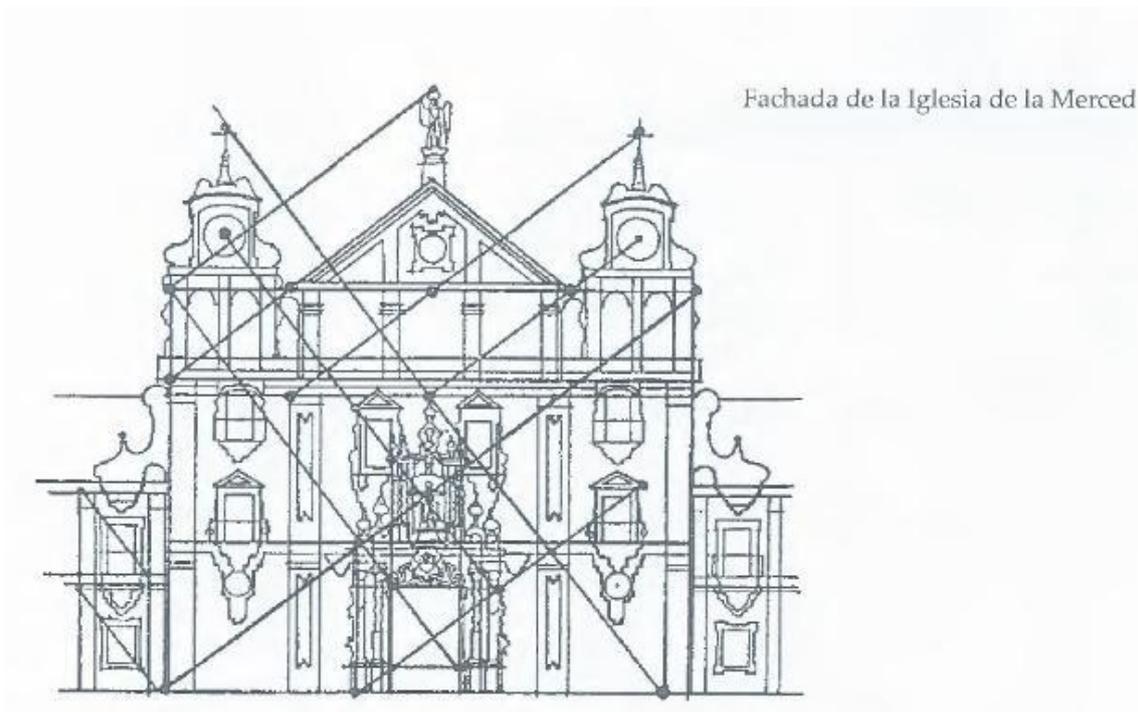


Ilustración 16. Análisis de la proporción cordobesa en la fachada de la Iglesia de la Merced. Rafael de la Hoz



Ilustración 17. Análisis sobre una vista (elaboración propia)

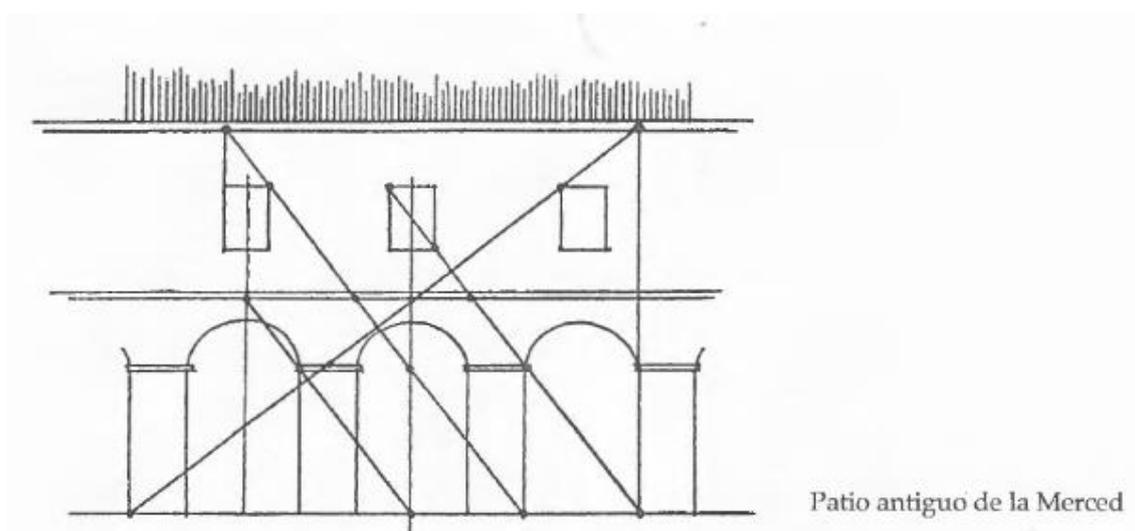


Ilustración 188. Análisis de la proporción cordobesa en el patio antiguo de la Merced. Rafael de la Hoz

Siguiendo los pasos de Rafael de la Hoz, he analizado el claustro del convento superponiendo unas diagonales en proporción cordobesa sobre una imagen tomada de la fachada, obteniendo los siguientes resultados:

Por otra parte, y del mismo modo, analizando la planimetría de todo el conjunto encontrado dos geometrías que podrían corresponder a la proporción cordobesa. La primera engloba el espacio del patio barroco y la iglesia. La segunda, englobaría la zona norte del complejo y la iglesia, sin embargo, su geometría realiza dos quiebros evitando la forma rectangular. Si añadimos unas líneas auxiliares que nos dibujen un rectángulo estaríamos nuevamente ante la proporción cordobesa.

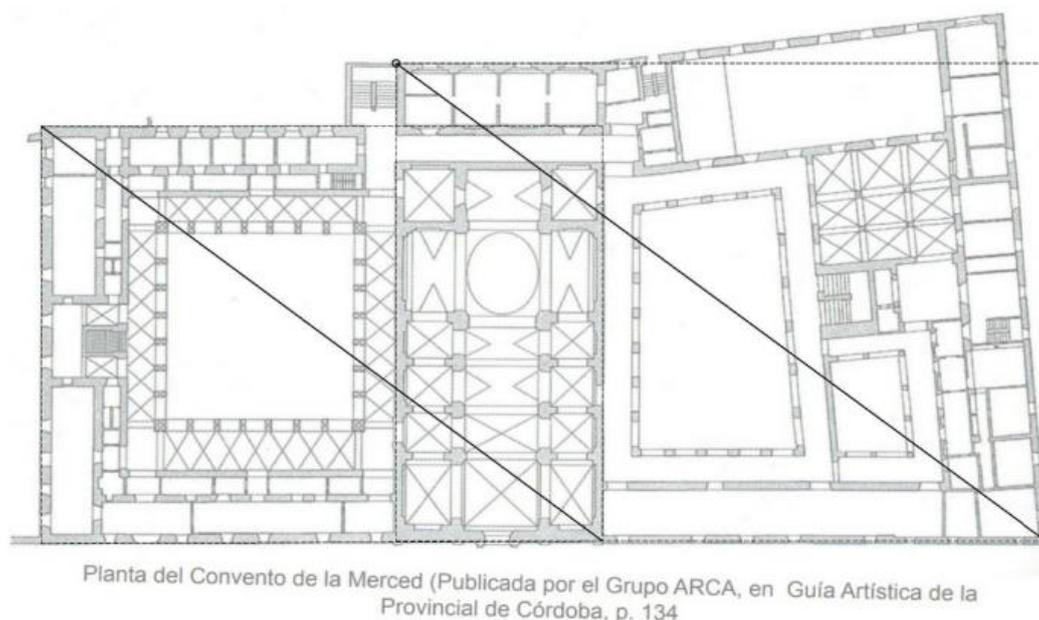


Ilustración 19. Análisis sobre la planta del convento de la Merced (Berral Matas, Marta)

Cabe destacar otros elementos como la fuente del patio barroco y la fuente del patio del reloj que, con su geometría octogonal, nos recuerdan el origen de la proporción cordobesa.

6.2 Plaza de las Tendillas

La plaza de las Tendillas es una de los sitios emblemáticos de la ciudad. Sus dimensiones actuales son fruto del hotel Suizo hace justo 100 años uniendo las principales avenidas comerciales como son las calles Cruz Conde, Claudio Marcelo y Gondomar.

Si analizamos sus proporciones en planta son muy similares a las del rectángulo cordobés. No he encontrado documentación de este hecho en la bibliografía consultada. Supongo que hoy día es mucho más fácil obtener este tipo de información, ya que antes no existía o era difícil de conseguir. En cualquier caso, es un espacio que está presente en la memoria colectiva de los cordobeses y cordobesas.

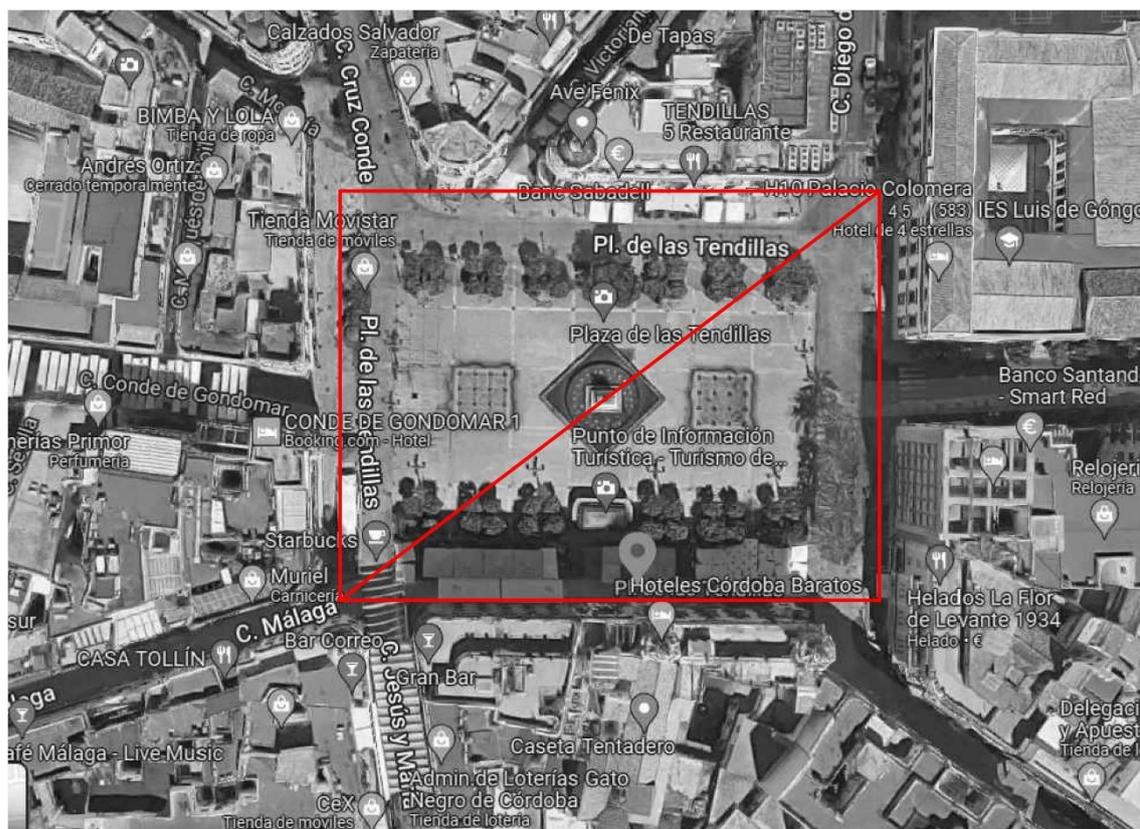


Ilustración 20. Plaza de las Tendillas, imagen de google maps con rectángulo cordobés. (García Cota, R.)

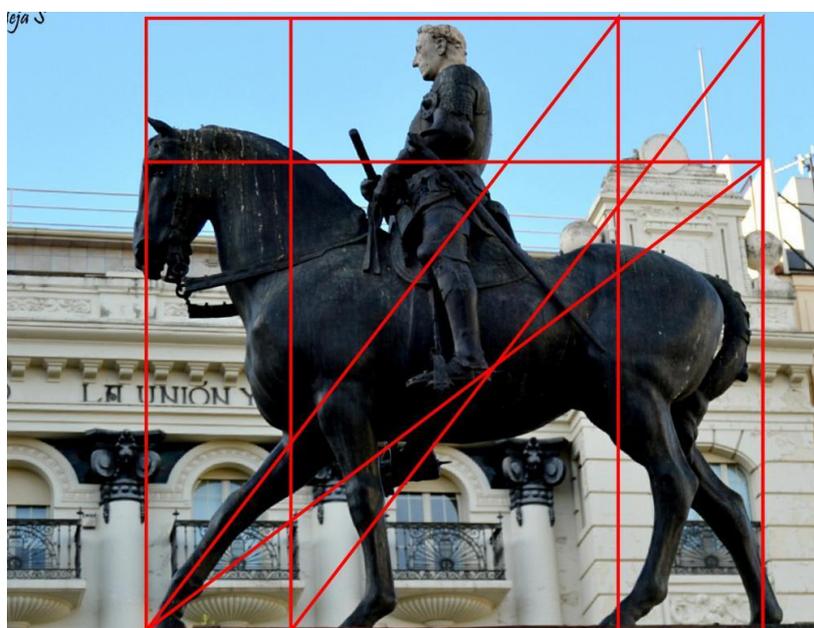


Ilustración 21. Superposición de la trama sobre el caballo de las Tendillas. (García Cota, Rodrigo).

Es digno de mención que el basamento de la escultura principal de Gran Capitán mantiene la proporción que se estudia. Durante la realización de este trabajo me he preguntado si la escultura principal, obra de Mateo Inurria en 1923 está proporcionada. Es difícil de saber ya que no he encontrado las medidas reales y acotarla requeriría mojarme bastante en pleno invierno. Sin embargo, con un simple análisis gráfico podemos ver como la proporción del caballo encajaría en un rectángulo cordobés horizontal y el jinete encajaría en otro en vertical.

Esto puede ser fruto de la casualidad pero en cualquier caso la proporción entre la plaza y la escultura existe, e incluso puede medirse con cierta facilidad. Es posible que el escultor haya pensado en dicha relación que por paradojas de la vida está en relación con la proporción estudiada por Rafael de la Hoz unos años después.

6.3 Ciudad de la justicia de Córdoba

En la planta de este edificio de 2017 realizado por Mecanoo y Ayesa podemos ver como se mantiene cierta proporción cordobesa. La distribución general es de un edificio con calle al que se van adosando distintos módulos. Curiosamente cada uno de estos pequeños edificios parece tener cierta relación con la proporción cordobesa.

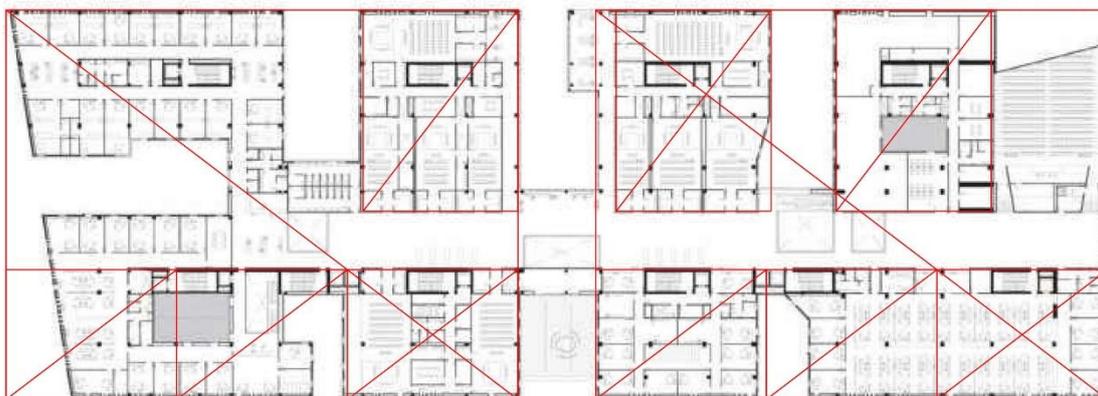


Ilustración 22. Análisis de la planta de la ciudad de la justicia de Córdoba (García Cota, Rodrigo). Fondo de Imagen: <https://arquitecturaviva.com/obras/ciudad-de-la-justicia-de-cordoba>

Por otra parte, en su alzado principal podemos apreciar que es de gran horizontalidad, y si comparamos sus dimensiones podemos ver que podría encajarse en dos rectángulos cordobeses



Ilustración 23. Superposición del rectángulo en la fachada (García Cota, Rodrigo). Fondo de Imagen: <https://arquitecturaviva.com/obras/ciudad-de-la-justicia-de-cordoba>

Seguramente el estudio de arquitectura no pensó en proporcionar el edificio de esta manera, pero sí tuvo que adaptarse al PGOU y a la edificabilidad del solar. Las restricciones urbanísticas pueden de esta forma dar lugar a proporciones que se repiten en el paisaje de la ciudad

7. La proporción cordobesa en el diseño

En este apartado se exponen algunos ejemplos de posibles aplicaciones de la proporción cordobesa en el diseño. Algunas de ellas son desarrolladas por alumnos de primer o segundo curso de los ciclos superiores de la Escuela de Arte Mateo Inurria durante el curso 2022/2023.

7.1 *Diseño de recubrimiento cerámico*

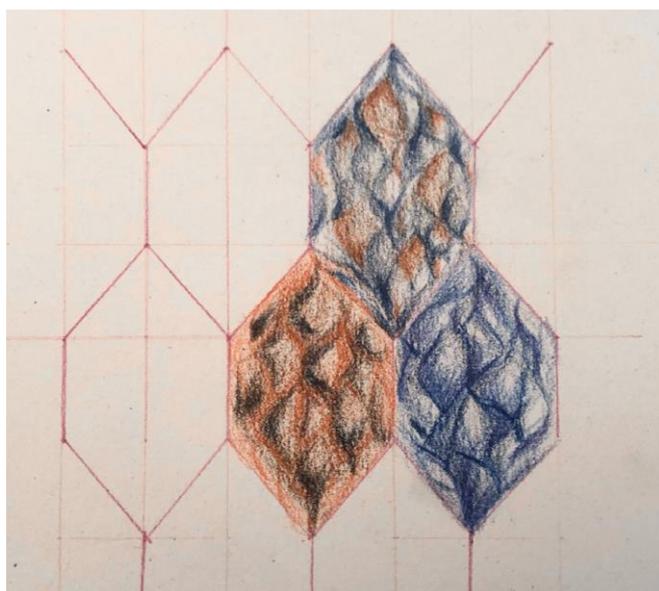
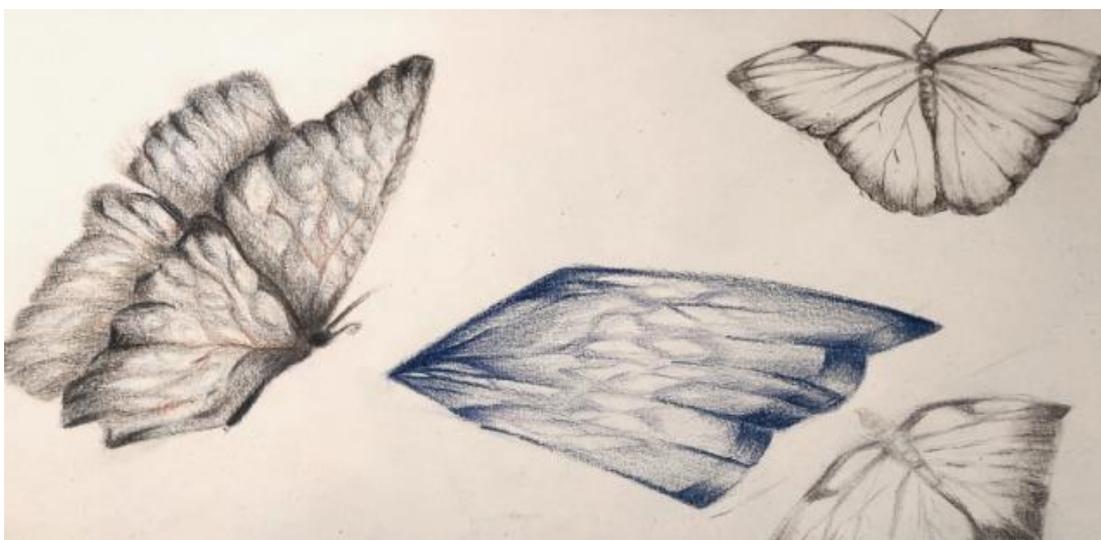
MÓDULO: DIBUJO ARTÍSTICO
CFGS: 1º PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS DE DECORACIÓN
(PDOD)
CURSO: 2022-23
PROFESORA: ROCÍO ALCÁNTARA MORENO

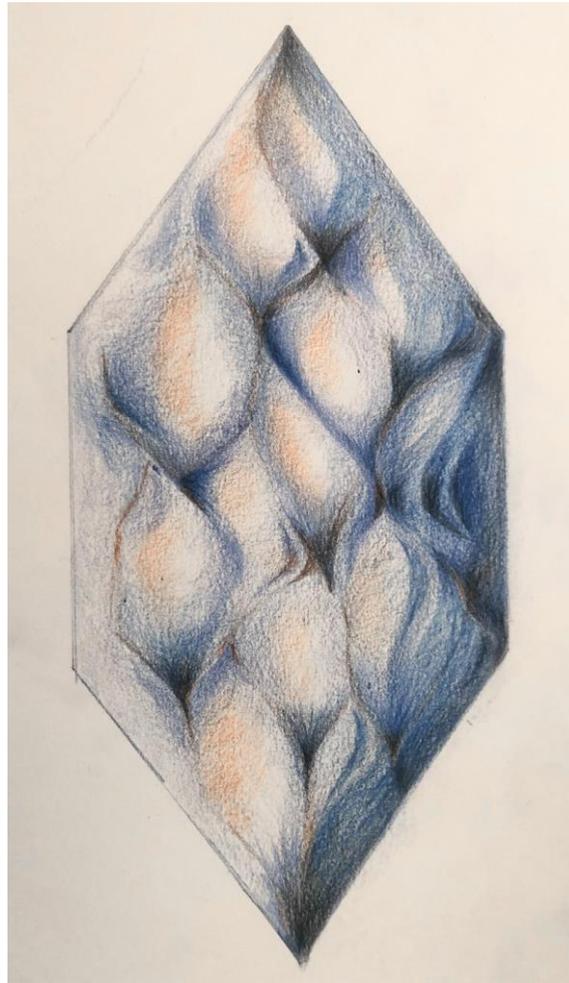
Con el presente grupo clase hemos trabajado en un proyecto de diseño de recubrimiento cerámico. Para desarrollarlo, nos hemos basado en la biónica (o biomimética) y a partir de aquí hemos diseñado un módulo cerámico en proporción cordobesa que seguirá un patrón de repetición determinado para su ubicación en pared o pavimento.

Entendiendo la biónica como el estudio de la estructura y el funcionamiento de mecanismos de seres vivos con el objetivo final de crear materiales y mecanismos artificiales que se inspiren en ellos o, sencillamente, los copien (MARSAL, C., MARTORELL, E. 2019), hemos realizado los bocetos iniciales del diseño a partir de una serie de estudios de estructura y funcionalidad

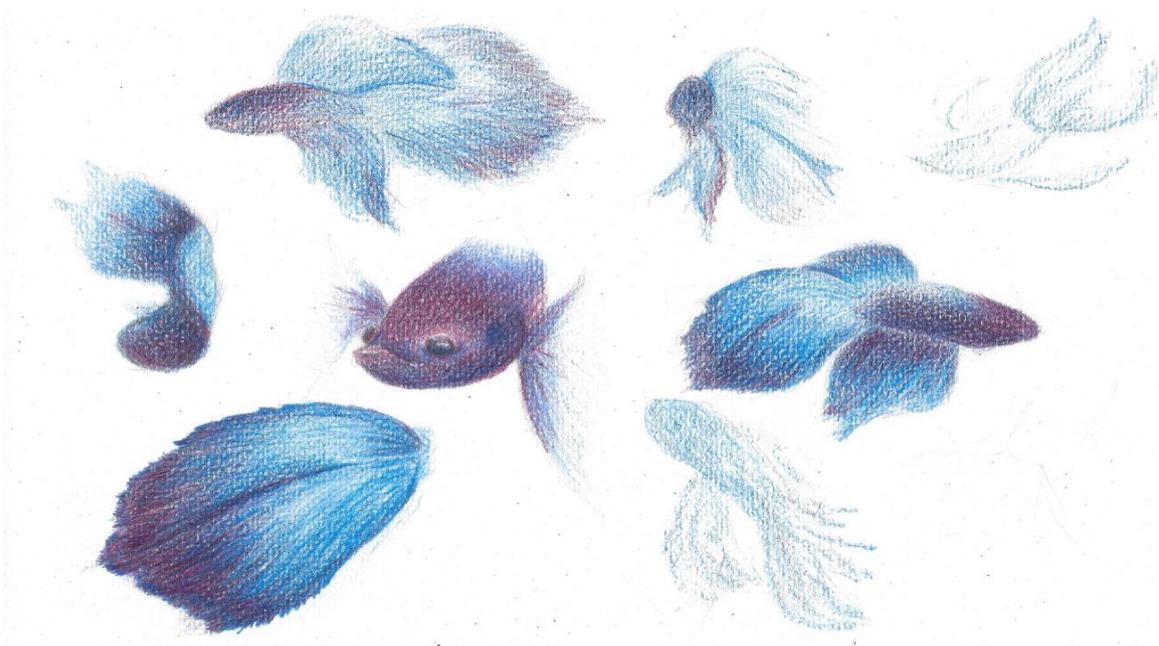
animal. En este caso, hemos trabajado a partir de insectos, aves y animales marinos, como fuente de inspiración para el diseño de nuestro módulo.

Durante el proceso, ha sido necesario también tener en cuenta el tipo de patrón de repetición que se va a utilizar, por lo que el alumnado ha realizado pequeñas maquetas en papel que le han ayudado a definir la forma final del módulo, cumpliendo en todo momento con la relación de proporción cordobesa (1.30656296) anteriormente estudiada.





*Ilustración 24: DISEÑOS BASADOS EN EL RECTÁNGULO. Técnica: lápiz de color.
Alumna: M^a Teresa Pacheco Leiva*



*Ilustración 25: DISEÑOS BASADOS EN EL OCTÓGONO. Técnica: Lápiz de color.
Alumno: Antonio Pérez Hernández*

7.2 Diseño de un espacio

CFGS: PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS DE DECORACIÓN (PDOD)
CURSO: 2022-23
PROFESORA: MARTA BERRAL MATAS

El presente ejercicio consiste en realizar un diseño propio basado en la proporción cordobesa. Para ello, se ha decidido realizar una tarea de conversión de una obra elegida a proporción cordobesa, pues considero que puede ser una

actividad interesante a realizar con el alumnado, ya que trabaja las habilidades de investigación y análisis de una obra existente (otorgada o elegida por ellos mismos) y el posterior estudio de la proporción cordobesa y su aplicación práctica sobre dicha obra seleccionada.

Se ha elegido el proyecto de **Chillida en Tindaya**, consistente en el vaciado de un cubo de 50x50 metros en el interior de la montaña, al que se le realizan 3 aperturas; una de ellas es horizontal y permite el acceso interior; y las otras dos aperturas son verticales y permiten la entrada de luz natural, que cambia según el movimiento del sol a lo largo del día y de la época del año.

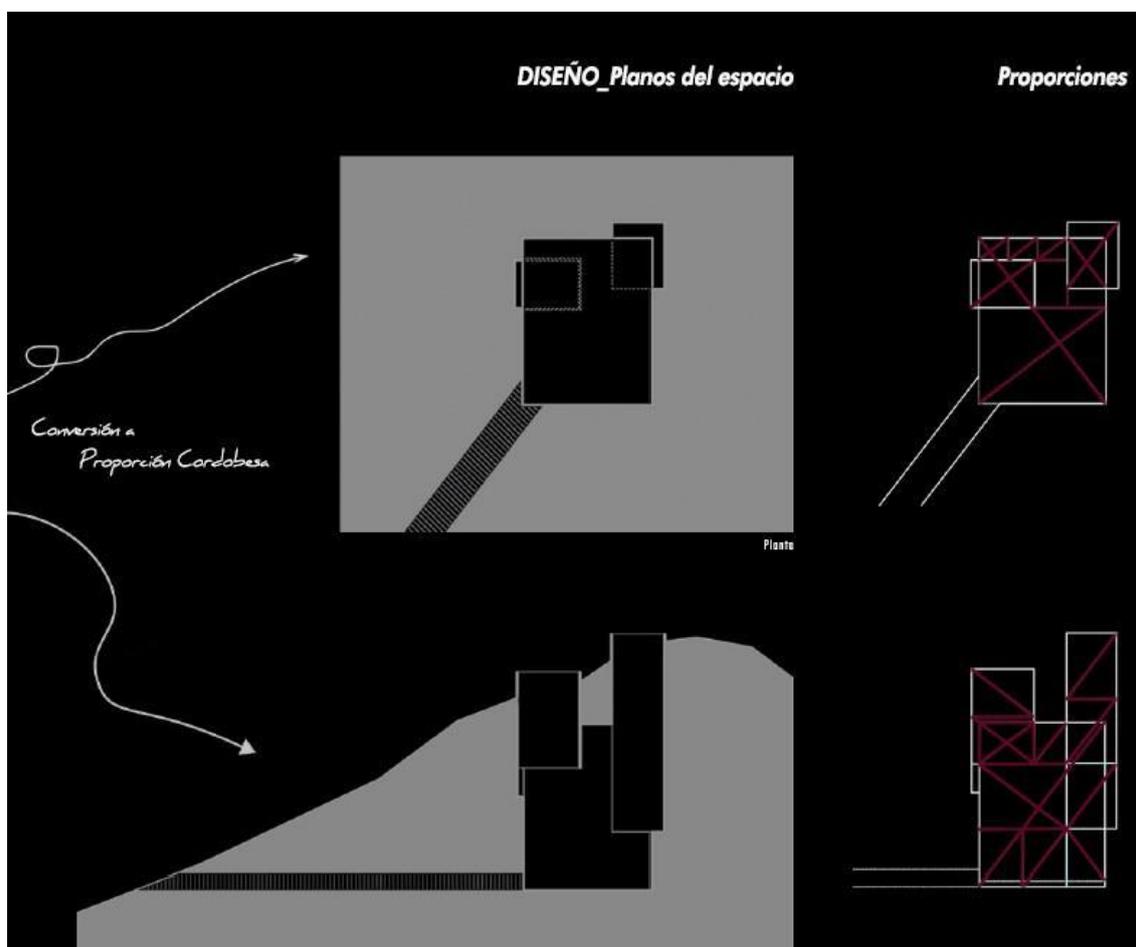


Ilustración 26. Planta y sección de la propuesta (Berral Matas, Marta)

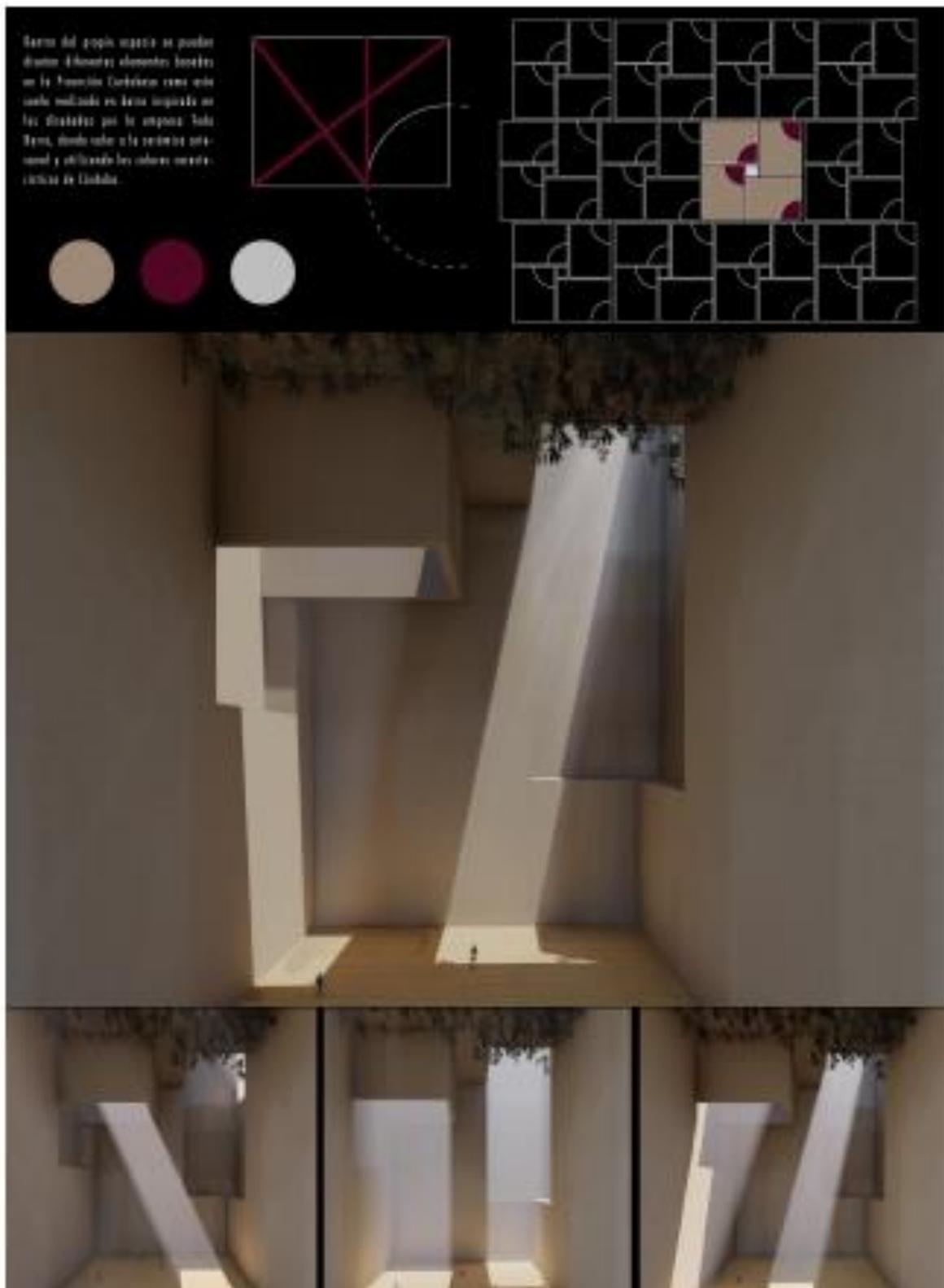


Ilustración 27. Vistas de la propuesta (Berral Matas, Marta)

7.3 Diseño de un stand

MÓDULO: TECNOLOGÍA Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS
CFGS: 2º ARQUITECTURA EFÍMERA
CURSO: 2022-23
PROFESOR: RODRIGO GARCIA COTA

Este ejercicio de clase consiste en la realización de un stand efímero en un entorno urbano. El stand tiene como fin impactar en un público objetivo, dar a conocer la ciudad y promover el turismo en Córdoba. Para ello debe de promocionar elementos del patrimonio local (gastronomía, cultura, arquitectura). Además, en su diseño se ha de tener en cuenta algún elemento de la proporción cordobesa. Aquí se muestran algunos de los resultados.

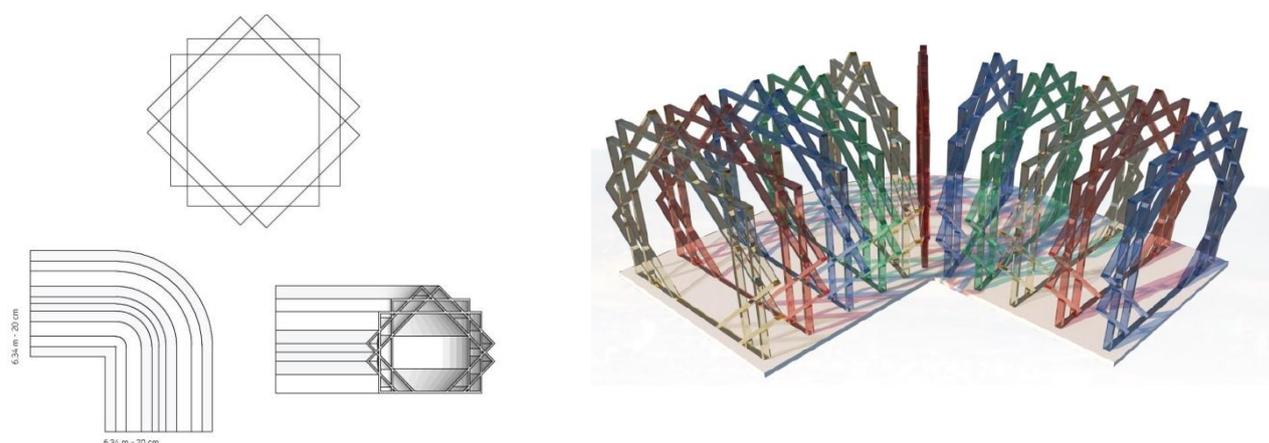


Ilustración 28. Imágenes de la propuesta de la alumna Ana María Lara Luna

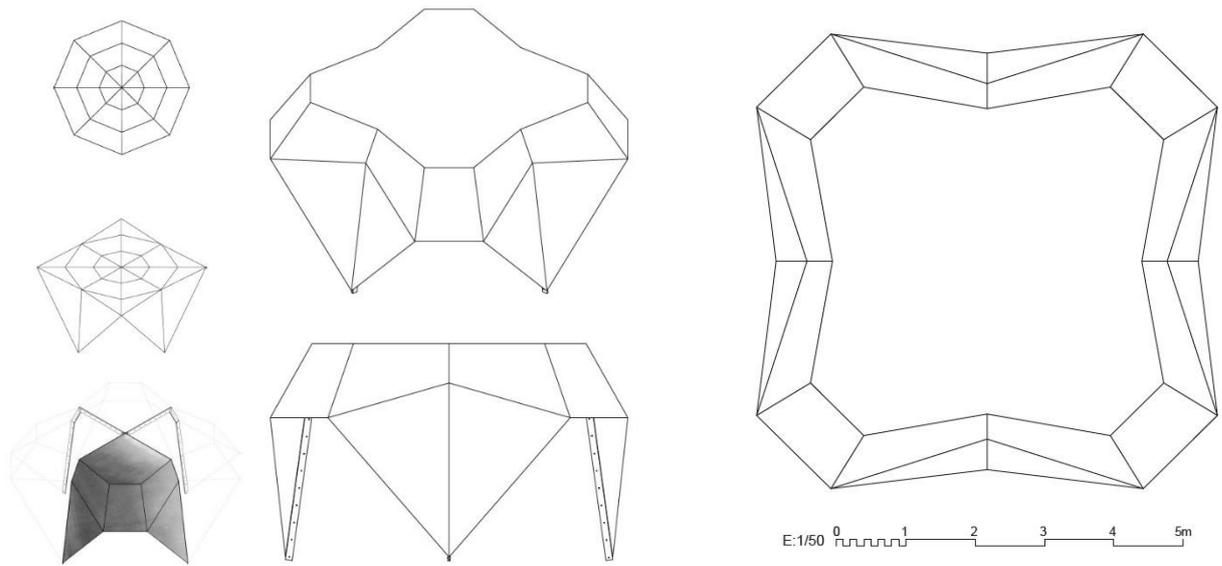


Ilustración 29 : Imágenes de la propuesta de la alumna Laura Bermúdez Ruiz

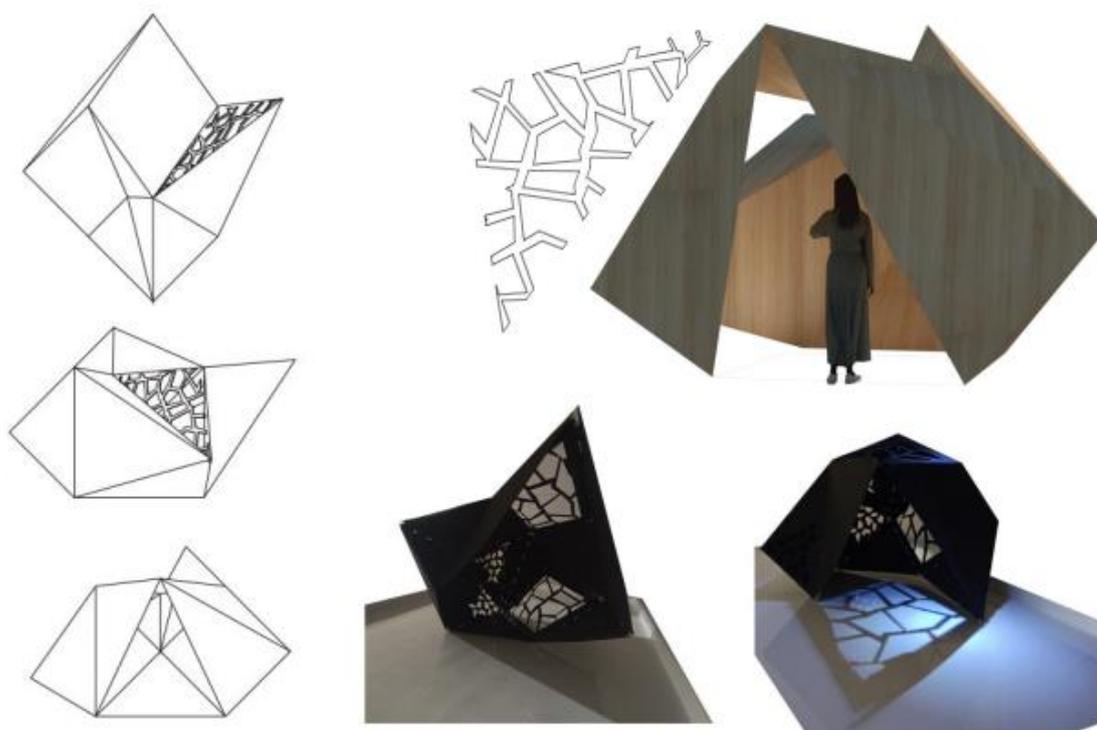


Ilustración 30: Imágenes de la propuesta de la alumna Cristina Cobos Garrido

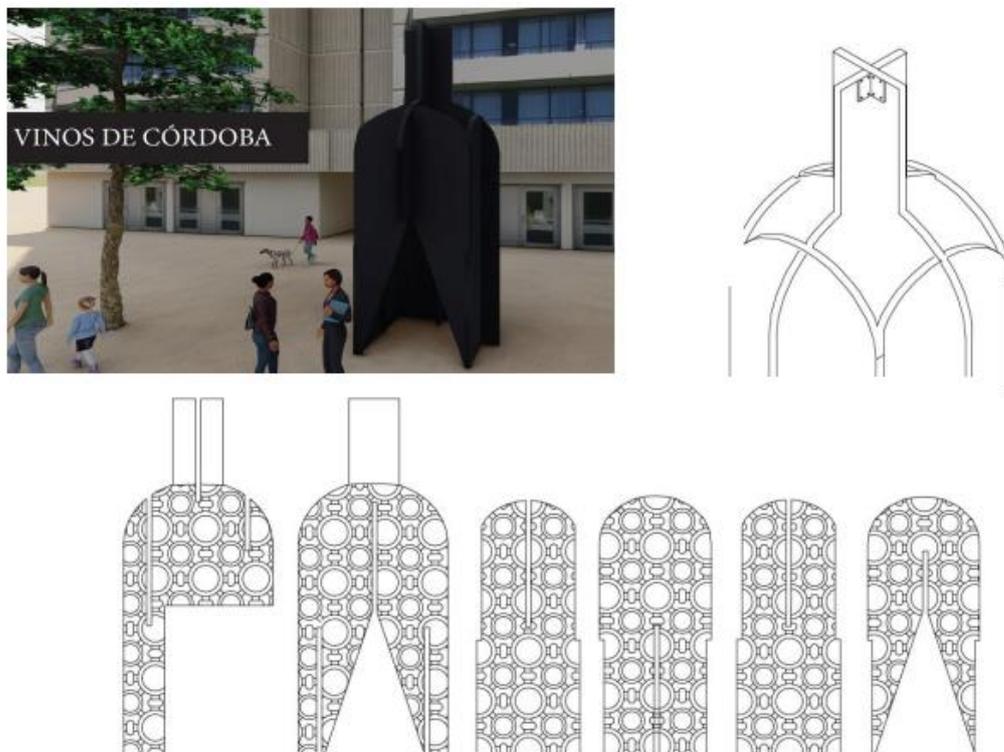


Ilustración 31. Imágenes de la propuesta de la alumna Fátima Álvarez Castilla

7.4 Conclusión

Puede decirse que la proporción cordobesa es una proporción bastante presente en nuestro entorno. Al igual que la proporción áurea es una proporción muy utilizada y es fácil encontrarla si se busca de manera premeditada.

Es posible que la mayoría de diseñadores, urbanistas y escultores no tengan presente dicha proporción para elaborar sus proyectos, sin embargo, es cierto que con el tiempo tendemos a proporcionar las cosas casi de manera intuitiva.

De alguna manera este grupo de trabajo pretendía darle continuidad al estudio que comenzó Rafael de la Hoz y reivindicar la importancia que merece dadas las posibilidades que nos ofrece como herramienta de diseño en la época actual.

8. BIBLIOGRAFÍA

- PADILLA GONZÁLEZ, J. (2014): *El convento de la Merced de Córdoba. Aportaciones al conocimiento de su evolución arquitectónica*. En *Arte, arqueología e Historia*, nº21, pág. 67-76.
- DE LA HOZ ARDERIUS, R. (2002). La proporción cordobesa. *Colegio Oficial de Arquitectos de Córdoba*.
- DE LA-HOZ ARDERIUS, R. (1973): *La proporción cordobesa*, Conferencia de investigación, V Asamblea de Instituciones de Cultura de las Diputaciones Provinciales, Córdoba, Editado por el autor.
- HORCAJADA GONZÁLEZ, R. (2011 / 2012) “Apuntes generales de anatomía morfológica aplicada. Cánones y proporciones”. Departamento de Dibujo. Facultad de Bellas Artes de San Fernando. Universidad Complutense de Madrid.
- PLASENCIA CLIMENTE, C. (2007) “Las proporciones humanas y los cánones

artísticos". U.P.V. Valencia.

DOBLADO GONZÁLEZ, M. La proporción cordobesa en la arquitectura.
Departamento: Matemáticas. Universidad Politécnica de Madrid, ETSAM.

DOBLADO GONZÁLEZ, M. RAFAEL DE LA-HOZ ARDERIUS y la Proporción cordobesa. Departamento: Matemáticas. Universidad Politécnica de Madrid, ETSAM.

BARRUCAND, M. y BEDNORZ, A. (1992): *Arquitectura islámica en Andalucía*, Colonia, Taschen.

ETTINGHAUSEN, R. y GRABAR, O. (1996): *Arte y Arquitectura del islam 650-1250*, 4ª edición, Córdoba, Cátedra.

CHUECA GOITIA, F. (1995): *Historia de la arquitectura occidental. I. De Grecia al islam*, Madrid, Dossat.

ALMAGRO GORBEA, A. (2016): *Mezquita de Córdoba - Planta mezquita Al-Hakam II*, plano, Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, Madrid.

ALMAGRO GORBEA, A. (2016): *Mezquita de Córdoba - Alzado mihrab*, plano, Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, Madrid.

Webs consultadas

- <http://laproporcionperfecta.blogspot.com>
- <https://www.museodelprado.es>
- <http://inspirationalartworks.blogspot.com>
- <https://www.archdaily.cl/cl/918404/palacie-de-justicia-mecanoo-plus-ayesa>
- <https://arquitecturaviva.com/obras/ciudad-de-la-justicia-de-cordoba>