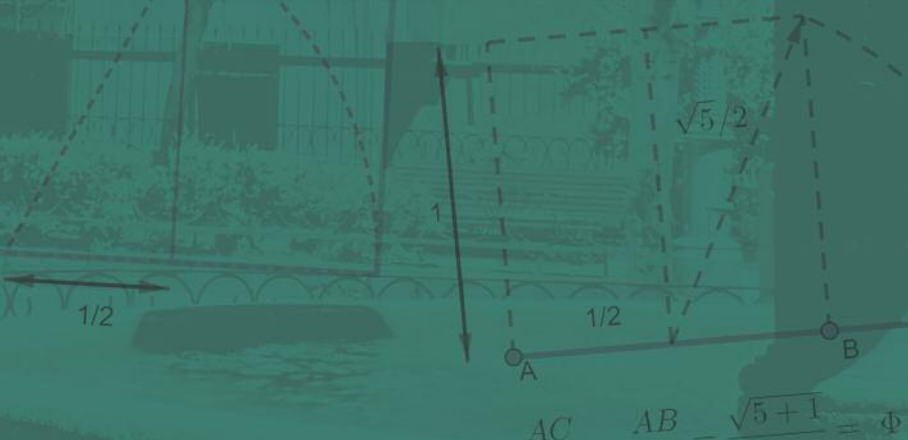


José Molina González
Gara Verónica Molina Mendoza

A photograph of a stone wall with a circular metal vent and a waterfall. The wall is made of irregularly shaped stones in shades of grey, brown, and blue. A circular metal vent with a grid pattern is mounted on the wall. To the right, a waterfall flows down a dark, textured surface. Green plants are visible in the foreground on the left.

GÁLDAR

una mirada
matemática



José Molina González
Gara Verónica Molina Mendoza



GÁLDAR

una mirada matemática

Isaac Castellano San Ginés
Consejero de Turismo, Cultura y Deportes
Gobierno de Canarias

Aurelio González González
Viceconsejero de Cultura y Deportes
Gobierno de Canarias

Miguel Ángel Clavijo Redondo
Dirección General de Patrimonio Cultural
Gobierno de Canarias

Teodoro C. Sosa Monzón
Alcalde de la Ciudad de Gáldar

Primera edición: marzo de 2019

Edita:

Dirección General de Patrimonio Cultural
Gobierno de Canarias
Ayuntamiento de Gáldar

© Autores:

José Molina González
Gara Verónica Molina Mendoza

Coordinador del proyecto:

Honorio A. Tacoronte González
Concejalía de Educación
Ayuntamiento de Gáldar

Fotografías:

José Molina González
Las ortofotos son propiedad de Grafcan Cartográfica de Canarias, S.A.

Diseño, maquetación e impresión:

Linca, S.L.
Lepanto, 45
Telf. 928 270 714
35010 Las Palmas de Gran Canaria
lincacanarias@gmail.com

Depósito Legal:

GC 289-2019

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, almacenada o transmitida por ningún medio, ya sea eléctrico, químico, mecánico, óptico, de grabación o de fotocopia sin permiso previo de los autores.

Impreso y realizado en las Islas Canarias
Printed and made in the Canary Islands

Índice

Textos institucionales	9
Introducción	13
1. El Templo de Santiago de los Caballeros	17
1.1. La Plaza de los Guanartemes	19
1.2. Calle Reyes Católicos, lateral del Templo de Santiago	27
Cuadro 1. La proporción áurea y la sucesión de Fibonacci	30
Cuadro 2. Plantilla y compases áureos	32
1.3. Calle Fernando Guanarteme, lateral del Templo de Santiago	36
Cuadro 3. Tipos de simetrías	39
Cuadro 4. Tipos de números	42
1.4. Frontis del Templo de Santiago	43
Cuadro 5. Diseños finitos, rosetones	47
Cuadro 6. Diseños periódicos unidimensionales, frisos	51
Cuadro 7. Diseños periódicos bidimensionales, mosaicos	52
1.5. Interior del Templo de Santiago	55
2. La Plaza de Santiago	61
2.1. La plaza	63
2.2. La fuente	69

2.3. Las vallas de la plaza	72
2.4. La vegetación	74
2.5. El entorno de la plaza	81
3. Las Casas Consistoriales	97
3.1. La fachada del ayuntamiento	100
3.2. El Interior del ayuntamiento	103
4. El Teatro Consistorial	113
4.1. La fachada del teatro	116
4.2. El interior del teatro	122
5. La Plaza de los Faicanes	129
5.1. La fuente de la pintadera	132
Cuadro 8. Diseños de pintaderas	135
5.2. El mobiliario	136
5.3. Las proporciones áureas en el entorno	141
6. Esquemas matemáticos	143
6.1. Arcos	145
6.2. Simetrías	153
6.3. Proporción áurea	153
6.4. Filotaxis	156
Bibliografía	159

En Canarias existe un elenco de manifestaciones, materiales e inmateriales, que sin duda alguna conforman nuestra identidad colectiva. Un patrimonio que se reelabora en nuestra cotidianeidad. Esa constante revisión que hacemos los canarios acerca de lo que fuimos y somos es la mejor prueba de la toma conciencia como pueblo. Y es así, con esa conciencia de sí mismos como se construye el porvenir colectivo.

Con iniciativas como la publicación de esta obra, creemos que sumamos a la vinculación entre ciudadanía y su Patrimonio, un binomio imprescindible para estimular nuestra autoconciencia histórica. Sólo reconociéndonos en nuestros valores particulares seremos capaces de defender nuestra condición en el mundo y de regalarla con generosidad a quienes nos visitan.

En ese marco nos congratulamos en presentar este itinerario por Gáldar que, con unas imaginadas lentes matemáticas, permite además servir de herramienta didáctica de primer orden para los docentes, generalmente interesados por el carácter motivador que sin duda contiene el uso de aquellos recursos que les son cercanos a nuestros alumnos. Quienes nos hemos dedicado a la docencia sabemos que cuando concebimos el entorno como objeto de conocimiento la práctica educativa obtiene mejores resultados. Nuestras fuentes patrimoniales son también las de nuestro alumnado, y esto garantiza un mayor grado de empatía y vínculo emocional con todas aquellas manifestaciones culturales que son fácilmente reconocibles como identitarias, propias, en el imaginario canario y que necesitamos incorporar al aula como recursos didácticos.

Precisamente el empleo didáctico de los instrumentos patrimoniales propios del entorno, de cara a integrarlos en la práctica educativa -entendida ésta en toda su generalidad, formal, no formal e informal-, supone uno de los objetivos que definen al Programa *enSeñas* que, desde el Servicio de Innovación Educativa y la Dirección General de Patrimonio Cultural del

Gobierno de Canarias, canaliza proyectos como el que aquí se presenta. Este Programa nace con la ilusión y ambición que requiere el fomento de nuestros bienes patrimoniales a fin de dar respuesta a la demanda, que creemos común en Canarias, sobre la necesidad de socializar el conocimiento de los valores históricos y culturales que nos definen como pueblo.

Este es el espíritu que desprende el trabajo que hoy celebramos, *Gáldar, una mirada matemática*, y que sale a la luz gracias al empeño de sus autores por acercarnos las Matemáticas que, una vez iniciado el itinerario que nos proponen por la ciudad de Gáldar, se nos revelan no solo novedosas en su huida de su ancestral escondite sino incluso absolutamente imprescindibles para entender el cosmos del patrimonio galdense.

A través de estas páginas es grato reconocer el Patrimonio como esa rica esencia que lo funde todo: la memoria escondida en números, proporciones, simetrías y formas geométricas de calles, plazas, ventanas, fuertes, jardines y fachadas. El Patrimonio devine así en material didáctico insustituible, rico, vivo y presente. Esa cotidianidad de las matemáticas que nos descubren José y Gara en su recorrido por el viejo Gáldar resulta una agradable sorpresa que te lleva a respirar sus calles con otros ojos, con esa nueva mirada que hace inevitable querer pasearla. Y descubriremos que Agaldar está presente en Gáldar. Que el guanartemato, luego ciudad de los Caballeros y a la par tierra de trabajadores, es un reflejo en miniatura de nuestra Historia, que podemos recorrer a través de su docena de Bienes de Interés Cultural, algunos de los cuales son protagonistas exclusivos de este libro.

En definitiva, es siempre motivo de satisfacción y celebración la edición de obras como esta, patrocinada a través de la colaboración entre el Gobierno de Canarias y el Ayuntamiento de Gáldar que, una vez más, pone de manifiesto nuestra creencia en que la integración real y eficaz de nuestro patrimonio a los valores que nos enorgullecen no puede entenderse sino desde la colaboración conjunta de las instituciones canarias.

Miguel Ángel Clavijo Redondo

Director General de Patrimonio Cultural
Gobierno de Canarias

Es para mí un motivo de especial satisfacción reconocer con estas palabras el excelente trabajo que han realizado Gara Verónica Molina Mendoza y José Molina González, autores de este libro que tienen en sus manos. Mi reconocimiento y aprecio por su probado esfuerzo y su dedicación para que una disciplina como las Matemáticas, de enorme importancia para el avance de toda sociedad, nos permita disponer de un instrumento básico para comprender mejor nuestro entorno más cercano y apreciar, más si cabe, la belleza que tiene nuestra querida Ciudad de Gáldar a través de esa nueva mirada que nos proponen.

Dijo el gran Galileo que el mundo está escrito en lenguaje matemático para entenderlo mejor, y es precisamente esta teoría la que impulsa a utilizar la universalidad de las Matemáticas para despertar en los escolares, pero también en todos nosotros, la curiosidad por los misterios y secretos que esconden los edificios, espacios públicos y rincones más emblemáticos de esta ciudad milenaria.

Gáldar ha experimentado una gran transformación en materia de urbanismo, comunicaciones y dotaciones culturales, y se ha forjado una identidad de ciudad dinámica, abierta, hospitalaria que respeta su patrimonio y conserva con enorme orgullo su relevancia histórica.

De ahí que este trabajo suponga para el Ayuntamiento de Gáldar y la Corporación Municipal que presido un singular homenaje a esta Ciudad vista con una mirada diferente, experimentando en ella la emoción de jugar, enamorándonos y descubriendo nuevos atractivos en sus edificios y en sus calles que a través de estas propuestas miramos y apreciamos de forma diferente.

Claudi Alsina, catedrático de esta disciplina en la Universidad Politécnica de Cataluña, suele acabar sus conferencias con

una frase: “La matemática rigurosa se enseña con la mente, la matemática hermosa se enseña con el corazón”, y creo que esta es la clave de este libro que ha sido redactado precisamente con la mirada puesta en el corazón.


Gracias a las Matemáticas es posible una educación que potencie el razonamiento frente al aprendizaje de rutinas y a través de ellas nos permitan explorar sin límites, crear ideas y aplicarlas para resolver problemas. Pero, además, su comprensión puede ayudarnos a progresar con más libertad y autonomía en un mundo más tecnológico y digital.

Antes que lo efímero y superficial, sin duda, nuestra Gáldar necesita referentes, valores que permanezcan e ideas que nos sugieran caminos nuevos y renovados. Dejémonos guiar por esa luz y por las personas que irradian excelencia.

Mi enhorabuena a la comunidad educativa, a esa profesión tan bella y vocacional como es la docencia y, especialmente, mi agradecimiento a los autores de este libro por el valioso regalo que nos han brindado y la extraordinaria capacidad que han demostrado para divulgar de forma didáctica sus conocimientos.

Teodoro C. Sosa Monzón

Alcalde de la Ciudad de Gáldar

 Desde la última década del siglo pasado algunos profesores y profesoras de Matemática, con el fin de hacerla más comprensible y amena para su alumnado, han ido realizando proyectos para identificar manifestaciones matemáticas en su entorno más inmediato. Para ello han realizado recorridos por las ciudades buscando simetrías y figuras geométricas, realizando mediciones o calculando áreas y volúmenes. Estos proyectos se han denominado rutas matemáticas, paseos matemáticos, mirada matemática o ver con ojos matemáticos. Ejemplos de estos proyectos los tenemos tanto en centros de enseñanza básica como en universidades. Uno de los primeros es el del profesor Luis Balbuena, que en el año 2004 publica su libro *Guía Matemática de San Cristóbal de La Laguna*. Es de notar también el itinerario matemático por el Museo Arqueológico de Badajoz del profesor Lorenzo Blanco y el proyecto *Mirar el Arte con ojos matemáticos* del profesor Francisco Martín Casalderrey. Otro tipo de proyectos, en esta misma línea, se basa en la realización de fotografías de manifestaciones matemáticas en el entorno por parte del alumnado, como el realizado en 2013 por el alumnado de 4º de la ESO del CEO Luján Pérez bajo la dirección del profesor Melquiades Pérez Pérez, denominado *Gáldar desde una óptica matemática*. Con las fotos obtenidas se realizó una exposición en el Casino de Gáldar durante los meses de junio y julio de ese año.

En los últimos años se ha ampliado el tipo de destinatarios de estas actividades a turistas y a la ciudadanía en general. El ejemplo más significativo es el libro del profesor Claudi Alsina *Geometría para Turistas: una guía para disfrutar de 125 maravillas mundiales y descubrir muchas más* de 2009.

Los resultados de estas actividades han sido publicados en distintos formatos. En libros como los mencionados, en comunicaciones en congresos publicados en la web como *La Ciudad*

y las *Matemáticas* del profesor José María Sorando¹ o en forma de material didáctico como el publicado en el portal web del Ayuntamiento de Zaragoza *Rutas Matemáticas*².

En el año 2000, declarado por la UNESCO Año Mundial de las Matemáticas, se instituyó la celebración del día 12 de mayo como Día Escolar de las Matemáticas por la Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas (FESPM). Por otro lado, la Asamblea General de las Naciones Unidas reunida en 2015 declaró el 2017 como Año Internacional del Turismo Sostenible para el Desarrollo. Por esta razón la FESPM decidió dedicar el Día Escolar de las Matemáticas de 2017 a *Matemáticas para el turismo y por doquier*.

Siguiendo esta recomendación de la FESPM los autores, coordinados con las Concejalías de Educación y de Turismo del Ayuntamiento de Gáldar, la Casa-Museo Antonio Padrón Centro de Arte Indigenista y el Museo y Parque Arqueológico Cueva Pintada, han desarrollado el proyecto *Gáldar, una mirada matemática*. Este proyecto pretende elaborar una serie de actividades y documentos para que los Bienes de Interés Cultural (BIC) de Gáldar y los museos de Antonio Padrón y Cueva Pintada se vean desde un punto de vista distinto, identificando elementos matemáticos en los objetos y edificios del entorno. En definitiva, ver a Gáldar desde una mirada matemática. Las actuaciones del proyecto van dirigidas a la ciudadanía en general, pero elaborando además versiones específicas para la población escolar y para los turistas que visiten nuestro municipio.

Una mirada es una experiencia personal, cada persona hace su mirada particular. El presente libro es el resultado de nuestra mirada matemática a los Bienes de Interés Cultural del casco de Gáldar. Uno de los objetivos de esta publicación es animar a los lectores y lectoras a que también intenten, en sus paseos por Gáldar, ver estos espacios de una forma diferente identificando elementos geométricos y patrones. La propuesta consiste en mirar el entorno cómo si lleváramos unas gafas espe-

1. <http://matematicasmundo.ftp.catedu.es/CIUDAD/CIUDAD.htm> [Última consulta 29-11-2018].

2. <http://www.zaragoza.es/ciudad/educacion/rutasmaticas.htm> [Última consulta 29-11-2018].

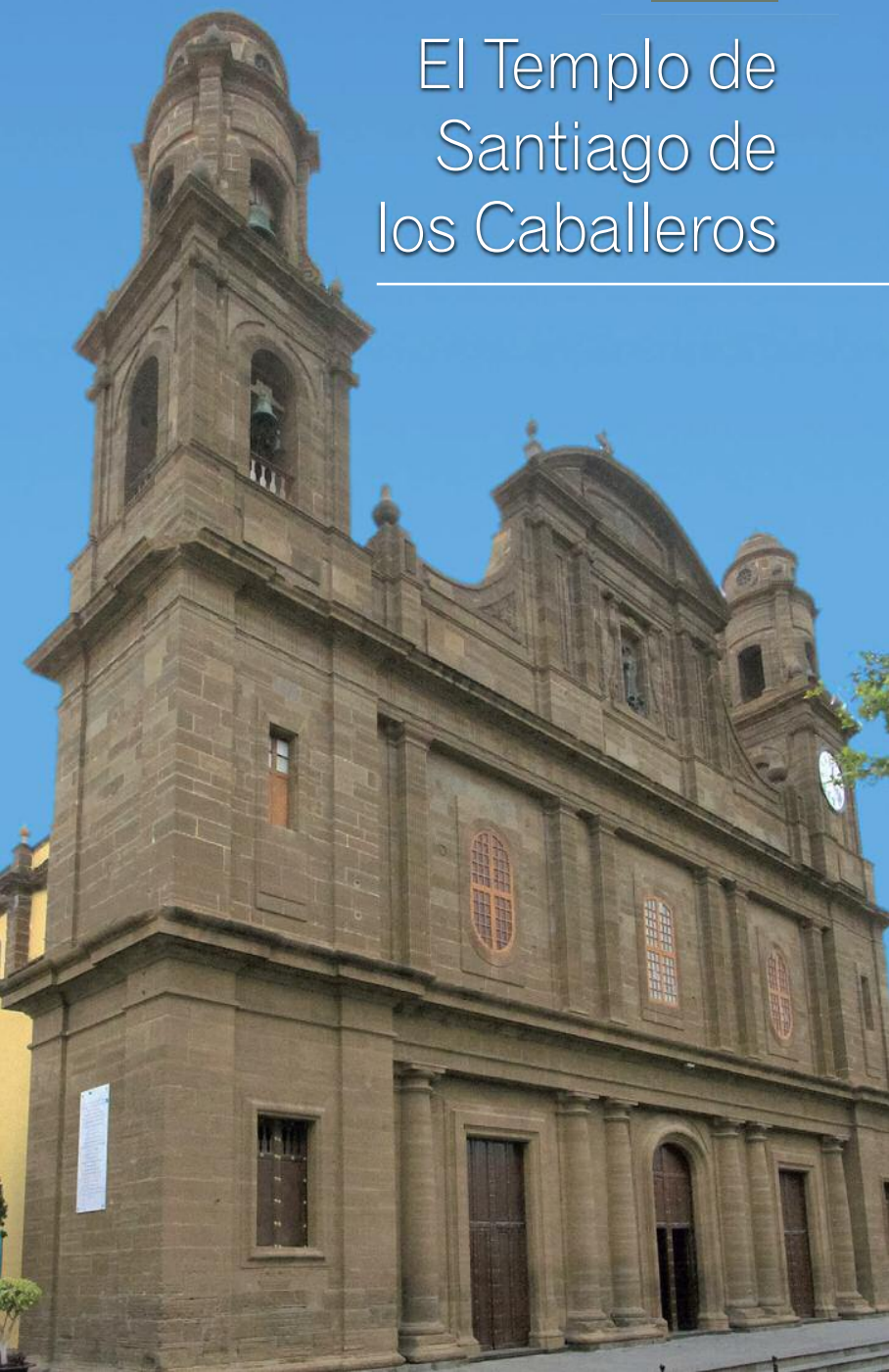
ciales que nos permite resaltar los elementos matemáticos y nos facilita su identificación.

El recorrido propuesto empieza en el entorno de la Iglesia de Santiago. Partimos de la Plaza de los Guanartermes en la travesera de iglesia y continuamos por una de sus calles laterales Reyes Católicos o Fernando Guanarteme hasta la fachada del Templo. A continuación, entraremos en la Plaza de Santiago para fijarnos en su mobiliario y vegetación. Salimos por una de las puertas para llegar a la fachada de las Casas Consistoriales y entrar a su patio interior para ver el drago que en el año 2018 cumplió 300 años. Desde este patio podemos acceder al interior del Teatro Consistorial donde podremos observar su decoración interior. Por último, daremos un paseo hasta la Plaza de los Faicanes.

Para cada Bien de Interés Cultural, incluimos una descripción general del inmueble obtenida de publicaciones específicas sobre ellos. Para estos inmuebles y para la vegetación que los acompaña, se describirá también la identificación de elementos matemáticos apoyada con algunas imágenes que faciliten su localización. Para aclarar algunos conceptos o modelos matemáticos de los identificados se incluyen notas al pie de página, cuadros de texto y gráficos explicativos.

1

El Templo de Santiago de los Caballeros



1. El Templo de Santiago de los Caballeros

Este inmueble fue declarado bien de interés cultural en 1986, aunque ya estaba protegido por encontrarse dentro del perímetro del conjunto histórico. A nivel popular la declaración supuso muy poco, ya que prácticamente todo el mundo reconocía el valor cultural del templo desde antes de ser considerado monumento en 1986, según expone López García en *Los bienes de interés cultural de Gáldar (Canarias) y el conjunto histórico "Plaza de Santiago"* (1983, 2006).

La mirada matemática que proponemos la haremos tanto del edificio del Templo como del entorno más inmediato, la Plaza de los Guanartemes y las calles Reyes Católicos y Fernando Guanarteme.

1.1. La Plaza de los Guanartemes

Esta plaza se sitúa en la trasera de la iglesia. Tiene forma triangular, delimitada por la iglesia y las calles Faicán Guanache y Reyes Católicos (Fig. 1). Como escribe Juan Sebastián López



Fig. 1. Vista aérea de la iglesia y de la plaza de los Guanartemes.

García en su artículo de 1983 *El casco histórico de Gáldar* en esta plaza cobijaba el mercadillo galdense. Sobre el mercadillo canta el poeta D. Francisco Rodríguez Batllori:

*“Mercadillo dominguero:
la plazoleta vibraba
al compás de la alegría
de tu trajín mañanero...”*

En la plaza hay plantados cerca de los vértices tres pinos canarios (Fig. 2). Los pinos son coníferas por lo que sus copas tienen forma de cono, pero estos ejemplares ya han perdido esta



Fig. 2. Pinos canarios.



Fig. 3. Alcorque trapezoidal.

forma debido a las podas y las roturas de ramas. La peculiaridad de los pinos canarios es que tiene las acículas en grupo de tres, en lugar de dos como en la mayoría de los pinos. Sobre el pavimento de la plaza destacan los alcorques en los que están cada pino, que tienen forma de trapezoides³ (Fig. 3).

Delimitando la plaza hay una fila de bolardos que impiden el acceso de los vehículos al interior de la plaza. Son de dos tipos: troncocónicos⁴ y troncocónicos con una esfera al final. En torno a la plaza hay bancos de hierro forjado. El espaldar de dichos bancos está formado por una composición geométrica que tiene simetría axial en torno a un eje vertical (Fig. 4) y en



Fig. 4. Banco con espaldar simétrico.

3. *Trapezoide*: Cuadrilátero irregular que no tiene ningún lado paralelo a otro (<https://dle.rae.es/>).

4. *Troncocónico*: en forma de cono truncado (<https://dle.rae.es/>).

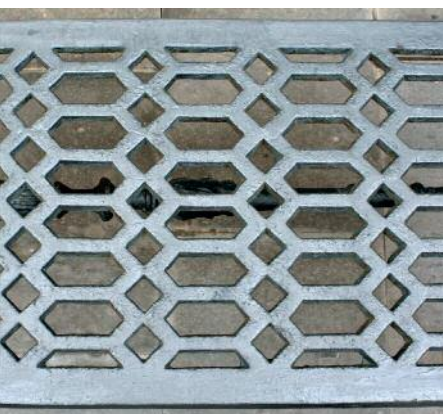


Fig. 5. Diseño bidimensional del asiento.

Las farolas, que son iguales a las de la Plaza de Santiago, tienen forma de tronco de cono invertido con un casquete esférico⁵ en su base mayor (Fig. 7). Los postes en los que se apoyan tienen forma de cilindro con una base troncocónica. Las pape-
leras existentes en la plaza están formadas por medio cilindro.

el asiento hay un mosaico elaborado por perforaciones con forma cuadrados pequeños y hexágonos alternos (Fig. 5). Como veremos más adelante es un diseño periódico bidimensional (Cuadro 7).

Cerca de los bancos se han dispuestos unos maceteros, también de hierro forjado, cuyas formas son de tendencia semiesféricas con una corona circular horizontal en el borde (Fig. 6).



Fig. 6. Macetero semiesférico.



Fig. 7. Farola troncocónica.

5. *Casquete esférico*: Parte de la superficie de la esfera, cortada por un plano que no pasa por su centro (<https://dle.rae.es/>).

Las calles que delimitan la plaza están adoquinadas. Los adoquines tienen forma de rectángulos y si nos fijamos en su superficie podemos apreciar unas series de semicircunferencias concéntricas con vértice en unos de los lados mayores (Fig. 8).



En el vértice de la plaza más alejado de la iglesia, donde comienza la calle Faicán Guanache, hay un parterre de forma trapezoidal en el que hay plantado un árbol de gran porte con una copa de tendencia semiesférica (Fig. 9). En el centro del parterre hay un gran recipiente cerámico con su boca circular



y su cuerpo formado por una superficie de revolución⁶. En dicha superficie hay unas pinturas geométricas inspiradas en las pintaderas canarias.

En el centro de la plaza hay un pilar de cantería formado por una columna central y dos pilas adosadas (Fig. 10).



Fig. 10. Pilar de la Plaza de los Guanartemes.

Todo el pilar está sobre una plataforma de tendencia rectangular con los vértices redondeados. La base de la fuente está formada por un prisma⁷ cuadrado central y dos bazos laterales para las pilas del agua en forma de arco de medio punto horizontales. Sobre este prisma cuadrado se apoya la columna central que está formada por un prisma cuadrado de mayor altura y otros dos prismas octogonales superpuestos. En las caras de los prismas podemos identificar unos resaltes con figuras geométricas. En el cuadrado inferior, hay unos rectán-

6. *Superficie de revolución*: superficie engendrada por el movimiento de una curva que gira alrededor de una recta fija llamada eje (<https://dle.rae.es/>).

7. *Prisma*: Cuerpo limitado por dos polígonos planos, paralelos e iguales, que se llaman bases, y por tantos paralelogramos cuantos lados tengan dichas bases, las cuales, según su forma, dan nombre al prisma: triangular, pentagonal, etc. (<https://dle.rae.es/>).

gulos con los vértices truncados por un cuarto de circunferencia y en cada cara de los octogonales hay un rectángulo. El pilar tiene dos chorros que suelen estar abiertos vertiendo agua sobre las pilas. El agua al caer forma una media parábola⁸ en cada chorro.

En las calles colindantes hay seis viviendas que tienen sus frentes hacia la plaza. Solo una de ellas tiene la fachada simétrica, la número 4, con tres puertas con forma de arco rebajado⁹. Destacamos la casa número 8, que tiene una fachada de tres plantas, asimétrica, con dos ventanas y puerta con forma de arco de medio punto¹⁰ (Fig. 11) con su semicírculo dividido en ocho sectores iguales. Las otras ventanas son rectangulares. En la barandilla del balcón hay un friso formado por cinco rectángulos, por lo que el elemento base, el rectángulo, tiene simetría vertical y horizontal. Como veremos más adelante (Cuadro 6), el tipo del friso es pmm2.



Fig. 11. Fachada de la vivienda número 8.

8. Parábola: Curva abierta cuyos puntos son equidistantes de una recta y un punto fijo, formada por dos ramas simétricas respecto de un eje, y que resulta de cortar un cono circular recto por un plano paralelo a una generatriz (<https://dle.rae.es/>).

9. Arco rebajado: elemento o fábrica de forma curva que cubre un vano, cuya altura es menor que la mitad de su luz. (Martín, 2005, Terminología, pp. 518:521)

10. Arco de medio punto: elemento o fábrica de forma curva que cubre un vano, trazado por media circunferencia, (Martín, 2005, Terminología, pp. 518 -521).

La fachada trasera de la iglesia delimita la plaza (Fig. 12). Es simétrica y está distribuida en dos cuerpos divididos en cinco partes por seis pilastras¹¹. En el cuerpo superior hay una fila de cuatro ventanas en forma de arco rebajado. Usando los cristales cuadrados que cubren las ventanas como unidad de medida, las de los extremos tienen unas dimensiones de cinco por cinco cristales además de los cristales de la parte del arco. Las dos más centrales tienen unas dimensiones de cuatro por cinco cristales además de los cristales de la parte del arco. En el centro hay una ventana ciega, en forma de arco rebajado también.



Fig. 12. Fachada trasera del Templo de Santiago.

En el cuerpo inferior hay otra fila de ventanas de la misma forma distribuidas en dos niveles. Las dos de los extremos tienen unas dimensiones de cinco por cuatro cristales además de los cristales de la parte del arco. En el centro, las dos ventanas un poco más bajas tienen las mismas dimensiones.

En esta parte de la iglesia vemos ventanas de tres proporciones diferentes. En la parte superior ventanas de tendencia cuadrada y rectangular más altas que anchas, y en la otra fila, de tendencia rectangulares más anchas que altas.

11. Pilastra: columna cuadrada o poligonal. A menudo adosada al paramento o embebida en él a manera de moldura. (Martín, 2005, Terminología, pp. 518:521).



Fig. 13. Puerta de la sacristía.

1.2. Calle Reyes Católicos, lateral del Templo de Santiago

Entramos a la calle desde la Plaza de los Guanartemes. Nos situamos junto a la puerta de la sacristía, para analizar el lateral de la iglesia. Sobre dicha puerta hay una ventana de tendencia cuadrangular con forma de arco rebajado. Tiene cuatro cristales de largo por cuatro de alto, más los cristales del arco. La puerta tiene forma de arco adintelado¹², con un dintel horizontal. El hueco de la puerta está bordeado por un marco de cantería. Los bloques de los laterales verticales tienen forma rectangular y algunos tienen proporción áurea (Cuadro 1). En el dintel los cantos tienen forma de trapecio¹³ y están dispuestos de forma simétrica, tanto es las formas como en los colores de la cantería. Sus formas van cambiando, desde los trapecios rectos de cada esquina, trapecios escalenos en el medio y un trapecio isósceles en el centro que es la clave del arco (Fig. 13).

En este lateral de la iglesia hay dos ventanas más de la misma forma, pero de cinco por cuatro

12. *Arco adintelado*: (también se denomina arco plano) es un tipo de arco que no presenta curvatura, asemejándose por ello a simple vista a un dintel o arquitrabe, de tal manera que es el arco más rebajado posible (Martín, 2005, Terminología, pp. 518 -521).

13. *Trapezio*: Cuadrilátero irregular que tiene paralelos solamente dos de sus lados (<https://dle.rae.es/>).



Fig. 15. Puerta del viento o de la Trinidad.

cristales. A lo largo de la pared hay ocho pilastras igualmente espaciadas. Están formadas por bloques de cantería en forma de prisma rectangular de distintas dimensiones. La altura de los bloques no es la misma en toda la pilastra. En la parte superior de cada una hay unos desagües de la techumbre que están formados por prismas oblicuos sobre los que hay un cilindro que soporta un sólido de revolución rematado con una esfera final (Fig. 14).



Fig. 14. Desagüe y sólido de revolución sobre una pilastra.

La pared, en la parte del frontis, parte de unas escalinatas que recorre este lateral y todo el frontis. En el extremo de la escalinata se abre una puerta, llamada puerta del Viento o de la Trinidad, con forma de arco de medio punto. Sobre la puerta hay una ventana de forma elíptica¹⁴ con una vidriera que cubre toda la ventana (Fig. 15). En el centro de la vidriera hay un cuadrado cuyas diagonales están alineadas con los ejes de la elipse.



Adosada a la pared, a continuación de la puerta, hay una placa conmemorativa de la construcción de la iglesia. La placa es un rectángulo de mármol y está bordeada por un marco de cantería (Fig. 16). El rectángulo de mármol tiene proporciones áureas (Cuadro 1). El marco de cantería tiene la parte inferior más ancha que en los otros lados, por lo que no tiene esta proporción. Podemos comprobar estas proporciones áureas midiendo directamente las dimensiones de la placa o usando una plantilla como la que se muestra en el Cuadro 2.

Fig. 16. Placa conmemorativa de la construcción de la iglesia.

¹⁴ *Elipse*: Lugar geométrico de los puntos del plano cuya suma de distancias a otros dos fijos, llamados focos, es constante. ([https:// dle.rae.es/](https://dle.rae.es/)).

La proporción áurea

https://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%BAmero_%C3%A1ureo

La proporción áurea es considerada desde la antigüedad canon de armonía estética. Esta proporción tiene el valor 1,618... y se le denomina número de oro, número áureo o proporción áurea.

El primero que la describió fue Euclides en la definición 3 del libro VI de su obra Los Elementos. La definió como la proporción de dos segmentos como sigue:

“Se dice que una línea recta está dividida en el extremo y su proporcional cuando la línea entera es al segmento mayor como el mayor es al menor”

Luca Pacioli, en 1509, publica su libro “De Divina Proportione” donde plantea cinco razones por las que se puede ser apropiado considerar divino al número áureo.

En 1525, Alberto Durero publica “Instrucción sobre la medida con regla y compás de figuras planas y sólidas” dónde describe cómo trazar con regla y compás la espiral basada en la sección áurea que se conoce como espiral de Durero.

Fidias (<https://es.wikipedia.org/wiki/Fidias>) esculpió sus obras manteniendo la proporción áurea en sus dimensiones, y también la tuvo en cuenta en el diseño del Partenón. En 1900 el matemático Mark Barr denomina a esta razón con el signo griego de phi, Φ , en honor a Fidias, ya que es la primera letra de su nombre.

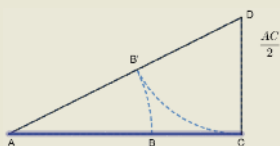
Definición

Geoméricamente la proporción áurea se define de la siguiente forma: un segmento AC está dividido según la proporción áurea por un punto B cuando la relación de la longitud todo el segmento, AC, con la del segmento mayor, AB sea igual a la relación de la de la parte mayor, AB, con la de la parte menor, BC.

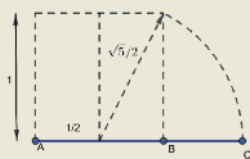
La expresión matemática de esta proporción sería:

$$AC/AB = AB/BC = \Phi = 1,618 \dots$$

Gráficamente se puede obtener estos segmentos de las siguientes formas:



$$\frac{AC}{AB} = \frac{AB}{BC} = \frac{\sqrt{5} + 1}{2} = \Phi$$



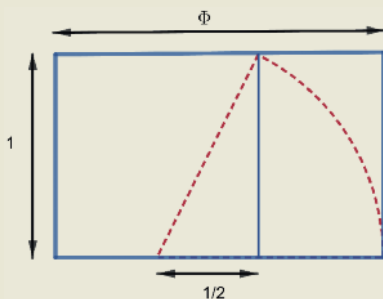
$$\frac{AC}{AB} = \frac{AB}{BC} = \frac{\sqrt{5} + 1}{2} = \Phi$$

Rectángulo áureo

https://es.wikipedia.org/wiki/Rect%C3%A1ngulo_dorado

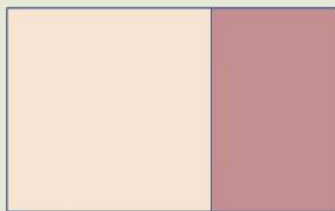
Cuando en un rectángulo la proporción entre el lado mayor a y el menor b es Φ se le denomina rectángulo áureo.

Un rectángulo áureo se construye de la forma:



Estos rectángulos tienen una serie de propiedades que les hace que tengan una forma agradable para los seres humanos. Si un rectángulo áureo les quitamos un cuadrado de lado el menor del rectángulo, el rectángulo resultante también es áureo.

Ambos rectángulos mantienen la forma, aunque no las dimensiones.



Números de Fibonacci

Es una sucesión de números con una regla determina. Los dos primeros números de la sucesión son el 1, es decir 1, 1. A partir del tercero cada nuevo número de obtiene sumando los dos números anteriores. La sucesión será: 1, 1, 2, 3, 5, 8, ... La relación de estos números con el número phi es la siguiente: si dividimos dos números consecutivos de la sucesión obtenemos un valor aproximado del número phi. Cuantos mayores sean los números de Fibonacci su razón se aproximará más a phi.

Cuadro 1. La proporción áurea y la sucesión de Fibonacci.

Plantilla para identificar rectángulos áureos

Podemos identificar proporciones áureas usando una plantilla transparente en la que dibujamos un rectángulo áureo (Fig. 17). Para usar la plantilla, se interpone ésta entre nuestro ojo y el rectángulo que queremos comprobar que se áureo. Se va moviendo la hasta que los lados del rectángulo de la plantilla coincidan con los del que queremos medir (Fig. 18).



Fig. 17. Plantilla para identificar rectángulos áureos.



Fig. 18. Plantilla superpuesta a la placa conmemorativa.



Fig. 19. Compás áureo de tres puntas.



Fig. 20. Compás áureo de tres puntas.

Compases áureos

En un cuerpo humano medio aparece también esta proporción como la proporción entre la altura total y la altura del ombligo hasta los pies. En la cara, el largo de la cara y la distancia de la nariz hasta la barbilla también están en proporción Phi.

Además de la plantilla mencionada más arriba, se puede construir un compás áureo de tres puntas (Fig. 19). Formado por dos varillas laterales y una central de forma que las distancias entre las puntas están en proporción áurea. Si colocamos las puntas exteriores en los extremos de la cara, la punta central apuntará a las cejas o la punta de la nariz, según la posición del compás. También podemos usar un compás de cuatro puntas (Fig. 20). Este compás está formado por dos segmentos unidos en un punto determinado, que divide a cada segmento en dos partes de proporción áurea. Las distancias entre cada par de puntas están en proporción áurea también. Con este compás, si apuntamos las puntas de los lados más pequeños a la barbilla y a la nariz, por ejemplo, los lados mayores tendrán la misma distancia que hay entre la nariz y la parte superior de la cara.

Cuadro 2. Plantilla y compases áureos.

Este lateral de la iglesia acaba en una torre, que tiene dos relojes, uno en este lado y otro en el frontis (Fig. 21). La esfera de los relojes tiene unos 3 metros de diámetro. El de este lado está enmarcado por cuatro triángulos con uno de sus lados curvos.

Las partes de la estructura de la torre que se ven en este lado están formadas por un prisma cuadrado, un cilindro¹⁵ y una semiesfera. El prisma, en el que están los relojes, tiene unas

15. *Cilindro*: Cuerpo geométrico limitado por una superficie cilíndrica cerrada y dos planos que la cortan (<https://dle.rae.es/>).

Fig. 21. Torre del reloj.





Fig. 22. Capitel de las pilastras.

aparecen en el frontón de la fachada. El cuerpo final de la torre es otro pequeño cilindro, con unas ventanas circulares, que acaba en una cúpula semiesférica (Fig. 23). Sobre cada pilastra del prisma cuadrado y del cilindro superior hay colocado un cuerpo de revolución.

El edificio del comienzo de la calle, el número 2, tiene la fachada principal para la Plaza de Santiago y otra fachada en esta calle que tienen simetría axial de eje vertical. En la calle hay otras dos viviendas, cuyas fachadas no tienen simetría.

La numeración de las casas de esta calle, al estar en su lado derecho mirando desde el frontis de la iglesia, tiene solo números pares. El lado izquierdo de la calle corresponde a la iglesia y no tiene numeración.

16. Espiral: Curva plana que da indefinidamente vueltas alrededor de un punto, alejándose de él más en cada una de ellas. (<https://dle.rae.es/>).

pilastras en las esquinas con un capitel de tipo jónico, con espirales¹⁶ arqui-medianas en las esquinas. En este tipo de espirales, las distancias entre dos espiras consecutivas siempre es la misma (Fig. 22). Sobre este prisma hay un cilindro con cuatro ventanas en forma de arco rebajado. Correspondiendo con las pilastras de las esquinas del cuerpo inferior hay adosadas a la superficie del cilindro cuatro pilastras en cuyos pies hay cuatro espirales. Estas tienen tendencia a espirales logarítmicas, las distancias entre dos espiras consecutivas van aumentando al desarrollarse. Estas espirales son semejantes a las que



Fig. 23. Últimos cuerpos de la torre.



Fig. 24. Valla con forma de pintadera.

1.3. Calle Fernando Guanarteme, lateral del Templo de Santiago

Esta es la otra calle lateral de la iglesia. El recorrido lo empezamos al final de la calle, junto a la puerta lateral de la sacristía.

Para impedir el acceso del tráfico desde la calle Gumidafe, se ha instalado una valla móvil. Tiene forma de rectángulo y en su interior se ha construido con segmentos metálicos una pintadera triangular de triángulos equiláteros, inscrita en el rectángulo de la valla (Fig. 24). Por uno de los lados suele tener además una señal de tráfico circular. Un poco más arriba, en la calle Gumidafe, hay otra de valla con otro motivo de pintadera, en este caso con triángulos rectángulos (Fig. 25). Además de los polígonos mencionados, seleccionado otros segmentos se pueden identificar otros, como cuadrados o pentágonos, por ejemplo. Un bonito pasatiempo es tratar de identificar todos los



Fig. 25. Valla con forma de pintadera.

polígonos posibles formados por los segmentos de las vallas.

La vivienda de la calle Gumidafe que está frente a la valla, tiene una fachada asimétrica. Las ventanas tienen unas rejas decoradas, en la que podemos identificar tres zonas distintas, que forman frisos (Fig. 26). En la parte superior hay un friso con cinco elementos con simetría vertical, tipo pm11. Más adelante tratamos sobre la codificación de los frisos (Cuadro 6). En medio hay un friso con siete elementos que no tiene simetrías ni giros, es del tipo p111. En la parte inferior hay un friso con cinco elementos con simetría vertical, tipo pm11. En su conjunto no sería un friso porque no hay un elemento base que se repita a lo largo de la valla.



Fig. 26. Reja compuesta de la vivienda de Gumidafe.

El balcón tiene una valla con dos rosetones de tipo diédrico con dos simetrías, tipo d2 (Fig. 27). Más adelante tratamos



Fig. 27. Balcón de la vivienda de Gumidafe.



Fig. 28. Alcorque.



Fig. 29. Balcón vivienda número 5.



Fig. 30. Simetría por extensión.

sobre la codificación de los rosetones (Cuadro 5). Sobre el dintel de cada ventana y puerta hay una figura formada por dos espirales simétricas y en el centro una concha, forma un rosetón de una simetría, de tipo d1. En la parte superior, junto a la cornisa hay un friso formado por cuadrados, por lo tanto de tipo pm22.

Entrando ya en la calle, podemos observar que en ambos lados hay dos filas de árboles, igualmente espaciados. Entre cada dos árboles correspondientes de cada fila, en el suelo de la calle, se ha hecho una banda rectangular de color ocre, formada por ladrillos cuadrados girados 90° con respecto a la mediana de la calle. Los alcorques de los árboles son cuadrados (Fig. 28) que tiene la tierra protegida por una malla de fundición que forma un rosetón de grado 4, con giro de 90° , de tipo d4.

Siguiendo con las fachadas de las viviendas, podemos ver que la del número 5 tiene un balcón con una barandilla que forma un friso cuyo elemento base tiene solo simetría vertical, tipo pm11 (Fig. 29). Además, tiene en la parte inferior de la fachada un mosaico cuyo elemento base lo forma unos cuadrados concéntricos (Fig. 30). Estos cuadrados concéntricos tienen simetría por extensión, conservan la forma pero no las dimensiones (Cuadro 3).

Tipos de simetría en dibujo

<http://www.tiposde.org/general/1072-tipos-de-simetria/#ixzz4zWxU153s>

La simetría dentro del campo del dibujo es utilizada para que el artista, a la hora de diseñar lo que sea que esté diseñando, pueda cumplir y obtener un cierto equilibrio. Existen varios tipos de simetría en el dibujo, entre los que encontramos:

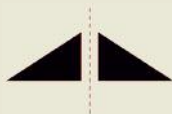
Simetría de ampliación o extensión, dentro de la cual las secciones son de igual forma, pero no así en volumen. Esto se resulta como el eje hacia afuera para aumentar de forma progresiva.



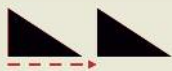
Simetría por abatimiento o simetría central se observa cuando el punto central que divide la obra contiene dos segmentos exactamente iguales que, mediante una rotación de 180° , se corresponden una con la otra.



Simetría bilateral se demuestra cuando se puede percibir que un retrato bilateral realizado por un artista está compuesto por representaciones idénticas, es decir, que se ubican a exacta distancia del punto central a ambos lados. Por lo tanto, es necesario que algún elemento funcione como eje de simetría dentro del retrato para que la simetría bilateral pueda lograr apreciarse.



Simetría de traslación se observa al repetir una representación y sosteniendo en el tiempo una línea de posición en cualquiera de las direcciones –vertical, horizontal, diagonal, curva– y que se mueve sobre un centro a distancias diversas e invariables.



Simetría de rotación o simetría rotacional significa lo posible de rotar una imagen o figura, y que la misma coincida de manera total con la original. Esto es posible porque, al tener un eje, posee también un centro de rotación.



Cuadro 3. Tipos de simetrías en dibujo.



Fig. 31. Fachada simétrica.

De las cuatro viviendas de la calle, solo una tiene la fachada simétrica, la de número 3 (Fig. 31). La puerta de esta vivienda está bordeada con un marco de cantería. Las partes verticales están formadas por cantos rectangulares de las mismas dimensiones y en el dintel tienen forma de trapecios de distinto tipo.



Fig. 32. Ventana con forma de polígono irregular cóncavo.

Tiene dos ventanas formadas por rectángulos con cuatro pequeños añadidos en sus esquinas, por lo que el conjunto forma un polígono irregular cóncavo¹⁷ de veinte lados (Fig. 32). En los elementos de la ventana podemos identificar varios rectángulos con distintas proporciones. Si disponemos de algún instrumento que nos permita tomar medidas, un buen ejercicio sería calcular las proporciones de los lados de los distintos rectángulos.

Esta parte de la iglesia es similar a la de la calle Reyes Católicos. También hay una puerta, esta llamada del Sol o de San

¹⁷. *Polígono cóncavo*: Polígono irregular con un ángulo interior mayor de 180°.

Antonio Abad, en la misma posición y con la misma forma que la otra, de arco de medio punto. Sobre la puerta hay una ventana de forma elíptica similar.

En la torre de este lado de la iglesia, que es igual a la otra, está el campanario en el lugar del reloj. En la torre hay una placa de mármol conmemorativa, pero esta no tiene proporciones áureas (Fig. 33).

Fig. 33. Placa conmemorativa.

Mirando desde el frontis, la banda derecha de la calle corresponde a la iglesia y no tiene numeración, pero la numeración de las casas del lado izquierdo tiene solo números impares y además son todos primos: 1, 3, 5 y 7 (Cuadro 4). ¿Están todos los primeros primos menores que 7?, ¿cuál falta? (Fig. 34).

Podemos apreciar en esta imagen (Fig. 34) los elementos principales de la perspectiva¹⁸. Tanto en el tamaño de los árboles, que se ven más pequeños cuanto más lejos están, como en las líneas de la calle y de las viviendas y la iglesia, que parecen converger en un punto, el punto de fuga, que parece estar en la puerta de la vivienda de la calle Gumidafe.

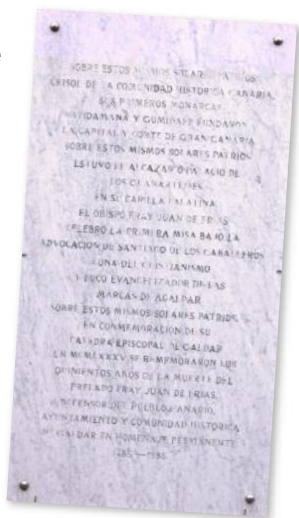


Fig. 34. Calle Fernando Guanarteme.

¹⁸ *Perspectiva*: Sistema de representación que intenta reproducir en una superficie plana la profundidad del espacio y la imagen tridimensional con que aparecen las formas a la vista. (<https://dle.rae.es/>).

Tipos de números

<https://www.gaussianos.com/tipos-de-numeros/>

Miguel Ángel Morales Medina. Licenciado en Matemáticas y autor de Gaussianos y de El Aleph.

Hay muchas propiedades de los números que hacen que cuando alguno las cumple se le denomine de cierta forma.

Número primo: todo número natural mayor que 1 que cumple que sus únicos divisores son el 1 y el propio número. Ejemplos: 2, 3, 5, ... Este es el más grande que se conoce.

Número compuesto: todo número natural mayor que 1 que no es primo. Ejemplos: 4, 6, 10, ...

Número perfecto: todo número natural que es igual a la suma de sus divisores propios (es decir, todos sus divisores excepto el propio número). Por ejemplo, 6 es un número perfecto ya que sus divisores propios son 1, 2, y 3 y se cumple que $1+2+3=6$. Los números 28, 496 y 8128 también son perfectos.

Número abundante: todo número natural que cumple que la suma de sus divisores propios es mayor que el propio número. Por ejemplo, 12 es abundante ya que sus divisores son 1, 2, 3, 4 y 6 y se cumple que $1+2+3+4+6=16$, que es mayor que el propio 12.

Números amigos: parejas de números que cumplen que la suma de los divisores propios de cada uno de ellos da como resultado el otro número. Por ejemplo, 220 y 284 son números amigos.

Número curioso: todo número natural n que cumple que n^2 tiene al propio n como última cifra, por ejemplo, 25.

Cuadrado: todo número natural que es el cuadrado de otro número natural. Por ejemplo, 9 es un cuadrado ya que $9=3^2$.

Cubo: todo número natural que es el cubo de otro número natural. Por ejemplo, 125 es un cubo ya que $125=5^3$.

Número narcisista: todo número de k dígitos que cumple que es igual a la suma de las potencias k de sus dígitos es un número narcisista. Por ejemplo, 153 es un número narcisista de 3 dígitos, ya que $1^3+5^3+3^3=153$.

Número palindrómico: número natural que se lee igual de derecha a izquierda y de izquierda a derecha. Por ejemplo 1348431.

Número oblongo: todo número natural que cumple que es el producto de dos naturales consecutivos. Por ejemplo, los números 30, 42 y 56 son pronic numbers. ►

Número repunit: todo número natural que está formado solamente por unos: 1, 11, 111, 1111,...

Número libre de cuadrados: todo número natural que cumple que en su descomposición en factores primos no aparece ningún factor repetido. Por ejemplo, el número 30 es un número libre de cuadrados.

Número ondulado: todo número natural de la forma ababab... Por ejemplo, los números 121 y 13131 son números ondulados.

Cuadro 4. Tipos de números.

1.4. El frontis del Templo de Santiago

En la Guía del Patrimonio Arquitectónico de Gran Canaria del Cabildo de Gran Canaria, Juan Sebastián López hace una descripción precisa del Templo, en particular de la fachada, usando la terminología usada en la historia del arte y de la arquitectura, de la forma siguiente (incluimos notas al pie con la definición de algunos términos):

“La iglesia es exenta¹⁹ y de planta rectangular. Se estructura en tres naves longitudinales (siendo la central de mayor altura) separadas por pilastras poligonales, cubiertas por bóveda de medio cañón²⁰ y con cúpula²¹ sobre pechinas²² y tambor²³ sobre el crucero. Tiene seis capillas a cada lado, y dos colaterales, además de la capilla mayor. Destaca la fachada principal que da a la plaza, donde se abren la puerta

19. *Exenta*: aislada, independiente. (Martín, 2005, Terminología, pp. 518-521).

20. *Bóveda*: fábrica curvada que cubre un espacio (de cañón: originada por un arco de medio punto según un eje longitudinal; de crucería: formada por arcos o nervios que se cruzan diagonalmente; de medio punto; de ojivas). (Martín, 2005, Terminología, pp. 518-521).

21. *Cúpula*: bóveda sobre planta circular o poligonal. (Martín, 2005, Terminología, pp. 518-521).

22. *Pechina*: (del latín pecten, – nis ‘peine’, también ‘venera’, concha), en arquitectura, es cada uno de los elementos estructurales y constructivos que resuelve el encuentro entre la base circular de una cúpula y un espacio inferior de planta cuadrada –mediante los arcos torales sobre los que estriba (Martín, 2005, Terminología, pp. 518-521).

23. *Tambor*: muro cilíndrico que sirve de base a una cúpula. Cuerpo central del capitel, más abultado que el fuste de la columna (Martín, 2005, Terminología, pp. 518-521).

Mayor, la "Santa" o de Santiago y la de la Purísima Concepción. Construido en cantería de Gáldar, el alzado²⁴ se estructura en dos cuerpos, separados por voladas cornisas²⁵ y se remata con un gran frontón²⁶ de arco rebajado, enmarcado entre torres gemelas. El lenguaje clásico, característico de sus proyectistas, está en las columnas de fuste²⁷ liso y con énfasis, y en las pilastras estriadas, tanto de capitel jónico²⁸ como toscano²⁹ los vanos son de arco de medio punto, rebajados y adintelados. Lateralmente se abren las puertas del Sol o de San Antonio Abad y la del Viento o de la Trinidad. Posee valiosas piezas de arte mueble imaginero."

[López, 2005: 2086, 2087]

Nosotros vamos a describir la fachada desde otro punto de vista, con una mirada matemática. Para observar la fachada completa, nos situamos dentro de la plaza junto a la puerta que da a la iglesia. La fachada tiene un frontón, dos cuerpos y en los extremos dos torres gemelas, de 35 m. de altura (Fig. 35).

24. Alzado: fachada del edificio. (Martín, 2005, Terminología, pp. 518-521).

25. Cornisa: molduras con que se corona un edificio o, en general, remate. (Martín, 2005, Terminología, pp. 518-521).

26. Frontón: remate de un edificio o un hueco (recto es el triangular; curvo: resuelto en un trazo curvo). (Martín, 2005, Terminología, pp. 518-521).

27. Fuste: parte de la columna entre el capitel y la basa. (Martín, 2005, Terminología, pp. 518-521).

28. Capitel jónico: es el elemento más representativo de este orden y se reconoce por las dos volutas o espirales con que se adorna. (Martín, 2005, Terminología, pp. 518-521).

29. Capitel toscano: está integrado por cinco piezas, todas ellas lisas:

- Un listel.
- El ábaco es una pieza prismática similar a un tablero de planta cuadrada que soporta directamente sobre sí la estructura horizontal del edificio.
- El equino, cuya geometría es la de una figura convexa de revolución, se expande hacia la parte superior con un sentido de transición entre las dimensiones del extremo del fuste y las del ábaco de mayor tamaño.
- El collarino, tambor cilíndrico intercalado entre el equino y el fuste, a modo de prolongación de éste y separado de él por una moldura horizontal.
- El baquetón. (Martín, 2005, Terminología, pp. 518-521).

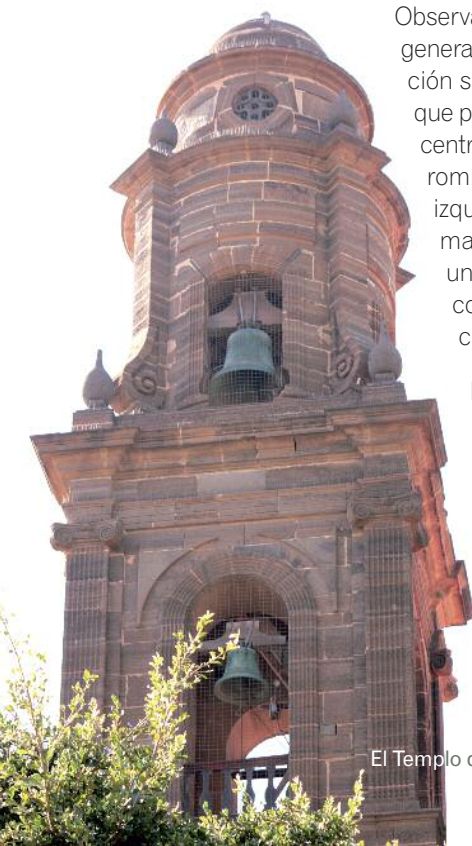


*Fig. 35. Fachada del Templo de Santiago.
(Foto: Jesús Quesada Medina).*

Observando la fachada del templo, en general, vemos que tiene una distribución simétrica con respecto a un eje que pasaría por el medio de la puerta central. Pero hay dos elementos que rompen dicha simetría. En la torre izquierda hay un ventanal con forma de arco de medio punto con una campana (Fig. 36). En el lugar correspondiente de la torre derecha hay un reloj (Fig. 37).

En las torres podemos identificar dos elementos matemáticos notables: el hiperboloide de revolución de las campanas, que es la mejor forma para producir y difundir su sonido, y el círculo del reloj con un diámetro es de 3 metros.

Fig. 36. Torre del campanario.



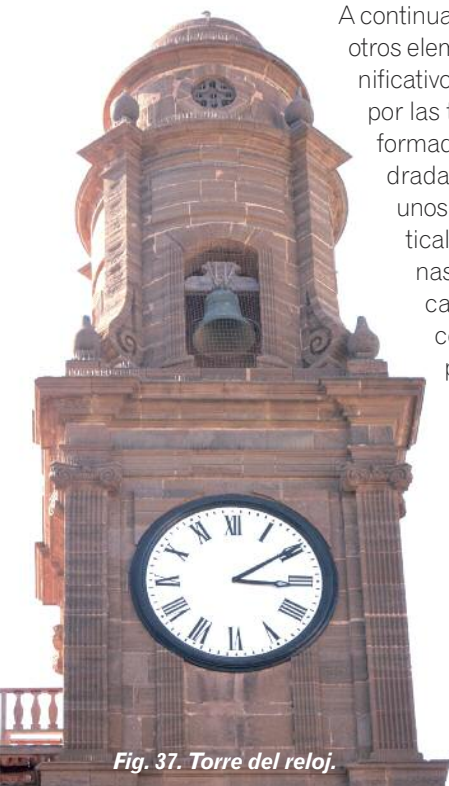


Fig. 37. Torre del reloj.




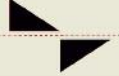
A continuación, iremos describiendo los otros elementos matemáticos más significativos de la fachada. Empezamos por las torres. Como ya vimos, están formadas por prismas de base cuadrada que se van superponiendo unos sobre otros. En las aristas verticales de los prismas hay columnas rectangulares, pilastras, encabezadas con unos capiteles con espirales. Sobre el último prisma de cada torre hay un cilindro con ventanas con forma de arco rebajado y pilastras alineadas con las de los prismas inferiores. Sobre este cilindro hay otro de menor diámetro y altura en el que se abren cuatro ventanas circulares. Dentro de cada una, hay un elemento singular tallado en cantería, que tiene una forma que parece una cruz en resalte y nueve círculos (Fig. 38). El esquema geométrico de esta cruz es un diseño finito desarrollado mediante giros (Cuadro 5). Coloquialmente se le llama un rosetón. Si giramos la cruz con respecto a su centro un cuarto de vuelta, es decir 90° , se obtiene la misma forma.



Fig. 38. Rosetón de las ventanas circulares de las torres.

Isometrías

Una isometría del plano, por complicada que sea, solo puede ser uno de los cuatro movimientos rígidos siguientes: una reflexión (sobre una recta del plano), una traslación, una rotación (sobre un punto del plano), o bien, una reflexión deslizante. En lo que sigue, hablaremos de isometrías, sin más, refiriéndonos siempre a las isometrías del plano.

Reflexión	El plano se refleja sobre una línea recta	
Traslación	El plano se traslada en línea recta.	
Rotación	El plano gira alrededor de un punto.	
Reflexión deslizante	El plano se traslada en línea recta y se refleja sobre una línea recta.	

Las cuatro isometrías del plano.

Diseños finitos

Un diseño finito es un diseño que no admite traslaciones, por tanto, solo admite rotaciones y/o reflexiones. Los diseños finitos que admiten rotaciones, pero no admiten reflexiones, se denominan cíclicos. Los diseños cíclicos se identifican mediante un código c_n , siendo n el número de rotaciones mínimas que admite la figura hasta volver a su posición original. Nótese que el tipo c_1 designa una figura finita sin ningún tipo de simetría.



Diseños cíclicos.

Los diseños finitos que admiten reflexiones y rotaciones se denominan diédricos. Los diseños diédricos se identifican mediante un código d_n , siendo n el número de rotaciones mínimas que admite la figura hasta volver a su posición original. Nótese que el tipo d_1 designa a aquellos diseños que tienen simetría bilateral, pero no tienen ningún otro tipo de simetría.



Diseños diédricos.

Cuadro 5. Diseños finitos. Rosetones.



Fig. 39. Ventana de la parte media de la torre.

En la parte media de cada torre, debajo del reloj y del campanario, hay una ventana rectangular alargada enmarcada en dos rectángulos en resalte superpuestos, los tres rectángulos tienen distintas proporciones (Fig. 39). Por último, en la parte inferior se abre una ventana que tiene proporción áurea (Fig. 40).

La parte central de la fachada la describiremos de arriba hacia abajo y desde el centro hacia los extremos. Empezamos por el frontón superior (Fig. 41). La distribución de sus elementos decorativos es simétrica. Está rematado por un arco con un escudo enmarcado dentro de un rectángulo. En su parte superior hay una cruz de Santiago, que presenta simetría axial respecto al brazo vertical, y en los extremos unos cuerpos de revolución, que veremos más abajo.



Fig. 40. Ventana de la parte inferior de la torre con proporción áurea.

Debajo y en el centro está la imagen de Santiago dentro de un marco rectangular, que tiene proporciones áureas. A cada lado tiene una espiral, de tendencia elíptica, en la que las distancias entre dos espiras son distintas. A la derecha e izquierda de cada espiral hay un rectángulo vertical que tiene en su interior una composición geométrica con una flor de 6 pétalos en su centro, que forma un rosetón de tipo d6 (Fig. 42 y Fig. 43). En las partes superior e inferior de los rosetones hay dos formas florales con líneas curvas.



Fig. 41. Frontón de la fachada del Templo de Santiago.



Fig. 42. Rosetón del frontón.



Fig. 43. Rosetón del frontón.

Continúa la decoración del frontón con dos grupos de dos pilastras cada uno. Entre las pilastras hay en resalte un rectángulo alargado que tiene un segmento central también en resalte. En los extremos del frontón podemos ver dos formas de tendencia triangular formadas por dos lados perpendiculares y un arco cóncavo. En su parte interior tiene forma de triángulo rectángulo y en su parte exterior tiene dos lados rectos y uno curvo, paralelo al arco. Dentro de cada triángulo hay una composición floral que se ajusta a su contorno, pero no es simétrica, ya que el triángulo no es equilátero. Debajo de cada una de las tres partes del frontón hay un rectángulo en resalte.

En los extremos del frontón hay dos pilastras en las que están grabados dos rectángulos verticales con una composición floral en su interior. Estas composiciones no son frisos pues no



Fig. 45. Cuerpo redondo de revolución.

tienen un elemento base que se repita en su conjunto (Fig. 44). Sobre las pilastras hay un cuerpo redondo.

El frontón tiene dos tipos elementos que son cuerpos redondos. Uno es de revolución en su totalidad que está situados en los extremos del arco (Fig. 45). El otro tiene una parte de revolución, la parte superior, y otra que no lo es, la parte inferior, debido a los resaltes que presenta (Fig. 46).



Fig. 44. Pilastra del frontón con composición floral.

Continuando con la descripción, debajo del frontón, en el segundo cuerpo, encontramos un friso que recorre toda la fachada de torre a torre (Fig. 47). En términos del lenguaje de la historia de la arquitectura, el friso está formado por triglifos y metopas. Los triglifos son los rectángulos verticales con dos incisiones que dejan en resalte tres barras rectangulares. Las metopas son los huecos que quedan entre dos triglifos. Desde el punto de vista matemático, el friso está formado por un elemento base que se repite por traslación a largo de la fachada (Cuadro 6). Este elemento está formado por un rectángulo vertical, el triglifo, que se complementa en la parte superior con otro rectángulo horizontal más pequeño y en la parte inferior con una fila de seis resaltes con forma de triangular. En conjunto, la figura formada no tiene simetría horizontal, por lo que es un friso del tipo pm11.



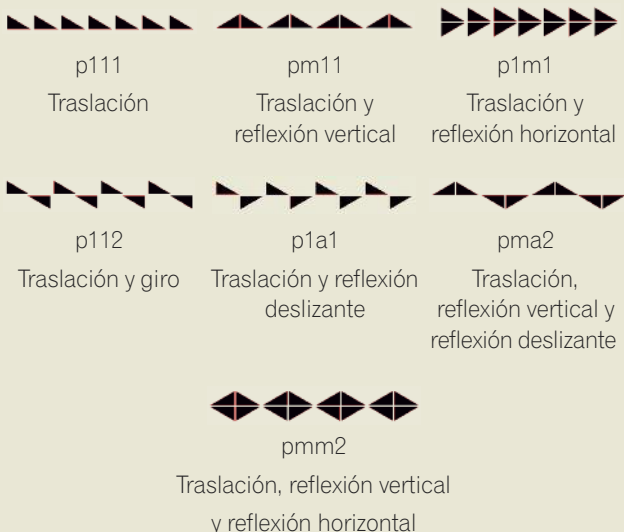
Fig. 46. Cuerpo redondo.



Fig. 47. Friso de la fachada del Templo de Santiago.

Patrones unidimensionales

Un patrón unidimensional, o friso, es un diseño que admite traslaciones en una única dirección. Si estudiamos figuras con un solo color, solo existen los siete patrones unidimensionales que se muestran a continuación.



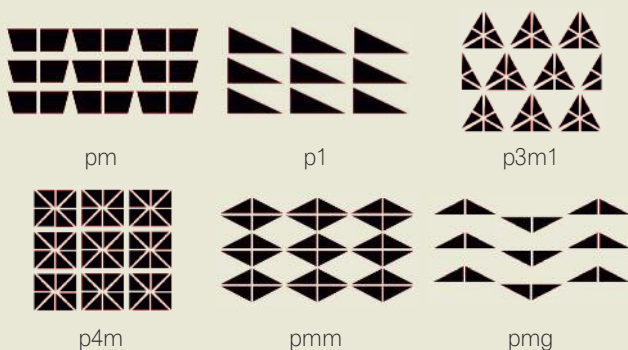
Los siete patrones unidimensionales o frisos.

Los patrones unidimensionales se identifican mediante un código $f_1f_2f_3f_4$, definido de la siguiente manera: f_1 siempre es una **p** (por *periodic*), f_2 indica si tiene reflexión vertical (si no la tiene es un **1**, si la tiene es una **m**, por *mirror*), f_3 indica si tiene reflexión horizontal (si no la tiene es un **1**, si la tiene es una **m**, si tiene reflexión deslizante es una **a**). Por último, f_4 indica si admite un giro de 180° (si no lo admite es un **1**, si lo admite es un **2**) (Molina, 2015: 75).

Cuadro 6. Diseños periódicos unidimensionales, frisos.

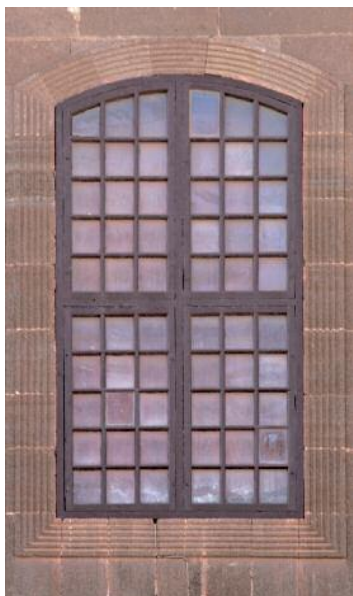
Patrones bidimensionales

Un patrón bidimensional, o mosaico, es un diseño que admite traslaciones en dos o más direcciones. Si estudiamos figuras con un solo color, solo existen diecisiete patrones bidimensionales. Los patrones bidimensionales se identifican formalmente mediante un código de cuatro caracteres, pero se suele usar un código reducido con los caracteres más significativos (Molina, 2015: 76).



Algunos patrones bidimensionales.

Cuadro 7. Diseños periódicos bidimensionales, mosaicos.



En el centro del segundo cuerpo, alineada con la puerta principal, hay una ventana en forma de arco rebajado de siete por nueve cristales cuadrados, enmarcados por unos arcos concéntricos (Fig. 48). A cada lado de la ventana central hay otras ventanas de tendencia elíptica alineadas con las otras dos puertas del frontis (Fig. 49). Las ventanas de tendencia elíptica están formada por un rectángulo central vertical con dos

Fig. 48. Ventana del frontis.

semicírculos añadidos a cada lado menor. Las figuras concéntricas que enmarcan a las tres ventanas tienen simetría por extensión (Cuadro 3). Cada una de las tres ventanas está encuadrada por un rectángulo en resalte de proporciones áureas.

Entre cada ventana hay dos grupos de dos pilastras que dividen el cuerpo en tres partes. Estas pilastras se alinean con las del frontón y con las columnas del primer campo. En la parte inferior de este campo hay de una cornisa que recorre toda la fachada.



Fig. 49. Ventana del frontis.



Fig. 50. Primer cuerpo del frontis.

El primer cuerpo (Fig. 50), al igual que el segundo tiene simetría axial. Tiene una puerta central con forma de arco campanel de tres centros. A continuación hay dos columnas cilíndricas a cada lado. Continúa con dos puertas con forma de arco adintelado, rectangulares. En los extremos, incluidas en las torres, están las dos ventanas de proporciones áureas ya mencionadas.



Fig. 52. Altar mayor y crucero.

1.5. El interior del Templo de Santiago

La planta de la iglesia es rectangular. Está dividida en tres naves longitudinales mediante pilares que sostienen arcos de medio punto que sostienen tres bóvedas de medio cañón que cubren las naves (Fig. 51). La nave central es más alta. En el crucero hay una cúpula semiesférica sobre pechinas y tambor (Fig. 52).

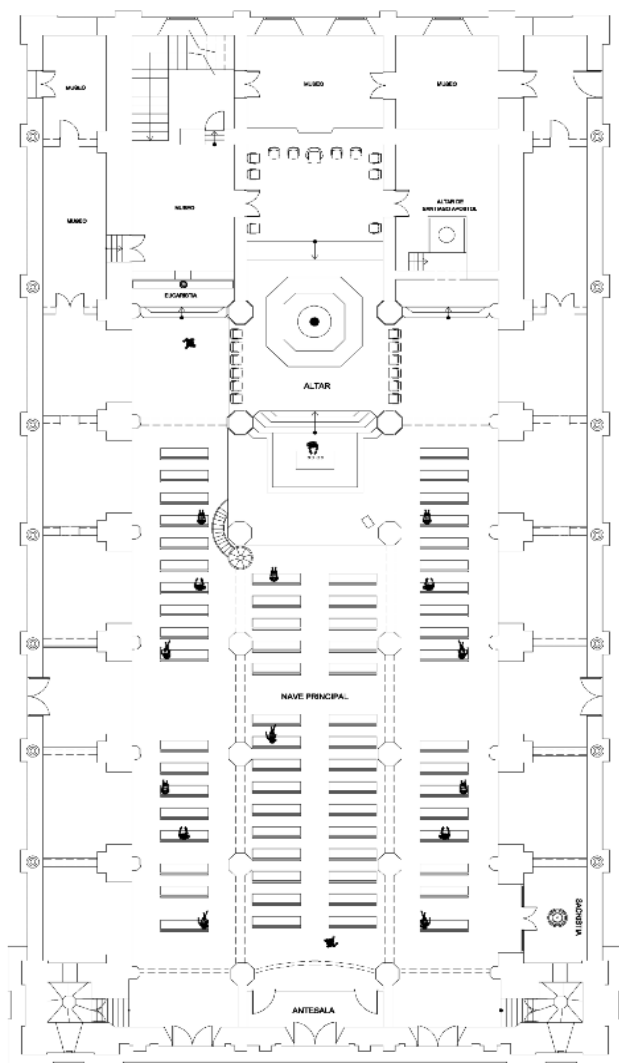


Fig. 51. Plano del Templo de Santiago.



Fig. 53. Pilares centrales.

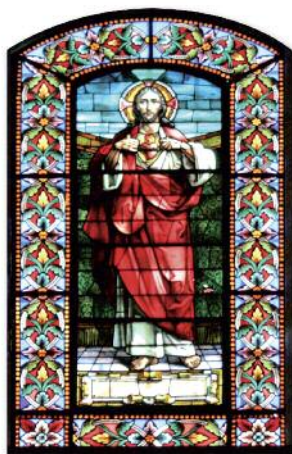


Fig. 54. Ventanal nave central.



Fig. 56. Vidriera con la cruz de Santiago.

Los pilares son octogonales de fuste acanalo, apoyados sobre una base en forma de prisma cuadrado (Fig. 53). En las paredes de la nave central que sobresale de las naves laterales se abren unas ventanas en forma de arco rebajado, con unas vidrieras con una imagen enmarcada en un friso paralelo a los lados (Fig. 54).

En la parte frontal, en el área coral, hay un órgano de la firma alemana Walter (Fig. 55). Tiene más de quince mil tubos distribuidos de forma simétrica y fue estrenado solemnemente el 8 de diciembre de 1912.

A ambos lados de la puerta principal hay una ventana circular con una figura geométrica formada por un cuadrado central blanco con una cruz de Santiago y cuatro pentágonos cóncavos rojos en posición radial (Fig. 56).

En el templo hay 15 capillas, seis a cada lado, dos colaterales y la capilla mayor. En la del Baptisterio se encuentra la pila verde de cerá-



Fig. 55. Órgano y salida principal.

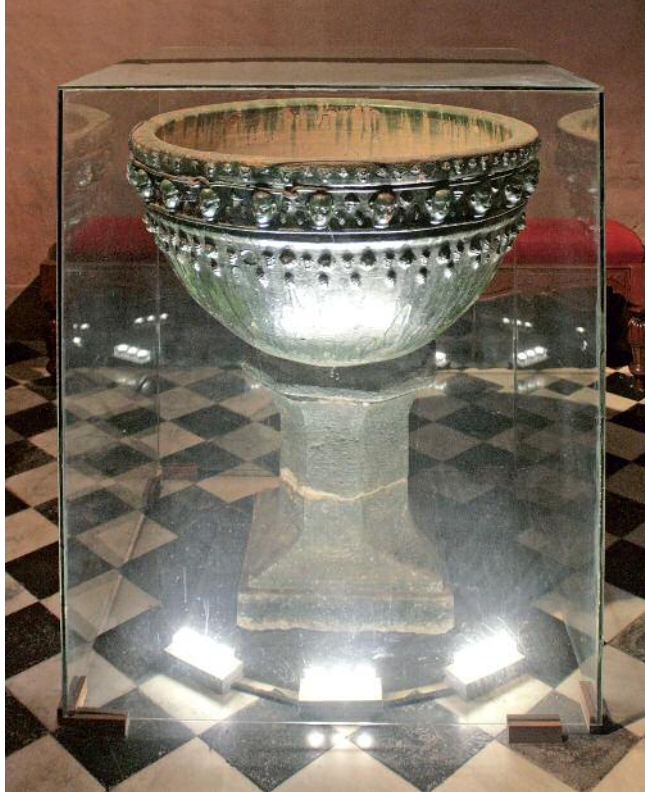


Fig. 57. Pila bautismal.

mica vidriada traída en 1485 por Pedro de Vera (Fig. 57). Tiene forma de semiesfera y se soporta sobre un prisma de base octogonal que a su vez está sobre una base con forma de prisma cuadrado, al igual que los pilares de la iglesia. La pila está decorada con tres frisos que recorren toda la circunferencia. El del medio es un friso formado por caras de ángeles, por lo que solo tiene simetría vertical, es del tipo $pm11$.

Las capillas de las puertas laterales del Sol (Fig. 58) y del Viento (Fig. 59) tienen las ventanas elípticas con unas vidrieras, ya mencionadas. Desde dentro de la iglesia se aprecia mejor las figuras de las vidrieras. En ellas se marcan los ejes de la elipse y en el centro hay un cuadrado con sus diagonales alineadas con dichos ejes. En los cuadrados están los anagramas de Jesús y de María. Estas capillas están formadas por un arco de medio punto que incluye la puerta y la ventana elíptica. Desde el exterior la puerta es un arco de medio punto, pero desde el interior un arco reducido que acaba en un arco adintelado, el vano interior de la puerta es así rectangular.

Fig. 58. Puerta del Sol o de San Antonio Abad.



Fig. 59. Puerta del viento o de la Trinidad.



2

La plaza de Santiago



2. La plaza de Santiago

Juan Sebastián López García en su artículo de 1983 *El casco histórico de Gáldar* describe a la plaza de Gáldar de la forma:

“De corte romántico, aún continúa en sus elementos arquitectónicos con un riguroso clasicismo. De planta cuadrada, con un acceso en cada uno de los lados. El cierre que la separa de las calles está formado por alternancia de pedestales en cantería de Gáldar, con lancetas de hierro, las cuatro portadas están enmarcadas por dos pedestales de mayor tamaño. El interior lo forman tres paseos, el exterior sigue la forma del cuadrado mientras el intermedio y central son circulares, adaptados por la jardinería y la fuente central. La vegetación es importante, tal como nos anota la Dra. Fraga González es en este momento cuando aflora en las plazas canarias. Las especies más destacadas son las cuatro araucarias; laureles de Indias, una jaracanda, etc. Elemento escultórico importante es la fuente, de dimensiones similares a la lagunera de la Plaza del Adelantado, fabricada en cantería de Arucas. Es de las más antiguas y bellas de la isla, que da auténtico carácter al conjunto. A la fuente se le dedica la siguiente copla popular:

*“En la Plaza de Santiago
pasean los galdenses,
al son de las campanas
y el agua de la fuente””.*

[López, 1983: 18]

2.1. La plaza

La alameda tiene una planta cuadrada de 42 m. de lado (Fig. 60 y Fig. 61). Se accede a su interior por cuatro puertas situadas en el medio de cada uno de los cuatro lados.

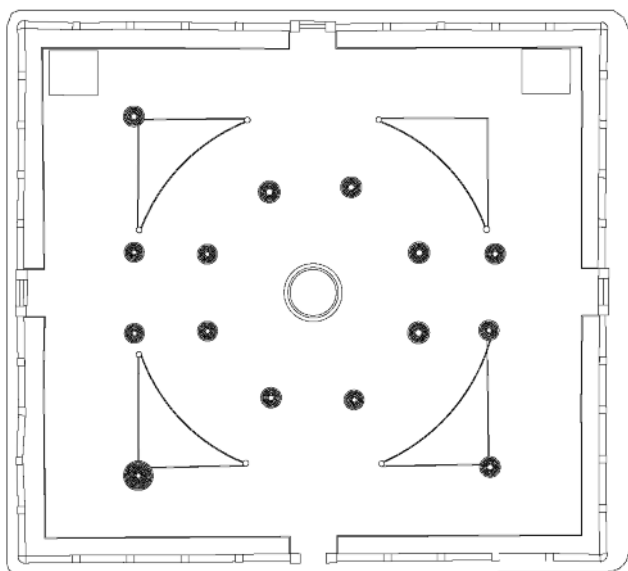


Fig. 60. Plano de la Plaza de Santiago.

Mirando desde el exterior de la plaza podemos ver que la valla que la delimita tiene simetría axial respecto al eje que pasa por el centro de la puerta (Fig. 62).

Las puertas están franqueadas por dos pedestales mayores, con forma de prisma cuadrado, de tres metros de alto. La valla continúa a cada lado con unos pedestales más pequeños dispuestos regularmente.



Fig. 61. Vista aérea del templo y la plaza de Santiago.



Fig. 62. Puerta de acceso.

En cada esquina, las vallas se conectan con unos pedestales con una cara curva, cuya base es un sector circular³⁰ de 90°, es en definitiva un cuarto de cilindro (Fig. 63).



Fig. 63. Pedestal de las esquinas.

³⁰. *Sector circular*: Porción de círculo comprendida entre dos radios (<https://dle.rae.es/>).

La valla está formada con dos bandas de madera paralelas al suelo a lo largo de toda la plaza. La banda de madera superior forma una curva asintótica cada pedestal de las puertas elevándose hasta coincidir con él a la mitad de su altura (Fig. 64). Insertadas en dichas bandas de madera hay unas lancetas de hierro distribuidas regularmente cuyos extremos están formados por dos placas triangulares entrelazadas perpendicularmente con una esfera en su vértice (Fig. 65).

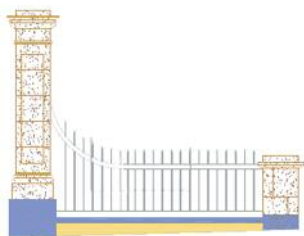


Fig. 64. Esquema de la valla de la plaza.



Fig. 65. Extremos de las lancetas de la valla.

En el interior de la plaza observamos que hay tres paseos. El más exterior tiene forma cuadrada, limitada por la valla exterior y los ángulos rectos de los parterres de las araucarias. El paseo intermedio tiene forma circular y es el espacio entre la valla curva de los parterres de las araucarias y los ocho laureles de india centrales, puntos azules en la imagen. El paseo interior está delimitado por los laureles y de la fuente, en rosa en la imagen (Fig. 66).

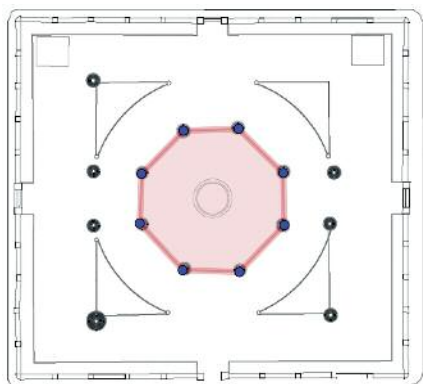


Fig. 66. Parterres y paseos de la plaza.

Entrando a la plaza por la puerta del lado de la iglesia vemos que a la izquierda hay un prisma rectangular recubierto de cantería, un paralelepípedo, que contienen los cuadros eléctricos, y la derecha hay una papelera de forma cilíndrica. Distribuidas regularmente por el recinto hay farolas troncocónicas como las de la Plaza de los Guanartemes.



Fig. 67. Banco de la plaza.

En el paseo exterior hay instalados una serie de bancos, cuatro por lado, para su uso público (Fig. 67). Están contruidos con unos listones de madera que se apoyan en unas curvas formadas por las estructuras metálicas de soporte. Los listones forman una superficie que es una superficie reglada³¹, cuya generatriz es la recta determinada por los listones de madera y la directriz es el perfil de la estructura metálica (Fig. 68).



Fig. 68. Generatriz y directriz de la superficie reglada del banco.

Los parterres de la plaza son de tres tipos (Fig. 66). El primer tipo es el de los parterres junto a la valla exterior. Ocupan las esquinas entre cada dos puertas y son paralelos a los bordes de la plaza. Los polígonos que delimitan estos parterres tienen seis lados, son pues hexágonos. Pero no es un hexágono regular, pues sus lados tienen distinta longitud. Además, uno de los ángulos es mayor de 180° , es por tanto un hexágono cón-

31. Superficie reglada: Superficie sobre la cual se puede aplicar una regla en una o en más direcciones (<https://dle.rae.es/>).

cavo. Otro tipo de parterre es el de las araucarias (Fig. 69). Parece que tiene forma triangular, pero no es un polígono porque tiene un lado curvo hacia el vértice. Es una figura cóncava. Estos parterres están distribuidos de forma regular alrededor de la fuente. Se diseñaron dibujando un cuadrado centrado en la fuente, que determinan sus ángulos rectos, al que se le ha extraído la superficie delimitada por un círculo, también centrado en la fuente, que es el que determina la parte curva de cada parterre. Por último, el otro tipo de parterre es el que está alrededor de la fuente, que tiene forma de corona circular³² (Fig. 71).



Fig. 69. Parterre de las araucarias.

Entre los parterres de las araucarias y el parterre de la fuente, hay plantados ocho laureles de indias, los que delimitan el segundo paseo. Están regularmente distribuidos formando un octógono regular concéntrico con circunferencia que determina la fuente, representado por el polígono en rojo de la figura

³². *Corona circular*: Porción de plano comprendida entre dos circunferencias concéntricas (<https://dle.rae.es/>).



Fig. 70. Alcorque de los laureles de india.

ya vista (Fig. 66). Junto a las puertas del ayuntamiento y de la imprenta hay también dos laureles de indias a los lados de cada puerta. Los alcorques de todos los laureles de india de la plaza tienen forma circular. Actualmente está recubiertos con unas coronas circulares formadas por ladrillos (Fig. 70).

2.2. La fuente

En el centro de la plaza hay una fuente romántica de cantería y es una de las más antiguas de la isla de Gran Canaria (Fig. 71 y Fig. 72). Está formada por una pila central de forma cilíndrica, dos pilas con forma de casquete esférico soportadas en dos columnas cilíndricas que acaban en una esfera final. Por el extremo superior de la esfera es por donde brota el agua. Alrededor de la fuente hay un parterre en forma de corona cir-



Fig. 71. Plano de la fuente de la plaza.



Fig. 72. Fuente de la plaza.



Fig. 73. Pila superior y esfera final de la fuente.

cular protegido por una reja con el mismo diseño que los parterres laterales.

Esta fuente no tiene chorros laterales, el agua va manando y deslizándose sobre la esfera y va cayendo a la pila superior (Fig. 73) y de ahí a la siguiente y a la pila central. Al caer las gotas sobre la superficie del agua forman una serie de ondas que se transmiten formando circunferencias concéntricas (Fig. 74). Cuando la fuente está funcionando el agua de la pila central gira en el sentido contrario a las agujas del reloj arrastrando con ella todas las ondas.



Fig. 74. Circunferencias concéntricas sobre el agua.

En la columna central, debajo de la pila superior y casi cubierto por el culantrillo, hay un friso alrededor con espirales, de código p111 (Fig. 73). Desde la fuente se puede ver la montaña de Gáldar (figura 75). Si hay luz suficiente podemos apreciar su forma de tendencia cónica, sino solo podemos ver su silueta triangular.



Fig. 75. Vista de la Montaña de Gáldar desde la fuente.

2.3. Las vallas de la plaza

Las vallas que protegen los parterres están construidas con unos diseños geométricos realizados a base de líneas. Los diseños están formados por un elemento base que se repite por traslación a lo largo de la valla, por lo que forman un friso. Hay dos diseños distintos: uno en las vallas de los parterres laterales y el de la fuente y el otro en los parterres de las araucarias.

En el primer diseño, el elemento base está formado por dos espirales logarítmicas dobles, en rojo en la figura (Fig. 76). Podemos identificar un eje de simetría vertical, pero no horizontal (Fig. 77). El elemento base formado por las dos espirales tiene simetría vertical solamente, el friso es de código pm11.



Fig. 76. Diseño de la valla de los parterres laterales y de la fuente.



Fig. 77. Modelo matemático del friso.

En las vallas de los parterres triangulares de las araucarias el elemento que se repite es otro. Identificando el elemento base podemos ver que está formado por una espiral doble y dos semicircunferencias que se unen mediante un segmento, en rojo en la figura (Fig. 78). Si estudiamos las dos formas en conjunto podemos ver que solo tienen simetría vertical, no hay simetría horizontal. El friso es del mismo tipo que los anteriores (Fig. 79), el código es pm11.



Fig. 78. Diseño de la valla de los parterres de las araucarias.



Fig. 79. Modelo matemático del friso.

Pero si analizamos un poco más en detalle el elemento base, podemos descomponerlo a su vez en dos elementos bases. El que está por la parte trasera de la valla, formado por una espiral doble, en rojo (Fig. 80), con solo simetría vertical (Fig. 81), que formaría un friso tipo pm11.



Fig. 80. Diseño de la valla de los parterres de las araucarias.



Fig. 81. Modelo matemático del friso.

El otro se corresponde con la parte delantera y está formado por dos semicircunferencias, una hacia arriba y otra hacia abajo, unidas por un segmento. En verde en la figura (Fig. 82). Al ser iguales y opuestas habría simetría horizontal, pero con desplazamiento (Fig. 83). El friso sería de tipo pma1.



Fig. 82. Diseño de la valla de los parterres de las araucarias.



Fig. 83. Modelo matemático del friso.

2.4. La vegetación

Apliquemos ahora nuestra mirada matemática a la vegetación. A veces se piensa que las plantas no son seres vivos, pero realmente lo son y además tienen ciertos mecanismos que se podrían relacionar con elementos matemáticos. Por ejemplo, las plantas producen su materia orgánica necesaria para vivir durante el día y por la noche usan las reservas producidas. Estas reservas tienen que administrarlas muy bien para no quedarse sin materia orgánica. Se sabe que lo hacen con mecanismos parecidos a una cuantificación de las reservas. Si tienen pocas reservas reducen el consumo y si tienen muchas las consumen en mayor cantidad. Otro ejemplo de respuesta matemática sería la de las plantas carnívoras. Su flor tiene forma de trampa con unos apéndices en los laterales con los que la planta puede detectar si ha habido alguna presión sobre la flor. Cuando un insecto se acerca a la flor y roza alguno de los apéndices la planta "cuenta" las veces que el insecto los toca. Cuando lo hacen en la cantidad esperada se cierra la flor atrapando al insecto.

Ahora nos centraremos en la morfología de la vegetación de la plaza. Seguimos a Francis Hallé en su artículo *Arquitectura de los Árboles* de 2010, para identificar los modelos matemáticos de las copas de los árboles. Distribuidos por la plaza están plantados varios laureles de indias (Fig. 84). La copa de estos



Fig. 84. Laurel de India (*Ficus microcarpa*).

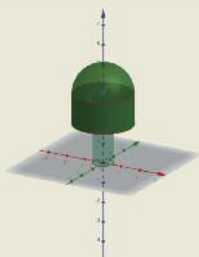


Fig. 85. Copa semiesférica.



Fig. 86. Araucaria (*Araucaria excelsa heterophylla*).

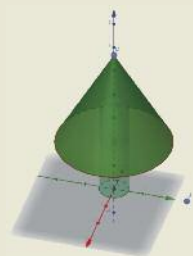


Fig. 87. Copa cónica.



Fig. 88. Pino canario (*Pinus canariensis*) (foto medusa).

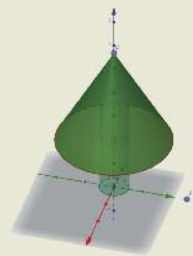


Fig. 89. Copa cónica.



Fig. 90. Palmera canaria (*Phoenix canariensis*).

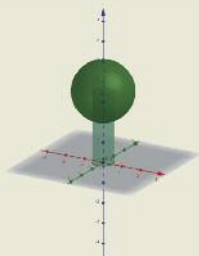


Fig. 91. Copa esférica.

Tabla 1. Formas de las copas de árboles.

árboles, modelo Schuote, suele tener forma semiesférica (Fig. 85). En estos ejemplares no se observa muy bien debido a las podas que han ido sufriendo a lo largo de su vida. En cada parterre triangular interior, hay plantada una araucaria de gran porte (Fig. 86). Estos árboles, modelo de Massart, tienen copas en forma de conos (Fig. 87), igual que los pinos canarios, modelo Rauh, (Fig. 88) que son coníferas, como los que están detrás de la iglesia en la plaza de Guanarteme. Otra planta con una copa característica es la palmera canaria (Fig. 90), que tiene la copa en forma de esfera (Fig. 91) (Tabla 1). Aunque en esta plaza no hay palmeras, pero en Gáldar sí que hay varias, tanto entre las casas como en las fincas colindantes con la carretera general.

En la araucaria y en la palmera sus troncos son rectos. Mientras que los troncos de la palmera mantienen el mismo grosor en toda su longitud, por lo que tiene forma de cilindro, los de las araucarias son más grueso en la base, tienen tendencia cónica.

La sección del tronco de la araucaria es circular debido a que tiene un crecimiento a lo largo y a lo ancho. El crecimiento lo largo se refleja en la altura y a lo ancho en los anillos concéntricos que se van añadiendo cada año. Sus ramas van naciendo por capas. El tipo de ramificación de la araucaria es rítmico, las ramas crecen en unos planos perpendiculares al tronco con todas las ramas a la misma altura y en todas las direcciones radiales (Fig. 92).

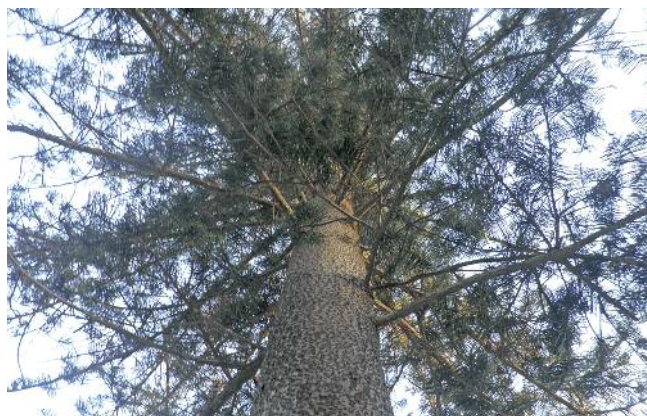


Fig. 92. Ramas de la araucaria (Araucaria excelsa heterophylla).



Fig. 93. Hoja (Acalypha wilkesiana) con simetría bilateral.



Fig. 94. Hoja (Farfugium japonicum) con simetría bilateral.



Fig. 95. Flor (Polygala myrtifolia) con simetría bilateral.

Examinemos también la vegetación de los parterres hexagonales cóncavos del lateral de la plaza más cerca de la calle Reyes Católicos para hablar de simetría. En ellos podemos observar principalmente dos tipos de simetría: la rotacional o de giro y la bilateral o axial (Cuadro 3). Las hojas de los arbustos tienen simetría axial (Fig. 93). Si las doblamos por este eje ambas partes coincidirían. La planta de hoja circular, a pesar de su forma no tiene simetría rotacional sino axial (Fig. 94).

En cuanto a las flores, podemos observar algunas con simetría axial respecto a un eje de simetría vertical que pasa por el medio de la flor como la de la figura (Fig. 95) o con simetría rotacional como la de la figura (Fig. 96). Esta última, cómo tiene cinco pétalos iguales, podemos girar la flor una quinta parte de la circunferencia y obtendría-



Fig. 96. Flor (Ruellia brittoniana) con simetría rotacional.

mos una forma igual. Esta flor tiene forma de rosetón diédrico de orden 5, de tipo d5.

En la flor pentagonal, si unimos sus vértices se formaría un pentágono, en amarillo en la figura (Fig. 97). Como en todos los pentágonos regulares, en esta flor podemos encontrar también la proporción áurea, por ejemplo, entre la diagonal, la distancia entre las puntas de dos pétalos y el lado, que corresponde con el ancho de un pétalo, en rojo en la figura 97. Utilizando el compás áureo de cuatro puntas podemos comprobarlo. Si colocamos las puntas menores en los extremos de un pétalo, las puntas mayores tienen la longitud de la diagonal. El pentágono es una de las formas más comunes en la naturaleza, por ejemplo, las semillas de una manzana se distribuyen formando un pentágono.

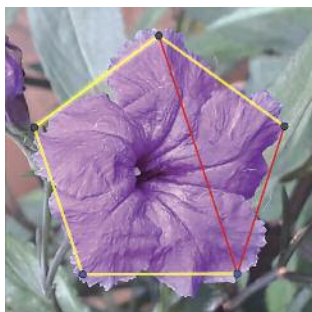


Fig. 97. Pentágono circunscrito a la flor (Ruellia brittoniana).



Fig. 98. Hoja con proporción áurea (Acalypha wilkesiana).

La planta vista más arriba (Fig. 93) tiene las hojas que podrían inscribirse dentro de rectángulos áureos (Fig. 98). Si medimos el ancho, de un lado al otro, y el alto, desde la punta hasta el pedúnculo, de esta hoja con el compás de cuatro puntas podemos comprobar que están en proporción áurea. La de hojas circulares también podemos ver la proporción áurea. En este caso el diámetro de la hoja



Fig. 99. Hoja con proporción áurea (Farfugium japonicum).



Fig. 100. Distribución de las hojas en hélices (*Philodendron bipinnatifidum*).



Fig. 101. Distribución de las hojas en hélices (*Phoenix canariensis*).

está en proporción con la distancia del pedúnculo al extremo mayor, por lo que también habrá esta proporción entre las distancias del pedúnculo al extremo mayor y al extremo menor (Fig. 99).

En los parterres de la plaza hay plantas en las que podemos observar que la distribución de las hojas es helicoidal, van formando hélices³³ (Fig. 100). Al estudio de la disposición de las hojas sobre el tallo de una planta se le denomina filotaxis. Las hélices pueden ser tanto dextrógiras, que giran hacia la derecha, como levógiras, que giran hacia a la izquierda. El giro de las hojas en estas distribuciones en hélices está relacionado con una ventaja adaptativa que hace que unas hojas no tapen a las hojas que están por abajo, de forma que le permita que llegue luz y agua a todas las hojas de la planta. También podemos ver estas espirales en los troncos de los dragos y de las palmeras (Fig. 101).

En estas hélices encontramos también la serie de Fibonacci (Cuadro 1). Si trazamos una circunferencia alrededor

33. *Hélice*: Curva espacial trazada en la superficie de un cilindro o de un cono, que va formando un ángulo constante con sus generatrices (<https://dle.rae.es/>).



Fig. 102. Flores de dalia con espirales.

del tallo y contamos el número de hélices formadas por las hojas que la atraviesa, podemos contar el número de hélices dextrógiras y el número de levógiras. Estos números se corresponderán con dos números de la serie de Fibonacci consecutivos, por ejemplo, si a la derecha hubiera 5 hélices a la izquierda habría 3 u 8 hélices.

Este tipo de hélices o sus correspondientes espirales, en el plano, también se encuentran en algunos frutos y en la distribución de las semillas en algunas flores. Las flores de las dalias, que suelen estar plantadas en los parterres de las araucarias, tienen forma de casquete esférico (Fig. 102). Además, sus pétalos están distribuidos formando espirales logarítmicas en ambos sentidos. Otro ejemplo frecuente es la flor del girasol y la distribución de sus semillas. Esta forma de distribución de pétalos o semillas es frecuente en las flores que mantienen la forma a lo largo de su crecimiento.

También las ramículas de las araucarias (Fig. 103) tienen sus elementos, parecidos a escamas, distribuidos en hélices, tanto levógiras como dextrógiras. Lo mismo ocurre con las piñas de sus frutos que tienen la misma forma que las piñas de los pinos (Fig. 104). Las semillas de las plantas, que



Fig. 103. Ramícula de la araucaria (Araucaria excelsa heterophylla).



Fig. 104. Piña de frutos de la araucaria (Araucaria excelsa heterophylla).



Fig. 105. Semillas dispuestas en hélices (Acalypha wilkesiana).

vimos que tenían proporción áurea en sus hojas, también se distribuyen formado hélices (Fig. 105).

2.5. El entorno de la plaza

Los edificios colindantes con la plaza están numerados de forma correlativa empezando en las Casas Consistoriales, que tiene el número 1. Se sigue en el sentido contrario a las agujas del reloj y se van numerando correlativamente los edificios hasta llegar al que está junto al ayuntamiento que es el número 16. En las calles la numeración de los edificios sigue una norma distinta. A las casas del lado derecho de la calle se le asignan los números pares y a las de la izquierda los números impares, como ya vimos.

En la acera de la plaza correspondiente con el frontis de la iglesia, hay unos macetones metálicos iguales a los vistos en la Plaza de los Guanartemes, de tendencia semiesférica. En las otras tres aceras están instaladas unas jardineras colgadas de unos postes (Fig. 106). Tienen forma de zona esférica³⁴ y están colgadas simétricamente respecto al póster. Las perchas que las cuelgan están decoradas con un conjunto de espirales.

En torno a la plaza hay 16 edificios. Salvo tres, todos los demás, incluidos el ayuntamiento y la iglesia presentan una fachada con simetría. Los elementos que más destacamos de estos

34. Zona esférica: Superficie de la esfera comprendida entre dos planos paralelos.

edificios son los pretiles decorados y las verjas de sus balcones y ventanas. En las otras calles en torno a la iglesia no hay casas con los pretiles decorados.

Dos edificios tienen frontones sobre los pretiles y otros dos tienen una verja a lo largo de la fachada. Otras cinco viviendas en el entorno de la plaza siguen la tradición de decorar sus pretiles con composiciones geométricas. Estas composiciones han sido estudiadas y catalogadas por Ángel Sánchez en su libro "La Casa Vestida". En la siguiente Tabla 2 mostramos estos motivos. Una actividad interesante es identificar y describir las figuras geométricas de los pretiles pintados: círculos, polígonos, etc. Por ejemplo, en el edificio número 6 podemos ver cuadrados y pentágonos y hexágonos cóncavos (Fig. 109).



Fig. 106. Jardineras simétricas.

Composiciones geométricas de los pretilos



Fig. 107. Vivienda número 4.



Fig. 108. Vivienda número 5.



Fig. 109. Vivienda número 6.



Fig. 110. Vivienda número 7.



Fig. 111. Vivienda número 10.



Fig. 112. Vivienda número 11.



Fig. 113. Vivienda número 13.



Fig. 114. Vivienda número 14.



Fig. 115. Vivienda número 15.

Tabla 2. Decoraciones de los pretilos.

En las verjas de los balcones o de las ventanas de las casas se pueden identificar varios frisos y rosetones que mostramos en la Tabla 3.

Diseño de rejas y balcones	Elemento base	Código composición
 <p data-bbox="145 933 440 988"><i>Fig. 116. Vivienda número 2.</i></p>	 <p data-bbox="528 498 621 535"><i>Fig. 117.</i></p>	<p data-bbox="704 369 844 406">No periódica</p>  <p data-bbox="709 498 833 535"><i>Fig. 118. d2.</i></p>
 <p data-bbox="145 1238 440 1275"><i>Fig. 119. Vivienda número 3.</i></p>	 <p data-bbox="528 1238 621 1275"><i>Fig. 120.</i></p>	<p data-bbox="720 1007 828 1044">Periódica</p>  <p data-bbox="730 1108 818 1173"><i>Fig. 121. pm11.</i></p>
 <p data-bbox="145 1626 440 1663"><i>Fig. 119. Vivienda número 3.</i></p>	 <p data-bbox="528 1626 621 1663"><i>Fig. 123.</i></p>	<p data-bbox="720 1302 828 1339">Periódica</p>  <p data-bbox="730 1432 818 1496"><i>Fig. 124. pmm2.</i></p>



Fig. 125. Vivienda número 6.



Fig. 126.

Periódica



Fig. 127.
p111.



Fig. 128. Vivienda número 7.



Fig. 129.

Periódica



Fig. 130.
pm11.



Fig. 131. Vivienda número 11.



Fig. 132.

Periódica



Fig. 133.
pm11.



Fig. 134. Vivienda número 12.



Fig. 135.

No periódica



Fig. 136. d_1 .



Fig. 137. Vivienda número 13.



Fig. 138.

Periódica



Fig. 139.
 $pm11$.



Fig. 140. Vivienda número 14.



Fig. 141.

Periódica



Fig. 142.
 $pm11$.



Fig. 143. Vivienda número 15.

Fig. 144.

Tabla 3. Frisos y rosetones en balcones y ventanas.

Entre los otros elementos matemáticos de estas edificaciones podemos destacar que la vivienda número 2 tiene las puertas con forma de arco reducido mientras que las ventanas son rectangulares, arcos rectos. Además, tanto las ventanas como las puertas tienen unos marcos con unos rebajes paralelos a los lados, por lo que el conjunto de figuras geométricas que se forman tiene simetría por extensión (Fig. 116) (Cuadro 3).

La vivienda número 3 tiene tres plantas. No tiene una fachada simétrica pero las ventanas de la tercera planta y las dos últimas de la escalera tienen marcos de cantería con una composición simétrica en sus lados horizontales. La puerta y la primera ventana de la escalera tienen sus marcos conectados y forman un conjunto con simetría vertical. La puerta está formada por paneles rectangulares formados por un rectángulo en resalte que

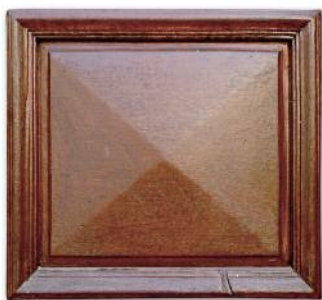


Fig. 146. Pirámide cuadrada en una puerta.

enmarca una pirámide cuadrada (Fig. 146).

La casa parroquial ocupa el número 4. Su fachada es simétrica. Los vanos tienen pintado en gris a modo de dintel un polígono cóncavo de nueve lados (Fig. 147).

El número 7 le corresponde al Casino de Gáldar. Su edificio presenta una fachada con dos cuerpos y un frontón superior (Fig. 148). Está diseñado con líneas curvas en la parte superior,

dos líneas rectas cortas en los laterales y una larga en la base. En la superficie delimitada por estas líneas, pintada de blanco, hay una trama de cuadrados cuyas diagonales son verticales y horizontales. En el centro, pintada de ocre como la pared, hay una pirámide cuadrada, cuyas diagonales están alineadas vertical y horizontalmente. Tiene dos las pilastras con dos esferas en su parte superior y a su derecha e izquierda hay dos espirales ovaladas. Debajo del frontón se dibujan tres rectángulos en resalte, en correspondencia con las tres partes del dicho frontón, como ya vimos más arriba. En los extremos podemos ver dos cuadrados pintados de ocre.



Fig. 147. Polígono cóncavo en la ventana de la casa parroquial.

Los dos cuerpos están divididos en tres partes cada uno por unas pilastras que acaban en unos capiteles con espirales. En el segundo cuerpo hay cuatro ventanas y dos puertas para el acceso al balcón. Tanto las ventanas como las puertas son arcos de medio punto. En la semicircunferencia que bordea los arcos hay en resalte dos espirales dobles colocadas en posición simétrica. En el arco hay un semicírculo decorado a su

Fig. 148. Frontón del Casino.





Fig. 149. Rosetón de la puerta del Casino.

vez con semicírculos, arcos de circunferencia y segmentos, que tiene simetría con eje vertical (Fig. 149). Entre las dos espirales, en el lugar correspondiente a la clave del arco, hay una composición floral simétrica, forma un rosetón diédrico de orden 1, del tipo d1. Las ventanas y el balcón tienen unas verjas con el mismo motivo, visto más arriba. Las pilastras del segundo cuerpo son estriadas, acabando las líneas de las estrías en unos pequeños círculos.

En el primer cuerpo los vanos son rectangulares, arcos rectos (Fig. 150). La parte superior de los dinteles están apoyadas en dos pirámides cuadradas cuya base coincide con la pared. Sobre los dinteles hay una decoración formada por un motivo

Fig. 150. Rosetón de la puerta del Casino.



floral que forma un rosetón diédrico de orden 1, con dos espirales dobles simétricas a ambos lados.

En las pilastras del primer cuerpo hay una composición geométrica parecida a la de los pretiles pintados (Fig. 151). Esta composición tiene dos simetrías, una de eje vertical y otra de eje horizontal. En los extremos superior e inferior hay dos semicírculos. A continuación, unas figuras geométricas alargadas, de tendencia rectangular, con un lado corto curvo, paralelo a los semicírculos y en el otro extremo dos lados formando un ángulo de más de 180° . En el centro hay un rombo paralelo a los ángulos cóncavos. En la parte baja de la pared hay un zócalo a lo largo de la fachada formado por unos rectángulos horizontales en resalte, algunos de proporciones áureas (Fig. 152). Están encuadrados en otros rectángulos mayores que cubren todas las zonas entre los vanos. La parte correspondiente de las pilastras tienen unos rectángulos verticales truncados en sus vértices.



Fig. 151. Decoración de las pilastras.

La fachada de la casa número 8 es muy estrecha, simétrica y de tres cuerpos (Fig. 153). En el segundo y tercer cuerpo hay sendos balcones. Tienen una valla de madera formada por un rectángulo en cuyo centro hay un rombo. En el primer cuerpo hay dos puertas de dos hojas cada una. Las maderas de cada hoja están dispuestas de forma inclinada de modo que al cerrar las puertas se forman unos ángulos encajados. Todos los vanos son rectangu-

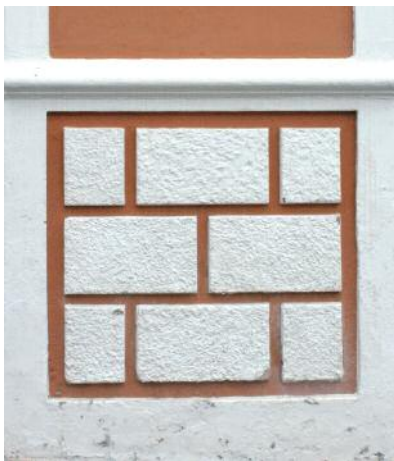


Fig. 152. Zócalo con rectángulos áureos.



Fig. 153. Vivienda número 8.



Fig. 154. Rosetón de la vivienda número 11.

lares, arcos rectos, y tienen unos dinteles de piedra con forma de trapecios, el de la clave es isósceles y más alto que el resto.

En el número 11 está la imprenta El Norte. La fachada del edificio es simétrica y tiene dos cuerpos. En la parte superior tiene dos ventanas y dos puertas con acceso a un balcón. Todos los vanos tienen un dintel con un diseño simétrico en el centro en forma de un pequeño arco apuntado. Tanto las ventanas como el balcón tienen una verja del mismo tipo, como vimos más arriba (Fig. 131). Las ventanas tienen un altillo con un rosetón rectangular formado por una circunferencia central y las medianas y diagonales del rectángulo (Fig. 154). Tiene por tanto dos simetrías, vertical y horizontal, es un rosetón diédrico de orden 2, d2.

En el primer cuerpo tiene dos puertas laterales y dos ventanales acristalados que son arcos rebajados.

La vivienda número 12 tiene una fachada simétrica en dos cuerpos. En el segundo cuerpo tiene tres ventanas en arco de medio punto. El semicírculo del arco tiene una circunferencia concéntrica y está dividido en siete sectores iguales. Tiene además una verja con rosetón de grado 1, como vimos más arriba (Fig. 134). En el cuerpo inferior tiene tres puertas con forma de arco rebajado. Todos los vanos tienen dinteles de cantería.



Fig. 155. Vivienda número 13.

En la esquina está la vivienda número 13. La fachada es simétrica en dos cuerpos con un frontón superior (Fig. 155). Está ampliamente decorada con varias composiciones geométricas y florales.

El frontón, que es simétrico, está formado por un arco rebajado que acaba en espirales. Junto a los extremos hay también dos espirales dobles. En la parte central, a modo de clave del arco, hay un rectángulo vertical con dos espirales dobles, iguales a las de los extremos, a ambos lados. Debajo del arco hay una figura geométrica pintada de blanco con un lado curvo paralelo al arco y tres lados rectos. En los extremos del frontón hay dos rectángulos pintados de blanco.

En el segundo cuerpo hay dos ventanas con una decoración superior igual a la del frontón. Sobre la puerta del balcón hay un frontón triangular con dos esferas en sus extremos. La verja del balcón ya la vimos más arriba (Fig. 137).

En el primer cuerpo destaca la parte superior los dinteles de las tres puertas que tiene un friso formado por cuadrados, con simetría vertical y horizontal, de tipo pmm2. En la puerta central además tiene un rosetón con simetría vertical formado por una elipse central y dos espirales dobles a sus lados, es de tipo dielal de grado 1, d1. A cada lado del rosetón hay una esfera (Fig. 156). Dos de sus puertas están protegidas por una reja metálica



Fig. 156. Puerta de la vivienda número 13.



Fig. 157. Verja de la vivienda número 13.

arco hasta conectar con el balcón correspondiente en el segundo cuerpo, de forma que su perímetro exterior es un rectángulo.

La vivienda número 15 tiene una fachada en dos cuerpos simétrica, aunque el cerramiento de madera de dos de sus vanos del

que tiene un diseño periódico bidimensional o mosaico formado por semicircunferencias como elemento base (Fig. 157).

El edificio del número 14 tiene una fachada simétrica de dos cuerpos. En el segundo cuerpo tiene tres puertas rectangulares con marcos de cantería azul, que dan acceso a tres balcones. Las verjas de los balcones son iguales y ya las vimos más arriba (Fig. 140). La puerta central tiene un frontón triangular.

En el primer cuerpo tiene tres puertas en arco de medio punto. Para cada puerta, su dintel de cantería azul se alarga sobre el arco hasta conectar con el balcón correspondiente en el

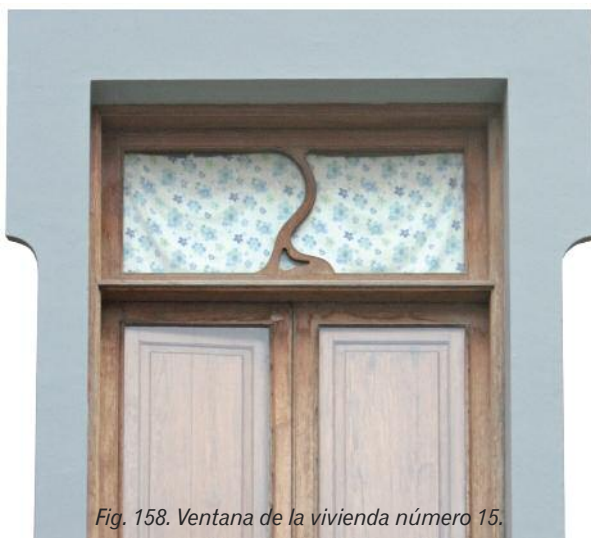


Fig. 158. Ventana de la vivienda número 15.



Fig. 159. Friso de las rejas de la vivienda número 16.

primer cuerpo rompe la simetría global. Las puertas del segundo cuerpo tienen un altillo con una cristalera rectangular dividida en dos por una figura de madera en forma de curva (Fig. 158).

La vivienda 16 tiene una fachada simétrica en dos cuerpos. En las rejas de la venta del primer cuerpo y de una de a las puertas podemos ver un friso formado por circunferencias tangentes, con simetría vertical y horizontal, de tipo pmm2 (Fig. 159).



3

Las Casas Consistoriales



3. Las Casas Consistoriales

Juan Sebastián López García en la Guía del Patrimonio Arquitectónico de Gran Canaria describe este bien del patrimonio arquitectónico de Gáldar de la siguiente forma (incluimos notas al pie con la definición de algunos términos):

“Las Casas Consistoriales se sitúan en un edificio adquirido para esta actividad hacia 1830. Es un volumen de planta rectangular formado por dos construcciones, cuyo aspecto actual responde a intervenciones datables a principios del siglo XIX. La primera edificación, con fachada a la plaza de Santiago, es una casa con patio en medianería trasera y rodeada por una crujía³⁵ que tiene un claustro ecléctico³⁶ de arcadas en herradura³⁷; estas enmarcan un viejo drago que se sabe que fue plantado en 1718 (siendo, por tanto, el más antiguo de las Canarias orientales). A este cuerpo se le adosa, lateralmente, otro edificio (donde estuvo el antiguo Juzgado, creado en 1821) con fachada a la calle Tagoror, que se organiza con una crujía en torno a otro patio. El alzado principal es simétrico y se compone de cinco huecos adintelados entre pilastras laterales. Destaca el portalón de pilastras toscanas que enmarcan un arco de medio punto y sostienen una sección del entablamento. Otros elementos compositivos, todos ellos en cantería de Gáldar, son el zócalo, friso y el remate con cornisa de moldura. Por su

35. *Crujía*: espacio entre dos muros de carga. (Martín, 2005, Terminología, pp. 518-521).

36. *Ecléctica*: composición que combina estilos o formas provenientes de lugares y épocas diferentes. (Martín, 2005, Terminología, pp. 518-521).

37. *Arco de herradura*: arco que tiene más de media circunferencia y cuyos arranques vuelan tanto como la imposta (<https://dle.rae.es/>).

parte, el edificio a la calle Tagoror se compone de tres huecos simétricos y adintelados, destacando las formas de las dovelas de los huecos, con las carpinterías de librillo y cristal”.

[López, 2005: 2086, 2087]

Haremos una mirada matemática a las fachadas del edificio y a su interior donde nos detendremos en el drago centenario de su patio.

3.1. La fachada del ayuntamiento

La fachada principal del edificio, que está hacia la plaza, tiene simetría axial respecto a la puerta de acceso (Fig. 160).



Fig. 160. Fachada de las Casas Consistoriales.

El acceso al interior del edificio se hace mediante un pasillo cuya puerta tiene un marco de cantería (Fig. 161). Podemos observar que el alto de los bloques de la cantería tiene dos dimensiones distintas, una es el doble de la otra. El vano de la puerta tiene forma de arco de medio punto. A cada lado de la puerta hay dos ventanas rectangulares enmarcadas también con cantería similar a la puerta. Las formas de los bloques de los dinteles van cambiando y regularizando desde el trapecio



Fig. 161. Arco de acceso a las Casas Consistoriales.



Fig. 162. Farola.

recto de cada esquina hasta llegar a la forma de trapecio isósceles central.

Adosadas a la pared hay dos farolas troncocónicas que tienen la misma forma que las de la plaza, pero estas están unidas a la pared mediante una forja con espirales dobles de distinto sentido (Fig. 162). A cada lado de la puerta hay un cenicero que tiene forma de prisma cuadrado y dos maceteros semiesféricos de forja.

En el arco del acceso desde la calle al pasillo hay una puerta metálica de rejas de dos hojas simétricas (Fig. 163). Cada hoja está formada por una verja inferior y sobre ella un conjunto de lancetas verticales paralelas. El extremo superior de la puerta tiene la forma de una curva que se parece a una campana de Gauss³⁸ invertida. La verja inferior de cada hoja tiene dos rosetones de grado 1, con un eje de simetría vertical, formado por espirales dobles, algunas en el mismo sentido y otras en sentido contrario.

En el fondo del pasillo de acceso hay un arco reducido marcado en la pared con cantería (Fig. 164). El vano de la puerta es rectangular y sobre él hay

38. *Campana de Gauss*: Curva simétrica que forma la gráfica de una distribución normal.



Fig. 163. Puerta de acceso al pasillo.



Fig. 164. Puerta de acceso a las Casas Consistoriales.

una ventana elíptica por la que se puede ver ramas del drago del patio interior. En las paredes del pasillo hay una fila de baldosas que forma un friso, tanto en la parte superior como junto al suelo (Fig. 176). Este friso está también en los ladrillos del piso formando un rectángulo. Las baldosas del piso no tienen decoración.

El edificio forma esquina con la calle Tagoror, donde tiene otra fachada lateral que tiene distribución simétrica. En esta calle está la puerta de acceso a la Sala Sabor. La puerta y las ventanas tienen forma de rectán-



Fig. 165. Ventana de las Casas Consistoriales de la calle Tagoror.



Fig. 166. Detalle de la puerta de la calle Tagoror.

gulo (Fig. 165). El dintel de cada una también presenta trapecios como en la puerta principal, pero en este caso de distintas alturas, que van aumentando desde los extremos, de forma que el trapecio central es el más alto. Los trapecios de los extremos no son trapecios rectángulos, como en otros casos. Como también ocurre en los otros dinteles con trapecios, si prolongamos los lados no paralelos coincidirán en un punto que está en el eje de simetría vertical.

Cada hoja de la puerta de madera está formada por un tablero con unos tachones circulares con cuatro incisiones que marcan cuatro sectores de 90° (Fig. 166). Están distribuidos de forma simétrica respecto al eje horizontal pero no al vertical. El llamador está formado por una espiral doble.

3.2. El Interior del ayuntamiento

Entrando al patio interior desde el pasillo de la puerta principal podemos ver una arcada en forma de ele formada por arcos de herradura (Fig. 167) que bordea un parterre donde está plantado el drago centenario.



Fig. 167. Arcada del ayuntamiento.

Los pasillos y las habitaciones del edificio tienen las baldosas de los pisos y los zócalos con motivos distintos. Son de tipo mosaico hidráulico. Este tipo de baldosas se empezaron a construir en el sur de Francia a mediados del siglo XIX. Se usaron ampliamente en Canarias hasta la década de 1960. En sus decoraciones geométricas podemos identificar diseños periódicos, tanto frisos (Cuadro 6) como mosaicos (Cuadro 7). Por ejemplo, en los zócalos del pasillo de la arcada forman un friso cuyo elemento base tiene forma de polígono cóncavo con simetría vertical y horizontal (Fig. 182). En el suelo del pasillo hay un mosaico con un elemento base, cada baldosa, está formado por una cruz con dos rombos en cada brazo (Fig. 192). Solo tiene simetría de giro de 90°. En las esquinas del suelo hay unos triángulos rojos.

Entre las baldosas decoradas de las distintas estancias del edificio podemos identificar cuatro de los 7 frisos posibles que se muestran en la Tabla 4.









Composición geométrica	Elemento base	Código del friso
 <p data-bbox="291 1060 373 1088"><i>Fig. 168.</i></p>	 <p data-bbox="570 1060 653 1088"><i>Fig. 169.</i></p>	 <p data-bbox="774 968 860 1023"><i>Fig. 170. p111.</i></p>
 <p data-bbox="291 1360 373 1387"><i>Fig. 171.</i></p>	 <p data-bbox="570 1299 653 1326"><i>Fig. 172.</i></p>	
 <p data-bbox="291 1618 373 1646"><i>Fig. 173.</i></p>	 <p data-bbox="570 1618 653 1646"><i>Fig. 174.</i></p>	 <p data-bbox="774 1489 860 1544"><i>Fig. 175. pm11.</i></p>



Fig. 176.



Fig. 177.



Fig. 178.
p112.



Fig. 179.



Fig. 180.



Fig. 181.
pmm2.



Fig. 182.



Fig. 183.



Fig. 184.



Fig. 185.



Fig. 186.



Fig. 187.

Tabla 4. Frisos en las baldosas hidráulicas.

La forma de identificar los códigos de los mosaicos es más compleja que para los frisos, y se excede el objetivo de esta publicación (Cuadro 7). Entre los suelos de las estancias del ayuntamiento hemos identificado los siguientes diseños bidimensionales o mosaicos en la Tabla 5.

Composición geométrica	Elemento base
 <p data-bbox="356 717 441 744"><i>Fig. 188.</i></p>	 <p data-bbox="718 717 803 744"><i>Fig. 189.</i></p>
 <p data-bbox="356 1105 441 1132"><i>Fig. 190.</i></p>	 <p data-bbox="718 1105 803 1132"><i>Fig. 191.</i></p>
 <p data-bbox="356 1493 441 1520"><i>Fig. 192.</i></p>	 <p data-bbox="718 1493 803 1520"><i>Fig. 193.</i></p>



Fig. 194.



Fig. 195.

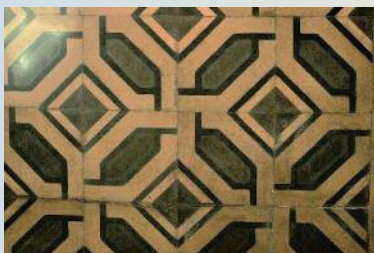


Fig. 196.



Fig. 197.

Tabla 5. Mosaicos las baldosas hidráulicas.

El drago tricentenario

En el parterre del patio hay plantado un gran drago centenario (*dracaena draco*). Juan Sebastián López García en su artículo de 1983 *El casco histórico de Gáldar* dice del drago lo siguiente:

“Con un claustro de arcadas de herradura, enmarcando el drago más viejo de Gran Canaria, plantado en 1718. Como cada pueblo, Canarias tiene su árbol sagrado, éste refuerza su significado y simbología al crecer en el mismo corazón de la cabecera de la comunidad histórica del Reino de Canaria”.

[López, 1983: 18]

Los dragos tienen una estructura reproductiva terminal, por lo que cada vez que florece la rama que produce el fruto se divide en otras nuevas ramas. En los extremos del pasillo suelen haber dragos jóvenes plantados en macetas (Fig. 198). Cómo aún no han florecido no se han ramificado y mantienen unas



Fig. 198. Drago joven.

copas con forma de semiesferas. En el centro del patio está el drago tricentenario (Fig. 199). Debido a su edad ha tenido muchas floraciones y por tanto ramificaciones.

Podemos ver que las primeras divisiones del tronco inicial produjeron cuatro nuevas ramas. En las siguientes las ramas se fueron dividiendo a veces en cuatro y a veces en cinco nuevas ramas. La dirección de crecimiento de las ramas se orienta de forma que la mayor parte de las hojas tenga el máximo espacio libre para la luz, por lo que la copa va tomando forma de casquete esférico. En la Tabla 6 mostramos como va variando la forma de la copa y del tronco de los dragos a medida que van floreciendo.



Fig. 199. Drago centenario.

Drago joven sin florecer. Su copa es una semiesfera. El tronco es cilíndrico.



Fig. 200. Drago sin floración.



Fig. 201. Semiesfera.

Drago en la primera floración. Cada nueva rama formará una copa semiesférica. La envoltente de todas ellas formará un toro³⁹. El tronco se divide en las nuevas ramas.



Fig. 202. Drago con floración.

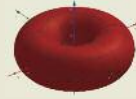


Fig. 203. Toro.

Drago viejo. Las ramas forman una estructura de tendencia fractal. Todas las copas de las últimas ramas juntas forman un casquete esférico.



Fig. 204. Drago con muchas floraciones.



Fig. 205. Casquete esférico.

Tabla 6. Evolución de la copa del drago.

Inspirado en la forma de los grados, el pintor Pape Dámaso diseñó en 2002 el logotipo de la Mancomunidad de Municipios del Norte de Gran Canaria como una estilización de un drago con muchas floraciones (Fig. 206).

³⁹. *Toro*: Superficie de revolución engendrada por una circunferencia que gira alrededor de una recta fija de su plano y exterior a ella (<https://dle.rae.es/>).



MANCOMUNIDAD DE AYUNTAMIENTOS
DEL NORTE DE GRAN CANARIA

Fig. 206. Logotipo de la Mancomunidad de Ayuntamientos del Norte de Gran Canaria.

Esta forma de crecimiento, mediante divisiones sucesivas de las ramas, va generando una estructura en sus ramas que se acerca a una estructura fractal⁴⁰ (Fig. 207).

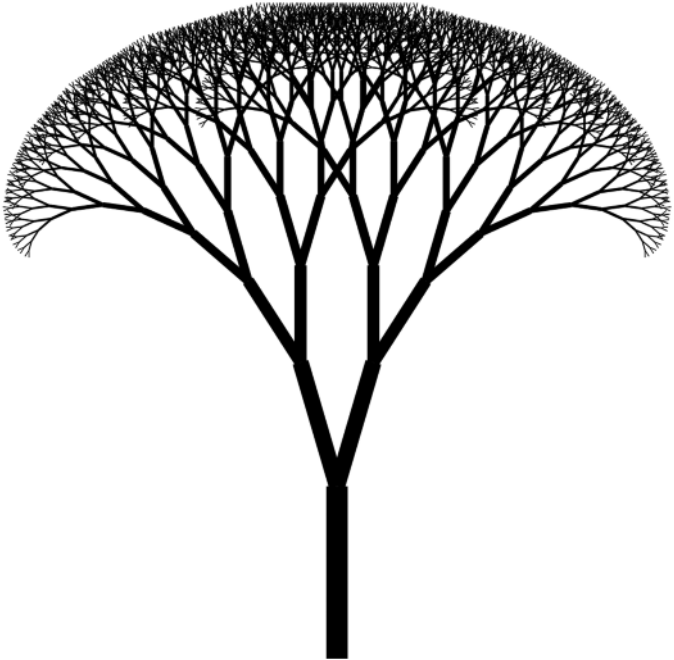


Fig. 207. Árbol fractal binario.

⁴⁰ *Fractal*: Estructura iterativa que tiene la propiedad de que su aspecto y distribución estadística no cambian cualquiera que sea la escala con que se observe (<https://dle.rae.es/>).

4

El Teatro Consistorial



4. El Teatro Consistorial

Junto a las Casas Consistoriales está el Teatro Consistorial. Juan Sebastián López García en la Guía del Patrimonio Arquitectónico de Gran Canaria describe el edificio del teatro municipal, hoy llamado consistorial de la forma (incluimos notas al pie con la definición de algunos términos):

“El Teatro Municipal, proyectado en 1912, ha tenido múltiples proyectos de renovación recientes, aunque aún continúa cerrado. Es un edificio de gran calidad arquitectónica, que conforma el Conjunto Histórico como hito de referencia urbana, recogiendo además una tradición teatral que viene desde principios del siglo anterior. Es una de las escasas muestras de estructuras teatrales “a la italiana” en las islas. La planta es cuadrangular y la forman cuatro crujías⁴¹ perimetrales que rodean al patio de butacas, en forma de herradura. El acceso es centrado y desde esta axialidad se disponen los espacios interiores: pórtico⁴², vestíbulo, sala y escenario. La composición del alzado⁴³ principal se fundamenta en el realce del cuerpo central y se estructura en tres cuerpos: arcadas⁴⁴ en el primero, vanos adintelados⁴⁵ en

41. *Crujía*: espacio entre dos muros de carga. (Martín, 2005, Terminología, pp. 518-521).

42. *Pórtico*: vestíbulo cubierto y con columnas o arcadas en el frente de un edificio (abocinado: cuando aumenta de luz de un extremo a otro). (Martín, 2005, Terminología, pp. 518-521).

43. *Alzado*: fachada del edificio. (Martín, 2005, Terminología, pp. 518-521).

44. *Arcada*: serie de arcos. (Martín, 2005, Terminología, pp. 518-521).

45. *Arco adintelado*: (también se denomina arco plano) es un tipo de arco que no presenta curvatura, asemejándose por ello a simple vista a un dintel o arquitrabe, de tal manera que es el arco más rebajado posible.

el segundo y rebajados⁴⁶ en el tercero. La distribución de la planta se manifiesta en el alzado lateral, en una composición asimétrica⁴⁷ que se fundamenta en el realce del cuerpo central, donde se combinan los tipos de huecos del alzado principal y arcadas con óculos⁴⁸; el tercer cuerpo rompe la línea de cornisa y se compone en simetría con una arcada rebajada en planta baja y huecos adintelados, en las altas. Aunque construido en hormigón, todo el exterior se trató con cantería de Gáldar”.

[López, 2005: 286, 287]

4.1. La fachada del teatro

El teatro está en la esquina de la calle Tagoror con la calle Facaracas, pero tiene su fachada principal en la calle Tagoror.

La fachada está formada por tres cuerpos y tiene simetría axial. Cada cuerpo tiene una zona central enmarcada con cantería de Gáldar y a cada lado una zona blanca con ventanales ciegos con forma de arco de medio punto. Empezamos la descripción matemática de la zona central y de arriba hacia abajo. En el borde del pretil hay cinco grupos de semicírculos concéntricos

Fig. 208. Grupos de semicírculos concéntricos.



46. *Arco rebajado*: elemento o fábrica de forma curva que cubre un vano, cuya altura es menor que la mitad de su luz. (Martín, 2005, Terminología, pp. 518-521).

47. *Asimétrico*: que no tiene simetría. (Martín, 2005, Terminología, pp. 518-521).

48. *Óculo*: palabra proviene del latín oculus (plural oculi), significa ojo y designa en arquitectura a una abertura o ventana de forma circular u ovalada. (Wikipedia).

con un círculo central (Fig. 208). Cada elemento tiene simetría vertical, por lo que el conjunto forma un friso de tipo pm11.

En la parte central del tercer cuerpo se abren cuatro ventanas con forma de arco reducido (Fig. 209).



Fig. 209. Segundo y tercer cuerpo de la fachada del teatro.



Fig. 210. Farolas del balcón.

Entre las puertas hay dos grandes farolas con forma de pirámide hexagonal truncada invertidas (Fig. 210) y coronadas por otras pirámides también hexagonales (Fig. 211).



Fig. 211. Base de la farola hexagonal.

La verja del balcón es un friso formado por tres filas de motivos independientes (Fig. 212). Si consideramos el friso formado por los tres motivos en conjunto solamente tiene simetría vertical, es del tipo pm11. Pero si vemos los frisos formados por cada motivo hay dos tipos de frisos diferentes. En el motivo superior podemos ver que tiene simetría vertical y horizontal, está formado por cuatro espirales dobles opuestas, es del tipo pmm2. El friso del centro es similar. El friso inferior está formado por unas figuras que recuerdan a dragones, solamente tiene simetría vertical, es del tipo pm11.

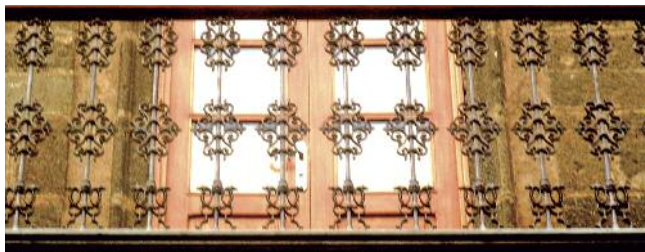


Fig. 212. Verja del balcón del teatro.

A los lados del balcón hay dos ventanas ciegas con forma de arco de medio punto. Debajo de cada una hay un rectángulo truncado, al que le falta un arco de 45° por vértice.

En el cuerpo inferior hay tres puertas iguales, para el acceso al teatro (Fig. 213). Tienen forma de arco de medio punto. La decoración de cada hoja de las puertas está formada por tres rectángulos verticales, dos de mayores dimensiones que el otro. En la parte del arco hay dos figuras triangulares y dos rectangulares formadas por segmentos con ángulos rectos y un



Fig. 213. Primer cuerpo de la fachada del teatro.

lado curvo paralelo al arco. Colgando del balcón hay cuatro lámparas esféricas colocadas a intervalos regulares.

La esquina del teatro con la calle Facaracas tiene forma redondeada. La fachada lateral del teatro en esta calle no tiene en su conjunto simetría pues está formada por tres secciones distintas. La sección más a la derecha, que forma esquina, es una continuación de la fachada principal, aunque sin balcón. Los tres vanos presentes con forma de arco de medio punto son ciegos también.

La sección del medio tiene tres zonas, una central, cubierta de cantería, y dos zonas laterales pintadas de blanco, como en la fachada principal. La sección en su conjunto tiene tres cuerpos y tiene simetría vertical. En la zona central del cuerpo superior tiene dos ventanas circulares, aunque desde la calle se ven como una elipse (Fig. 214). La posición de estas ventanas



Fig. 214. Ventana circular.

circulares es simétrica, pero no están igualmente distribuidas entre los tres arcos del siguiente cuerpo. En los laterales hay dos ventanas elípticas (Fig. 215) y debajo de cada una hay un rectángulo con un lado truncado con la misma forma del arco que tiene la ventana.



Fig. 215. Ventana elíptica.

En la parte central del segundo cuerpo, debajo de las ventanas circulares, hay tres arcos de medio punto con unas ventanas rectangulares en su interior (Fig. 216). En el altillo de estas ventanas hay una cristallera con una retícula rectangular y un rombo en el centro. A los lados de estos arcos hay dos ventanas con arcos de medio punto, debajo de las ventanas elípticas superiores.



Fig. 216. Ventanas de la calle Facaracas.



Fig. 217. Pirámide rectangular.

El cuerpo inferior tiene tres ventanas rectangulares. Debajo de cada una hay un rectángulo con una pirámide rectangular en resalte de cantería (Fig. 217).

A los lados de las ventanas hay dos puertas en arco de medio punto. Tienen un marco de cantería en el que se ha resaltado el trapecio isósceles de la clave del arco.

Por último, la sección de la izquierda de esta fachada tiene cuatro cuerpos y es simétrica. En el pretil hay tres rectángulos en resalte de cantería roja. Debajo, en el espacio entre los rectángulos, hay cuatro rosetones formados por unos cuadrados y unas medias elipses adosadas, con unas líneas radiales. Esta composición solo tiene una simetría vertical, por lo que cada una es un rosetón con simetría axial de grado 1, $d1$, y el conjunto de las cuatro composiciones forma un friso de tipo pm11 (Fig. 218).

En cada uno de los tres siguientes cuerpos hay una fila de tres ventanas rectangulares. En el cuerpo inferior hay tres arcos reducidos, los laterales son ciegos y el central es una puerta.



Fig. 218. Pretil con rectángulos de cantería.

4.2. El interior del teatro

Al interior del teatro se puede acceder por la puerta de la fachada o desde las Casas Consistoriales atravesando el patio del drago y la sala contigua, denominada Sala Sabor. Ya dentro del teatro podemos observar que el patio de butacas tiene forma de arco de medio punto (Fig. 219). A su alrededor hay dos plantas más soportadas por pilastras de sección octogonal (Fig. 220).

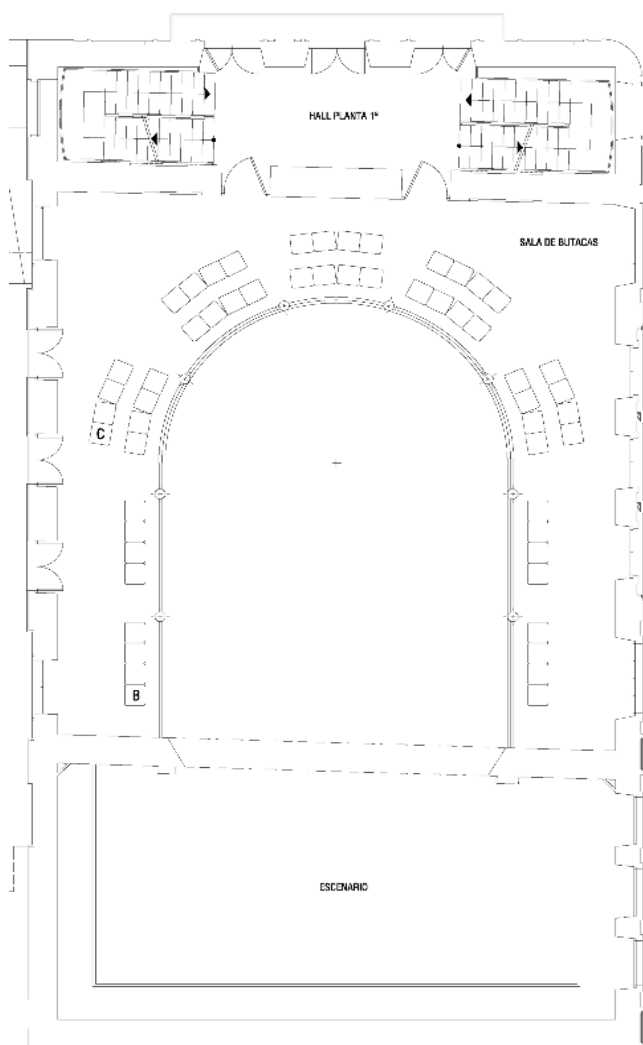


Fig. 219. Plano de teatro.



Fig. 220. Pilastra octogonal.

Desde el patio de butacas podemos observar el elemento más importante de la decoración del teatro, su cúpula en hélice del techo (Fig. 221). Es una obra del pintor Pepe Dámaso de título "Revelora". La obra está elaborada expresamente para este espacio. La pintura se desarrolla a lo largo de una espiral que se va elevando siendo el motivo central la parte más alta.

Las verjas de las escaleras y de los pisos superiores tienen una decoración que forman un friso, cuyo elemento base está formado por tres partes: la superior y la infe-



Fig. 221. Revelora (Pepe Dámaso).



Fig. 222. Verja de las escaleras.

rior son iguales y simétricas. Están formadas por dos espirales y una composición floral. La central tiene tendencia elíptica (Fig. 222). El elemento base tiene simetría vertical y horizontal, por lo que es un friso de tipo $pmm2$.

En el tercer piso, podemos ver en el techo de la caja de escalera dos lámparas formadas por una serie de círculos colocados en forma de pétalos de una flor (Fig. 223). Tiene seis bombillos, cinco colocados en forma de pentágono y uno en el centro. El número de pétalos de las dos primeras filas de la lámpara siguen la serie de Fibonacci.

La primera fila de círculos-pétalos, la más cercana a los bombillos, tiene cinco pétalos y la siguiente tiene ocho círculos.

Las paredes de ambos lados de la escalera están cubiertas por espejos, por lo que se reflejan mutuamente. Podemos ver que las pantallas se van reflejando una y otra vez. Podemos decir que estamos “viendo” el infinito (Fig. 224).



Fig. 223. Lámpara floral.



Fig. 224. Infinitos reflejos de las lámparas.



Fig. 225. Pintura traslucida.

En la tercera planta, si miramos hacia el centro de la sala, podemos observar cómo la espiral de Revelora se desarrolla en las tres dimensiones. En las paredes hay cuatro cuadros de Pepe Dámaso relacionadas con las pinturas de la espiral y sobre ellos podemos ver, desde dentro, las ventanas circulares y elípticas antes mencionadas. En ellas hay unas pinturas traslucidas con los motivos de los cuadros. En las ventanas circulares



Fig. 226. Pintura traslucida.



Fig. 227. Pintura traslucida.



Fig. 228. Pintura traslucida.

se organizan los elementos de la composición siguiendo una espiral (Fig. 226 y Fig. 227). En una ventana elíptica los motivos se agrupan en circunferencias concéntricas (Fig. 228) y en la otra se muestra una parte de la copa del dragón, que tiene una estructura de tendencia fractal (Fig. 225).

5

La Plaza de los Faicanes

GALDAR

A photograph of the Plaza de los Faicanes in Galdar. In the foreground, large white 3D letters spell out 'GALDAR' on a paved plaza. The letters are mounted on dark grey rectangular bases. The 'A' has a red top section. In the background, there are several trees with green foliage, a building with a stone and brick facade, and a fountain area with a blue structure. A black lamppost is visible near the trees. The sky is clear and blue.

5. La Plaza de los Faicanes

En esta plaza se instaló uno de los primeros parques infantiles de Gáldar en la década de 1970. El nombre popular que recibía era "la plaza chica". Posteriormente se realizó una reestructuración incluyendo una gran fuente en uno de los laterales. Dos de los elementos más importantes de la fuente son una gran pintadera de bronce y un friso de ángulos encajados.

La plaza tiene forma rectangular con dos entradas en los lados menores, hacia las calles Capitán Quesada y Artemi Semidán. En uno de los lados mayores tiene un paseo que une ambas calles. En el otro está la fuente cuya planta es simétrica, como podemos ver en el plano (Fig. 229). En la parte central de la plaza hay varias atracciones infantiles entre dos filas de 6 laureles de indias cada una (Fig. 230).

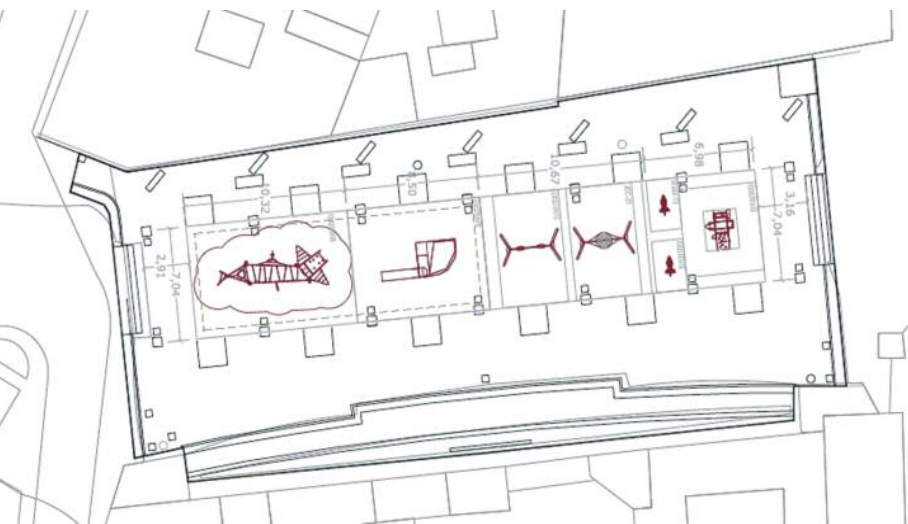


Fig. 229. Plano de la Plaza de los Faicanes.



Fig. 230. Vista aérea de la Plaza de los Faicanes.

En los laterales de la plaza hay una valla que tiene como decoración una secuencia de hojas sobre unas líneas (Fig. 231). Las hojas tienen simetría axial y se van repitiendo, pero no se desplazan según una recta sino sobre sinusoides. Por lo tanto, esta composición no es un friso.



Fig. 231. Valla de la Plaza de los Faicanes.

5.1. La fuente de la pintadera

La fuente cubre todo el lateral de la plaza. En la parte inferior tiene una pila con forma de arco donde cae el agua. Delante de la fuente hay un gran parterre de su mismo largo (Fig. 232).

El desarrollo vertical de la fuente no es simétrico. Está formado por un gran rectángulo de cantería gris enmarcado por una

pared de cantería de colores marrones. A lo largo de la parte superior de este rectángulo hay surtidores que dejan caer una película continua de agua sobre la cantería. En la parte inferior hay un friso de ángulos encajados paralelo a la base (Fig. 233). Este friso coincide con el de unos rectángulos blancos con ángulos encajados rojos del panel de la Cueva Pintada.



Fig. 232. Fuente de la Plaza de los Faicanes.

Su elemento base, el ángulo, solo tiene simetría horizontal, por lo que es del tipo p1m1. Sobresaliendo del muro hay otro rectángulo con otro tipo de cantería, en el que se ha colocado una gran pintadera circular de bronce (Fig. 234).



Fig. 233. Friso de la fuente.



Fig. 234. Rectángulo sobresaliente con la pintadera.

La pintadera tiene un diseño circular formado por una corona circular con un círculo central concéntrico ambos en resalte, entre estos elementos hay otra corona circular en bajorrelieve. La corona en resalte está decorada con impresiones triangulares perpendiculares al contorno circular, algunas orientadas hacia el centro y otras hacia el exterior alternativamente (Fig. 235). El círculo central tiene también impresiones triangulares orientadas hacia el exterior junto a su circunferencia. El resto de su superficie está decorada con impresiones cuadradas formando un mosaico de tipo pmm. La presencia de cuadrados limita en número de giros que dejan invariante la figura a 4, por lo que esta pintadera es un rosetón diédrico de orden 4, tipo d4.



Fig. 235. Pintadera de bronce.

Pintaderas con diseños finitos. Colección de la Cueva Pintada (Molina, 2015: 74).

Pintadera	
Diseño cíclico	Diseño diédrico



Fig. 236.



Fig. 237.

Código

C14

D18

Ángulo de giro

27.5°

20°

Pintaderas con diseños periódicos unidimensionales. Colección de la Cueva Pintada (Molina, 2015: 170).

Pintadera	Patrón
-----------	--------



Fig. 238.

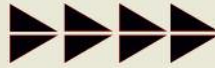


Fig. 239. p1m1.



Fig. 240.



Fig. 241. pma2.



Fig. 242.



Fig. 243. pmm2.

Pintaderas con diseños periódicos bidimensionales. Colección Cueva Pintada (Molina, 2015: 171).

Pintadera	Patrón
-----------	--------



Fig. 244.



Fig. 245.



Fig. 246.

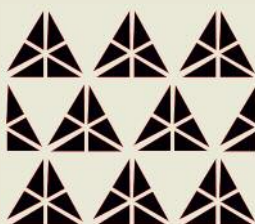


Fig. 247.

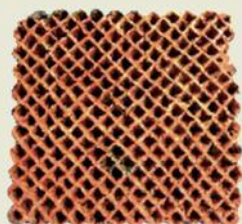


Fig. 248.

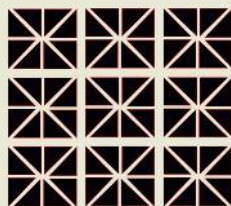


Fig. 249.

Cuadro 8. Diseños de pintaderas.

5.2. El mobiliario

En el mobiliario de la plaza también podemos encontrar varios elementos matemáticos. Hay una atracción formada por cuerdas con forma de escalera triangular. En ella las cuerdas horizontales cuelgan formando una curva denominada catenaria (Fig. 250). En esta misma atracción, las dos cuerdas laterales y cada una de las tres que las unen forman unas figuras de



Fig. 250. Atracción con cuerdas.



Fig. 251. Muelle del balancín.

tendencia triangular que son semejantes, tienen la misma forma, pero distintas dimensiones. Podemos identificar hélices en los muelles en los que se sostienen los balancines (Fig. 251) y una circunferencia en un columpio (Fig. 252).



Fig. 252. Columpio circular.

Varias atracciones tienen paneles de madera de formas y colores distintos en los que están dibujadas varias figuras geométricas: polígonos estrellados, rectángulos y círculos (Fig. 253, Fig. 254 y Fig. 255).



Fig. 253. Polígono estrellado.



Fig. 254. Círculos y arcos de circunferencia.



Fig. 255. Cuadrado y rectángulo.

Los alcorques donde están plantados los laureles de indias son rectangulares (Fig. 256) así como la placa conmemorativa de la entrada (Fig. 257).



Fig. 257. Placa conmemorativa.



Fig. 256. Alcorque.

Fig. 258. Cilindro soporte de la farola.

También están presente a lo largo de la plaza los cuerpos redondos, como los cilindros soportes de las farolas (Fig. 258) o las papeleras cilíndricas (Fig. 259).

Las hojas de una de las plantas del parterre tienen forma circular, como ya vimos en la Plaza de Santiago (Fig. 260). En la otra planta del parterre podemos ver un cono formado por las hojas nuevas que aún no se han desplegado (Fig. 261). También aquí podemos ver las hélices dextrógiras y levógiras formadas por las hojas en los tallos (Fig. 262).



Fig. 260. Hoja circular (Farfugium japonicum).



Fig. 259. Papelera cilíndrica.



Fig. 261. Cono de hojas (Philodendron bipinnatifidum).



Fig. 262. Hélices en los tallos (Philodendron bipinnatifidum).

Fig. 263. Puerta de proporciones áureas.





Fig. 264. Rectángulo áureo.

5.3. Las proporciones áureas en el entorno

Varios elementos del entorno de la plaza presentan proporciones áureas en algunas de sus dimensiones. Como ya vimos para la Plaza de Santiago, en las hojas circulares como la de la figura 260, las dos longitudes alineadas desde el peciolo a los bordes de la hoja están en proporción áurea.

Al lado de la plaza está el edificio de la Heredad de Aguas. En su fachada hay una puerta de acceso cuyo enmarque de cantería es un rectángulo áureo (Fig. 263).

También encontramos rectángulos áureos en los bloques de los muros de la fuente y de las construcciones de los laterales. Estos bloques tienen todos el mismo alto, pero el largo varía. Muchos forman rectángulos áureos como los marcados en rojo en las figuras (Fig. 264 y Fig. 265).



Fig. 265. Rectángulo áureo.

6

Esquemas matemáticos



6. Esquemas matemáticos

A lo largo del texto hemos incluido esquemas y modelos matemáticos para ilustrar los elementos identificados en el recorrido. En este capítulo mostramos algunos esquemas más.

Los esquemas los hemos elaborado usando la calculadora gráfica del software Geogebra⁴⁹.

6.1. Arcos

Arco de medio punto: elemento o fábrica de forma curva que cubre un vano, trazado por media circunferencia, (Martín, 2005, Terminología, pp. 518-521).

Arco carpanel: arco que consta de varias porciones de circunferencia tangentes entre sí y trazadas desde distintos centros (<https://dle.rae.es/>).

Arco rebajado: elemento o fábrica de forma curva que cubre un vano, cuya altura es menor que la mitad de su luz. (Martín, 2005, Terminología, pp. 518-521)

Arco de herradura: arco que tiene más de media circunferencia y cuyos arranques vuelan tanto como la imposta (<https://dle.rae.es/>).

Arco adintelado: (también se denomina arco plano) es un tipo de arco que no presenta curvatura, asemejándose por ello a simple vista a un dintel o arquitrabe, de tal manera que es el arco más rebajado posible (Martín, 2005, Terminología, pp. 518-521).

49. <https://www.geogebra.org/>.



Fig. 266. Ventana elíptica y arco de medio punto.

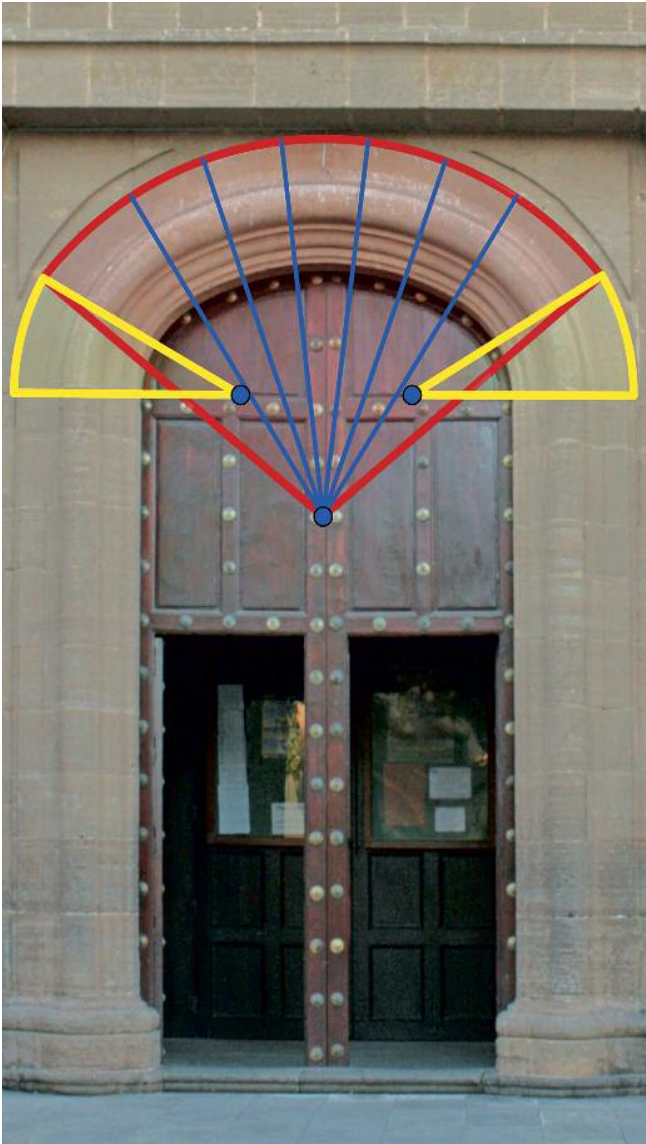


Fig. 267. Arco campanel de tres centros.

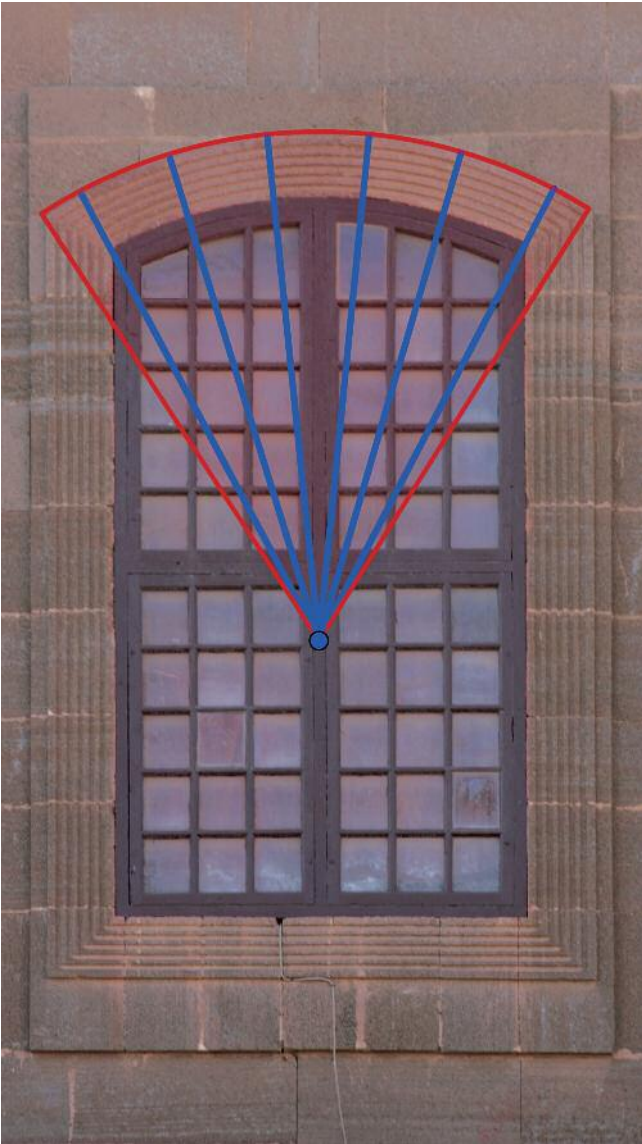


Fig. 268. Arco rebajado de un vértice.

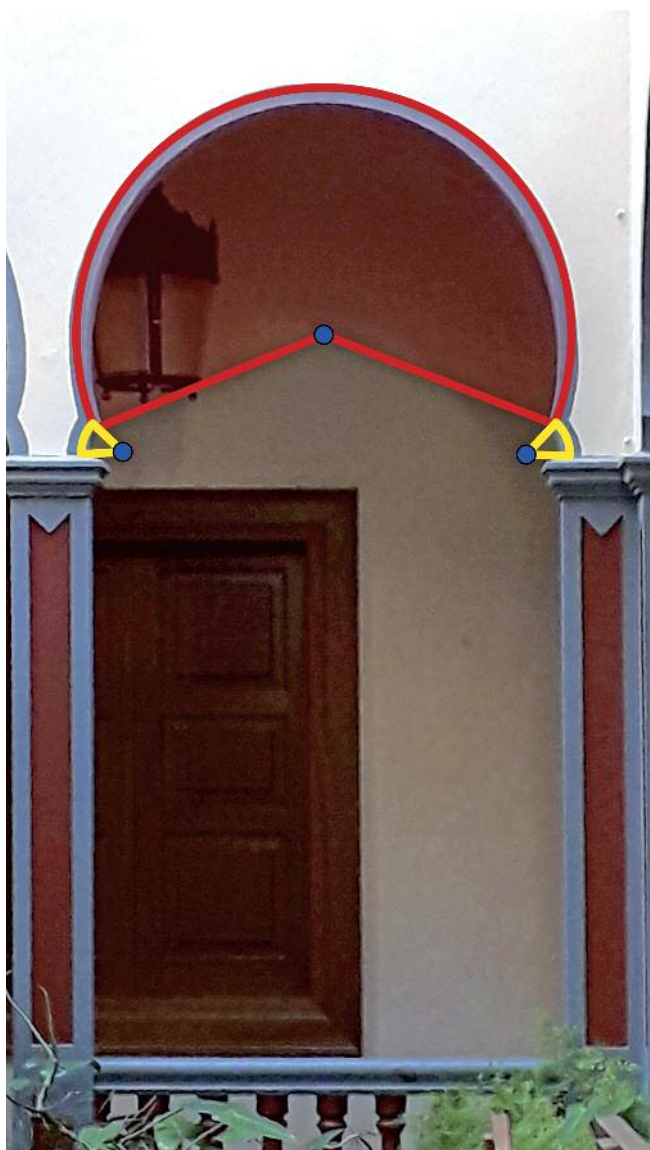


Fig. 269. Arco de herradura.



Fig. 270. Arco adintelado.



Fig. 271. Arco de medio punto y ventana elíptica.



Fig. 272. Ventana compuesta.



Fig. 273. Simetría axial en el espaldar del banco.

En la parte central del segundo cuerpo del frontis de la iglesia hay una ventana cuyo vano está compuesto por un rectángulo con dos semicírculos adosados a dos lados, como si fuera un doble arco de medio punto (Fig. 272).

6.2. Simetrías

En el Cuadro 3 vimos los modelos matemáticos de los tipos de simetría. En estos esquemas mostramos los elementos de simetría de dos de los tipos: el eje en una simetría axial (Fig. 273) y el centro y el ángulo en una rotación (Fig. 274).

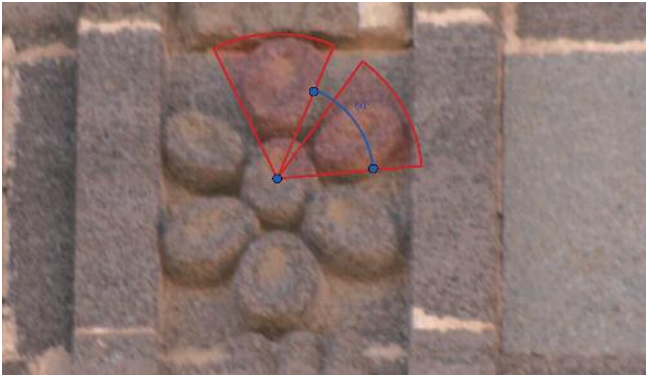


Fig. 274. Simetría rotacional. Giro de 60°.

6.3. Proporción áurea

En el Cuadro 1 describimos la proporción áurea y cómo se construye un rectángulo áureo. En estos esquemas superponemos un rectángulo áureo sobre tres elementos arquitectónico para demostrar que tienen proporciones áureas.

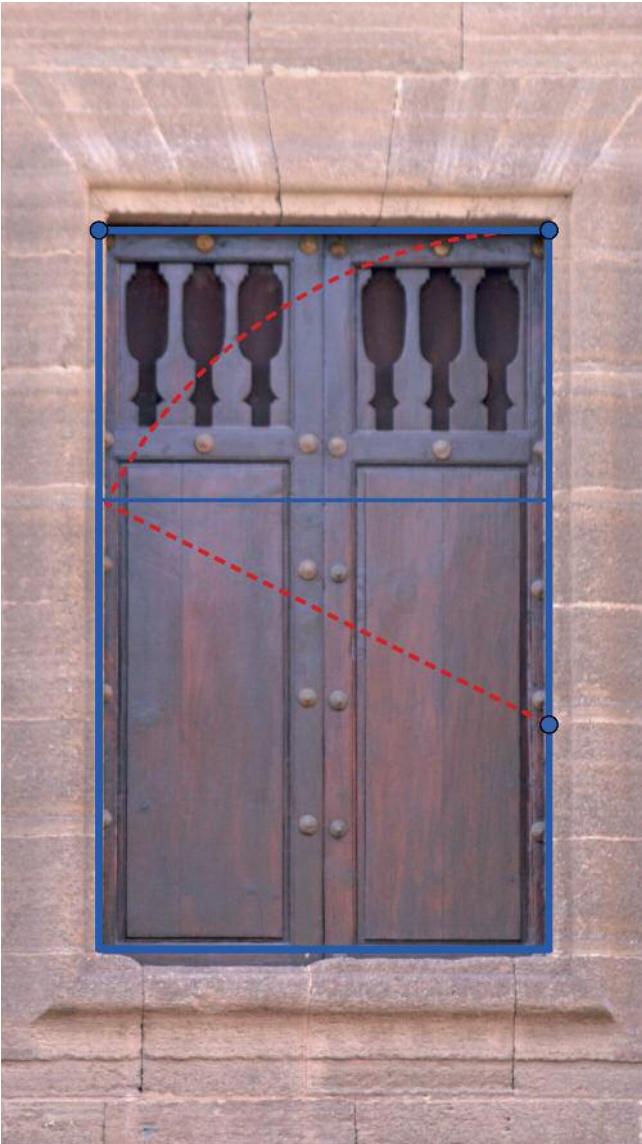


Fig. 275. Ventana con proporción aurea.

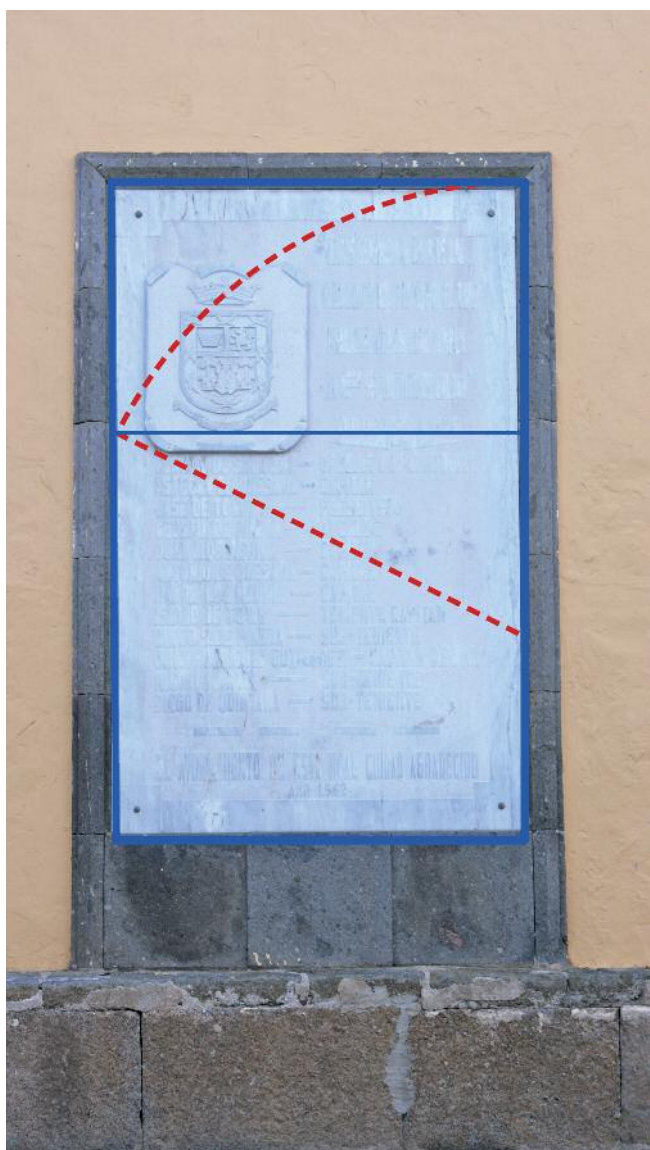


Fig. 276. Placa con proporción áurea.

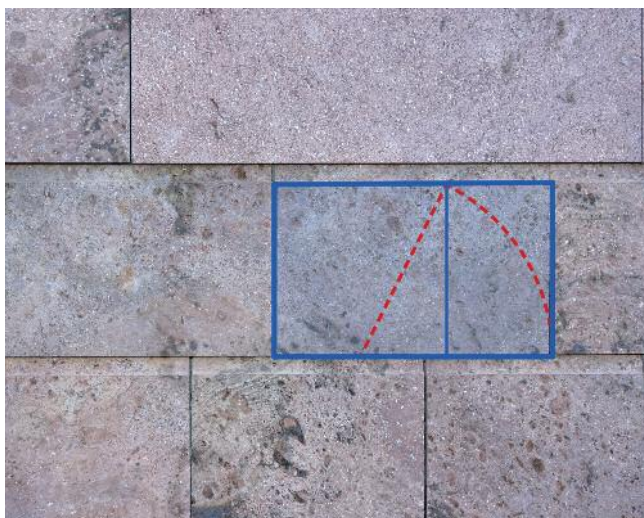


Fig. 277. Bloque con proporción áurea.

6.4. Filotaxi

Cómo vimos al tratar de la filotaxi, las ramas y hojas de muchos vegetales están unidos a los tallos y troncos formando hélices, tanto dextrógiras como levógiras. En estos esquemas marcamos las hélices con rojo las dextrógiras y azul las levógiras.

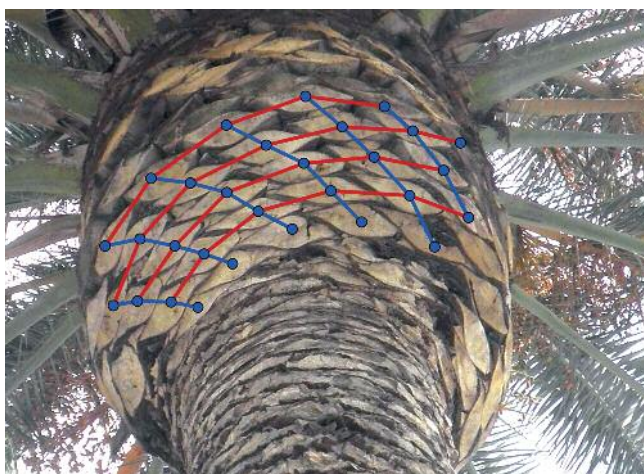


Fig. 279. Hélices levógiras y dextrógiras que forma las hojas de la palmera.

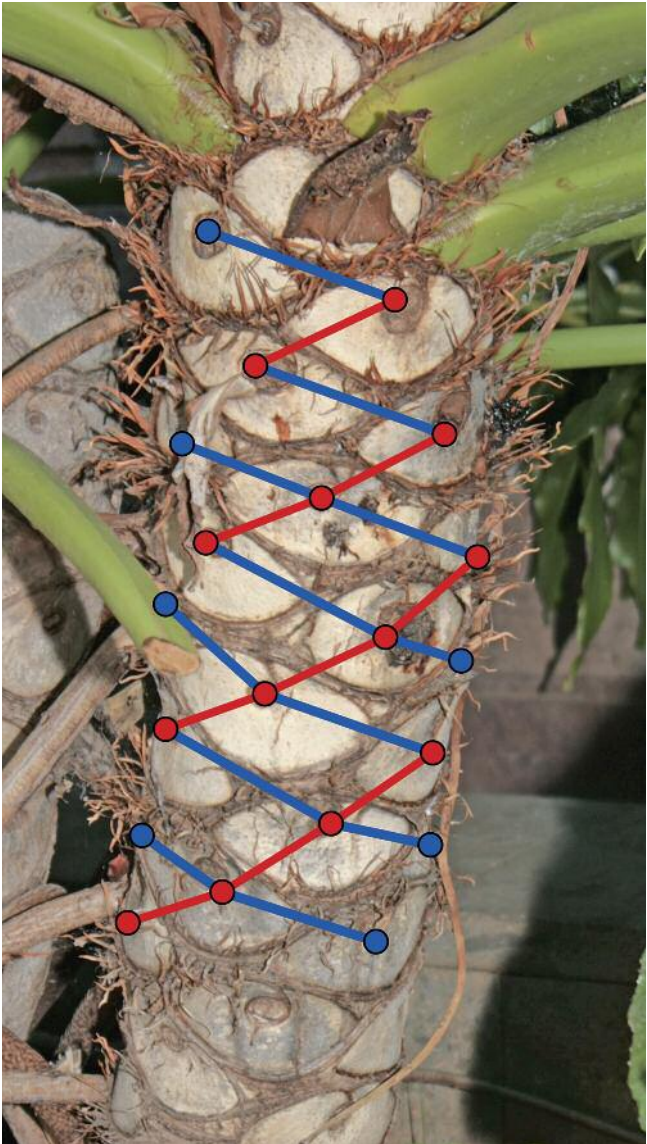


Fig. 278. Hélices levógiras y dextrógiras que forman las hojas de un Philodendron.

Bibliografía



Bibliografía

- ▶ **Balbuena Castellano, L.** (2004): *Guía Matemática De San Cristóbal De La Laguna. Actividades*. Servicio de Publicaciones de la Caja General de Ahorros de Canarias. Santa Cruz de Tenerife.
- ▶ **Balbuena Castellano, L.** (2005): *Guía Matemática De San Cristóbal De La Laguna*. Servicio de Publicaciones de la Caja General de Ahorros de Canarias. Santa Cruz de Tenerife.
- ▶ **Diccionario de la lengua española** (2018). Edición tricentenario. Real Academia de la Lengua. <https://dle.rae.es/>
- ▶ **Hallé. F.** (2010): "Arquitectura de los árboles" *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 45 (3-4). Córdoba. Argentina, 405-418.
- ▶ **López García, J. S.** (2005): "Gáldar" en Martín Hernández, Manuel: *Guía del patrimonio arquitectónico de Gran Canaria*. Cabildo Insular de Gran Canaria. Las Palmas de Gran Canaria, 283-307.
- ▶ **López García, J. S.** (2006): "Los bienes de interés cultural de Gáldar (Canarias) y el conjunto histórico "Plaza de Santiago" (1981, 2006)." *Vegueta*, 9. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Las Palmas de Gran Canaria, 129-146.
- ▶ **López García, J. S.** (1983): "El casco histórico de Gáldar." *Aguayro*, 145. Caja Insular de Ahorros de Gran Canaria. Las Palmas de Gran Canaria, 17-21.
- ▶ **Martín Hernández, M.** (2005): *Guía del patrimonio arquitectónico de Gran Canaria*. Cabildo Insular de Gran Canaria. Las Palmas de Gran Canaria.

- ▶ **Molina González, J.** (2015): *Las pintaderas de Gran Canaria. Análisis morfológico y funcional*. Tesis doctoral. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Las Palmas de Gran Canaria.
- ▶ **Sánchez Rivero, A.** (2005): *La Casa Vestida*. Consejería de Educación, Cultura y Deportes del Gobierno de Canarias. Canarias.

Autores

José Molina González

Licenciado en matemáticas y doctor en Historia. Jefe de Servicio de Planificación y Control del ISTAC. Fue Secretario General de la Sociedad Canaria "Isaac Newton" de Profesores de Matemáticas. Colaborador en el grupo de investigación Tarha de la ULPG en el Proyecto "Las relaciones sociales de producción en la isla de Gran Canaria en época preeuropea y colonial. Dos procesos de colonización y un mismo territorio". Ha realizado actividades de investigación y difusión sobre la etnomatemática de los antiguos canarios, en particular sobre las pintaderas. Ha realizado recorridos guiados desde una mirada matemática al casco de Gáldar y a los museos Antonio Padrón y Cueva Pintada.

– <https://orcid.org/0000-0001-9442-111>

– <https://www.linkedin.com/in/jos%C3%A9-molina-gonz%C3%A1lez-80607982/>

– [https://www.researchgate.net/profile/José_Molina_González](https://www.researchgate.net/profile/Jos%C3%A9-Molina-Gonz%C3%A1lez)

Gara Verónica Molina Mendoza

Graduada en Biología. Máster en Microbiología. Estudiante de Máster de Bioinformática y Bioestadística. Ha realizado en actividades de difusión científica en centros educativos de Gran Canaria dentro del programa "11defebrero.org, Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia". Ha realizado recorridos guiados desde una mirada matemática a la vegetación de Gáldar.

– <https://orcid.org/0000-0002-0017-4727>

– <https://www.linkedin.com/in/gara-ver%C3%B3nica-molina-mendoza-39467a136/>

– [https://www.researchgate.net/profile/Gara_Molina_Mendoza](https://www.researchgate.net/profile/Gara-Molina-Mendoza)

GÁLDAR

una mirada matemática

de JOSÉ MOLINA GONZÁLEZ y

GARA VERÓNICA MOLINA MENDOZA

se realizó en la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria
al cuidado de los propios autores, en Linca S.L.,
y concluyó su impresión en junio de 2019.

Se utilizó papel Creator Silk de 135 gr para el interior
y Fedrigoni Symbol 200 gr sobre tapa dura.

Impreso en offset y encuadernación con hilo vegetal.

La cubierta está laminada en mate.



Gobierno
de Canarias

en **S** *eñas*



AYUNTAMIENTO
DE GÁLDAR