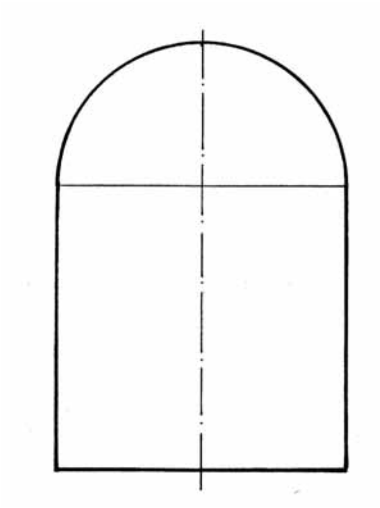
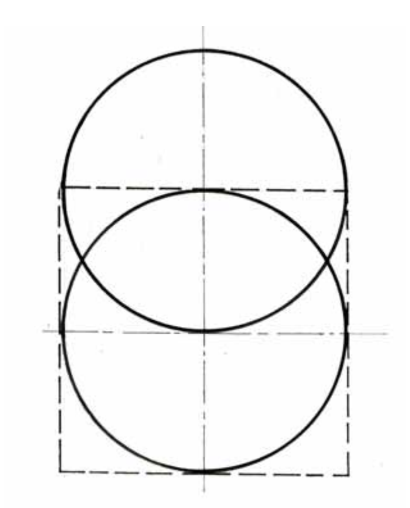
LA GEOMETRÍA

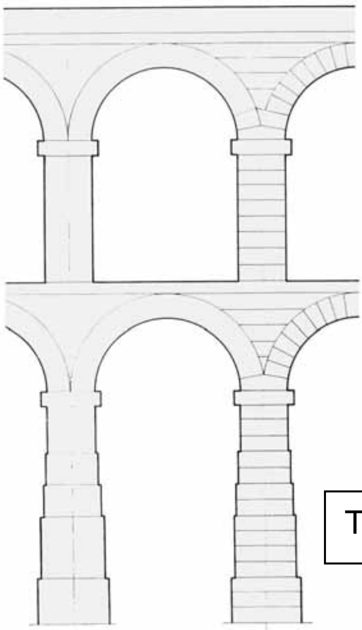
Desde el punto de vista conceptual, ya sabemos lo que los ingenieros romanos consideraban "acueducto", tratando en la medida de lo posible de realizar la traída de aguas por la superficie del terreno, o como mucho sobre unos muretes de fábrica.
Sin embargo, en múltiples ocasiones, se vieron obligados a levantar *arcuationes*, arcos de fábrica que soportaban el canal por donde circulaba el agua.
Estos arcos, siempre de medio punto, estaban hechos en muchos casos con los materiales de la zona, en otras ocasiones se recurría a materiales de construcción mas elaborados, (generalmente piedras de sillería) aunque siempre, preferiblemente de las proximidades de la obra.

Carlos Fernández Casado ya se refiere en sus obras a la particular geometría de estas *arcuationes*, dándose cuenta, que salvo alguna excepción (En realidad únicamente el acueducto de S. Lázaro en Mérida) en todos los casos que han llegado hasta nosotros las obras elevadas con más de una fila de arcos, estos cumplen un invariante: Se trata de arcos en los que su luz coincide con la altura de los pilares que los sustentan.
Esto da una forma característica a los arcos de los acueductos españoles: Un cuadrado con un semicírculo, o su figura asociada: dos círculos secantes y el cuadrado que circunscribe a uno de ellos.

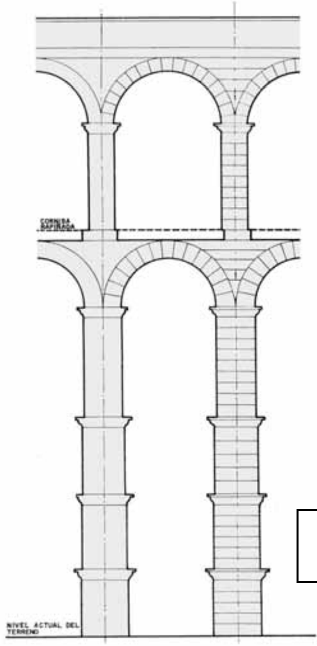




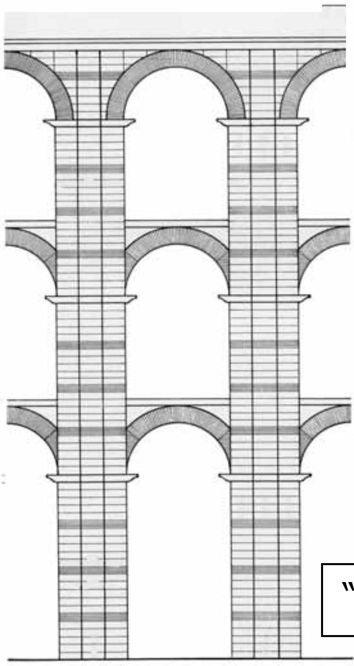
Estos acueductos son los de Tarragona, Segovia, "Los Milagros", y Almuñécar (En este caso en dos de ellos, los llamados acueductos II y III).



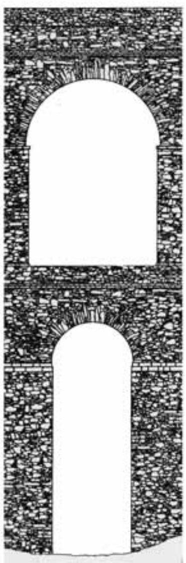
Tarragona



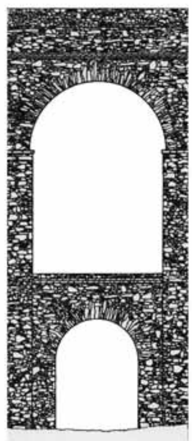
Segovia



"Los Milagros"



Acueducto II (Almuñécar)



Acueducto III (Almuñécar)

Frente a este hecho no cabe más que preguntarnos a qué es debido, teniendo en cuenta las circunstancias especiales de cada uno de ellos.

- El acueducto de Tarragona está hecho con sillería muy cuidada.
- El acueducto de Segovia está hecho también de sillería, pero no tan esmerada, habiendo mucha diferencia entre unos arcos y otros.
- El acueducto de “Los Milagros” está hecho con una técnica de encofrado perdido, siendo el exterior de sillería y ladrillo. Tiene además tres filas de arcos, estando las dos superiores conformadas con la misma figura “Cuadrado-semicírculo”
- Los acueductos de Almuñécar están confeccionados en mampostería, con lajas de pizarra del lugar.

Son pues acueductos muy distintos en cuanto al tipo de obra de construcción. Asimismo hay mucha diferencia entre la concepción de un acueducto que debía abastecer a una capital de provincia, como son los casos de Tarragona o Mérida, o una ciudad de tipo medio, como Segovia, de economía agraria y pastoril, u otra de tipo industrial, como Almuñécar.

Vemos que hay pues un nexo común entre estos acueductos conceptualmente distintos, y muy separados entre sí, en el espacio y el tiempo. Trataremos de clarificar las posibles motivaciones que impelieron a los arquitectos a dar precisamente esa forma a los arcos, y no otra.

Por una parte, sabemos que en el mundo romano, pese a su carácter pragmático tenía una gran importancia todo lo relacionado con los ritos mágicos para propiciar casi todos los aspectos de la vida.
La arquitectura no debía ser algo que quedase al margen, por lo que además de algunas características meramente técnicas, debía poseer también algún ritual, aunque fuese de tipo colegiado, que propiciase la buena conservación de los edificios u otro tipo de obras.
Pudiera ser que dentro de estros rituales hubiese alguno que implicara algún tipo de forma geométrica. Es algo que desconocemos.
No obstante, también pudiera ocurrir que esta forma geométrica les resultase muy familiar a los arquitectos, simplemente por cálculos geométricos y técnicos.

Concretamente veremos varias proporciones y construcciones geométricas y matemáticas que tal vez pudieron tener importancia en la conformación de la referida forma "Cuadrado-semicírculo". Estas son:

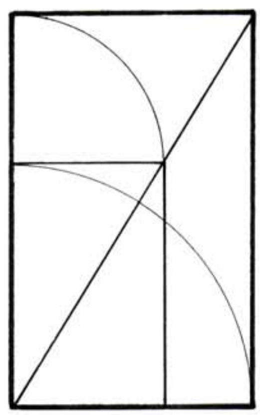
- La proporción Áurea.
- La proporción Cordobesa.
- La construcción de pentágonos.
- La obtención de cuadrados equivalentes a rectángulos.
- El cálculo de   y la cuadratura del círculo.

- **La Razón Áurea.**

Este es un tema tan conocido, que no merece la pena hacer demasiado hincapié en él.

La Razón áurea es la proporción entre los lados de un rectángulo particular. Vino enunciada por primera vez por Euclides de Alejandría en su libro III de su "Tratado de los elementos".

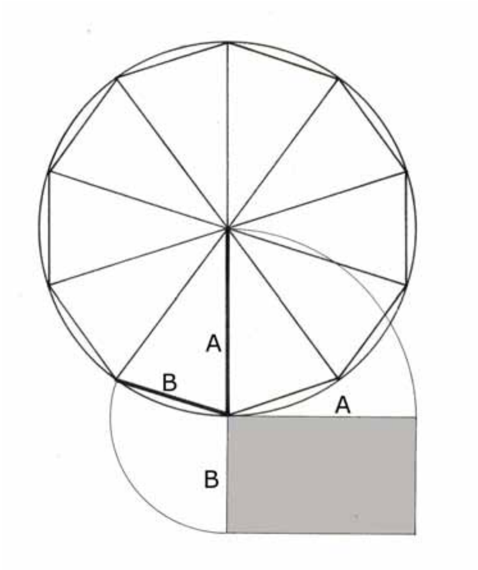
La formulación de Euclides se limitaba a establecer que un rectángulo encierra la máxima belleza si resulta semejante a otro formado por su lado mayor y la suma de ambos lados.



No sabemos realmente la trascendencia que tuvo dentro del mundo romano el enunciado de Euclides. Tal vez menos del que se ha creído ver. De hecho, en los rectángulos que podemos considerar como enmarcados dentro de la "arquitectura civil" no los encontramos en las cantidades que parecerían corresponder a su importancia.

Posteriormente, de todos es conocida la trascendencia que tuvo esta proporción desde los tiempos del Renacimiento, que le llegó a dar el calificativo de "Divina", llegando incluso a calificar a la Naturaleza de perfecta si se adaptaba a esta proporción, cuando es sabido que en multitud de casos, la Naturaleza emplea en sus formas otras proporciones.

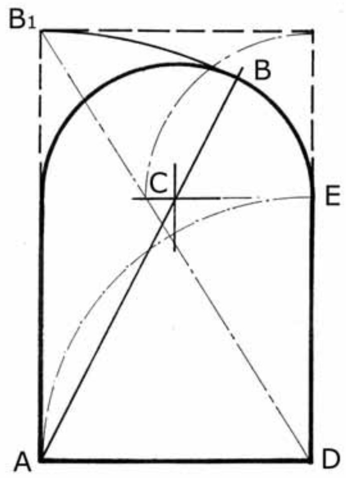
El "rectángulo áureo" se obtiene como proporción entre el radio de la circunferencia circunscrita a un decágono regular y el lado del mismo.



$$\frac{A}{B} = \frac{1+\sqrt{5}}{2} = 1{,}618.....$$

Al número 1,618.... se le llama por lo mismo, "Número de oro".

Lo primero que nos damos cuenta al comparar el "Rectángulo de oro" con la forma del "cuadrado y el semicírculo" es que aparentemente no aparece la proporción áurea por ninguna parte. Pero si analizamos detenidamente esta forma, podemos llegar a otras conclusiones.



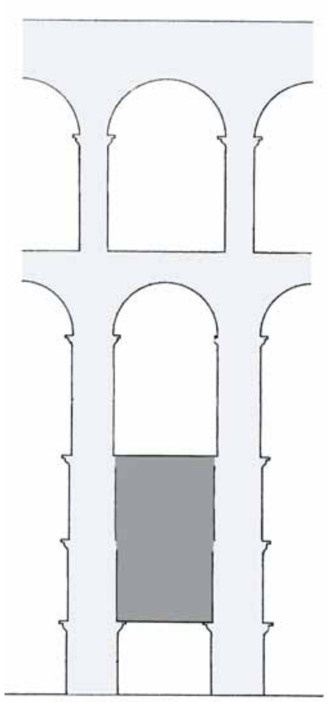
Vemos que si llevamos sobre la vertical del punto "A" el segmento AB obtenemos un rectángulo áureo, de lado mayor el segmento AB_1, y de lado menor la propia base del cuadrado, AD, como podemos ver en la figura.

Este segmento AB no es un segmento cualquiera. Si observamos el dibujo, vemos que pasa por el centro del semicírculo de centro C, por lo tanto, el segmento AB **es el de mayor longitud que puede trazarse dentro del arco, desde el punto "A".**
Análogamente, podemos ver que el segmento AD es **el de menor longitud que puede trazarse dentro del arco, a partir del punto "A".**

Esto quiere decir que en la figura del cuadrado y el semicírculo está implícita la proporción áurea

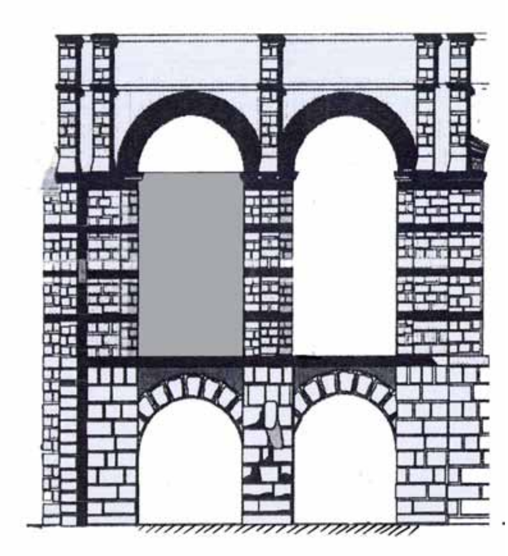
¿Tenían los arquitectos romanos que construyeron los acueductos antes mencionados alguna intención oculta al hacer así las cosas, o es un mero caso de azar? En realidad, no lo sabemos, sin embargo la reiteración de las formas indica que no es fruto de la casualidad.

En el acueducto de Segovia, podemos hallar un rectángulo áureo en los pilares inferiores, concretamente el limitado por las cornisas primera y tercera.

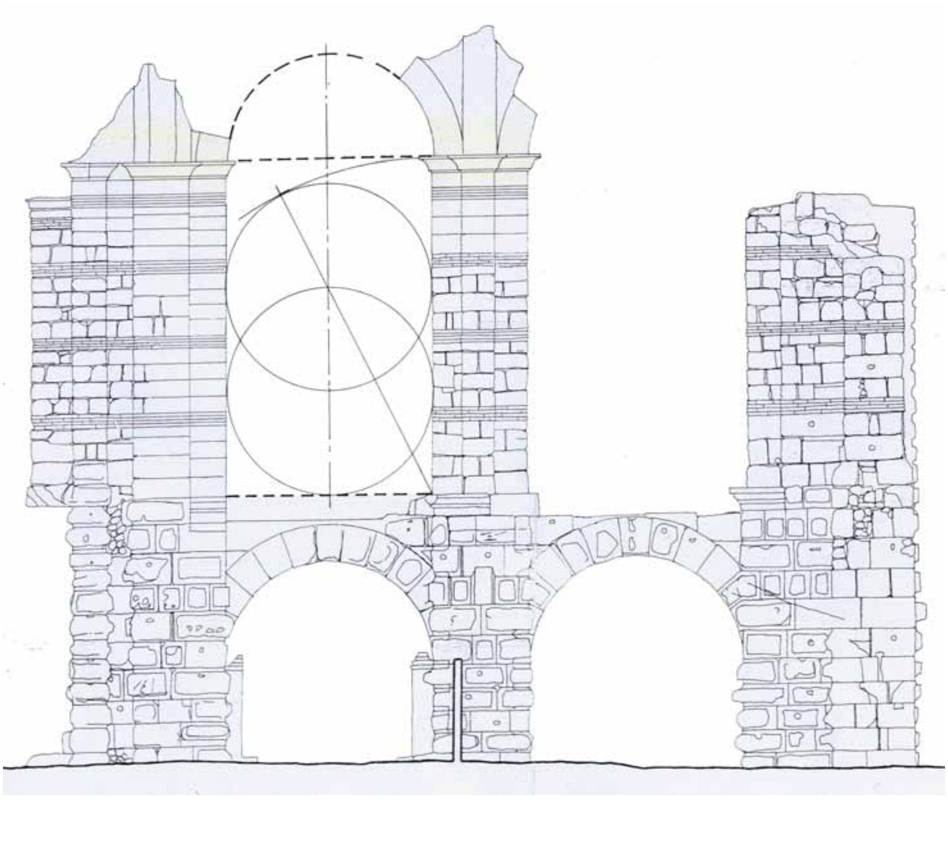


Esta circunstancia, sin embargo, no es rigurosamente exacta, porque en realidad entre el segundo y el tercer tramo de los pilares hay una diferencia de medio paso romano en los grosores, por lo que el rectángulo referido, en realidad es un trapecio, aunque con una diferencia respecto el rectángulo áureo de apenas un 2%.

En el acueducto de S. Lázaro, en Mérida, hay un indicio más evidente de la intención de los arquitectos de implantar un rectángulo con la proporción áurea, pues es el que presentan los pilares de los arcos superiores. Todo ello, basándonos en la reconstrucción de sus formas, pues como todos sabemos no tiene ningún arco superior completo.



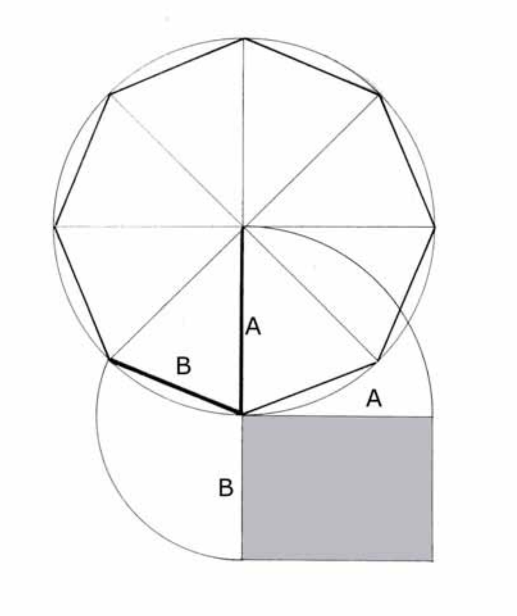
Vemos no obstante como esta proporción, muy bien pudo ser obtenida a partir de la figura Cuadrado-semicírculo.



- **La proporción cordobesa**

Rafael de la Hoz Arderius, se ocupó particularmente de la llamada "proporción cordobesa"*(**De la Hoz Arderius. R**. La proporción cordobesa)* que parece hallarse no solamente en las arcadas de la mezquita de Córdoba y en otros muchos monumentos de la ciudad, sino también, y referido al tema que nos ocupa, en algunos edificios y esculturas romanas, concretamente la planta de la basílica de Majencio, el Panteón de Adriano, el acueducto de Segovia, el mosaico de Alcolea, y el sarcófago romano de Huerta de la reina.

La llamada proporción cordobesa se obtiene entre el radio de la circunferencia circunscrita a un octógono regular, y el lado del mismo.



$$\frac{A}{B} = \frac{1}{\sqrt{2-\sqrt{2}}} = 1{,}3065......$$

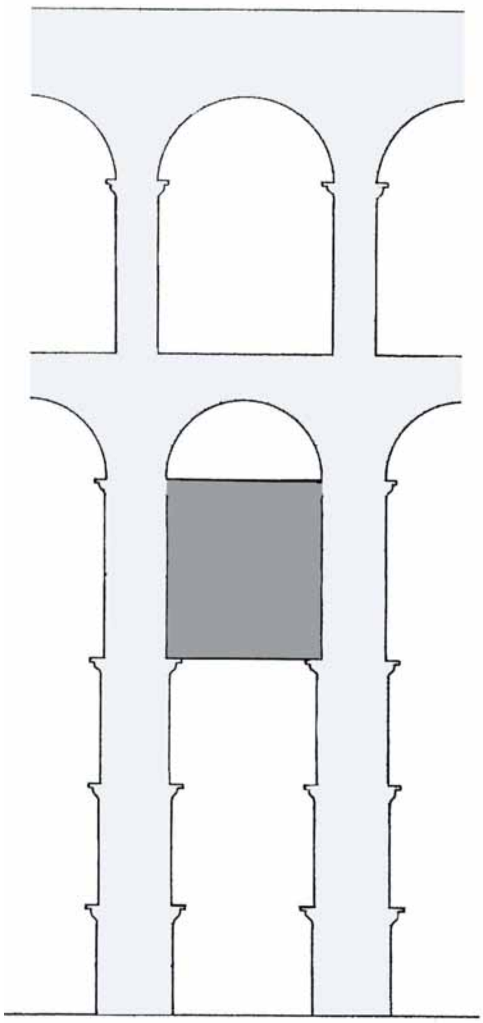
El cociente obtenido es el llamado Número Cordobés.

El resultado geométrico, como podemos ver es un rectángulo menos esbelto que el obtenido por la proporción áurea.

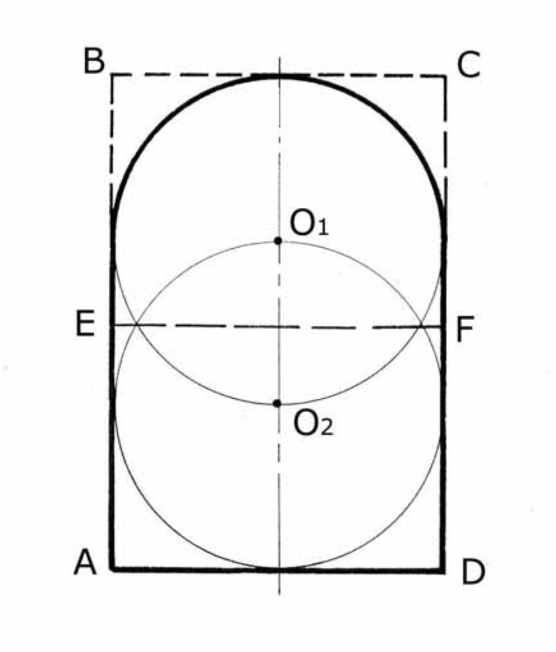
No cabe duda de que si los arquitectos romanos se hubiesen sentido atraídos por una proporción semejante, les hubiese resultado mucho más fácil de obtener que la proporción áurea, habida cuenta de la facilidad de construcción de un octógono inscrito en una circunferencia, frente a un decágono.

No es mi intención analizar aquí el empleo de esta proporción en los monumentos romanos y medievales (incluso modernos y contemporáneos) que, según D. Rafael de la Hoz, están construidos siguiendo esta pauta, sino el uso que quizá los diseñadores de los acueductos romanos pudieron hacer de esta proporción.

Concretamente, en el acueducto de Segovia, entre otras muchas alineaciones propuestas (en mi opinión un poco "cogidas por los pelos") *(**De la Hoz Arderius. R**.Op.Cit)* hay una señalada por D. Rafael de la Hoz, que me parece particularmente significativa. Concretamente es la proporción existente entre la anchura y la altura del último tramo de los pilares inferiores.

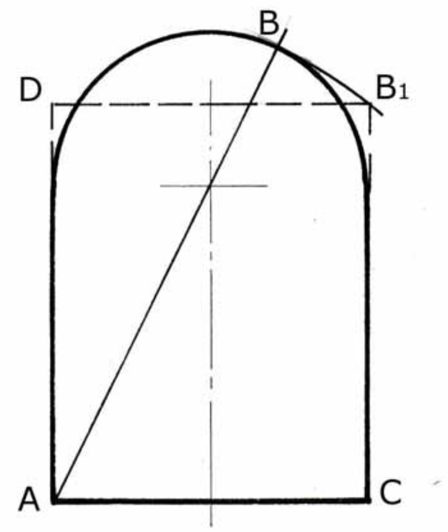


Sin embargo, si nos ceñimos las proporciones de los arcos superiores, tenemos lo siguiente:



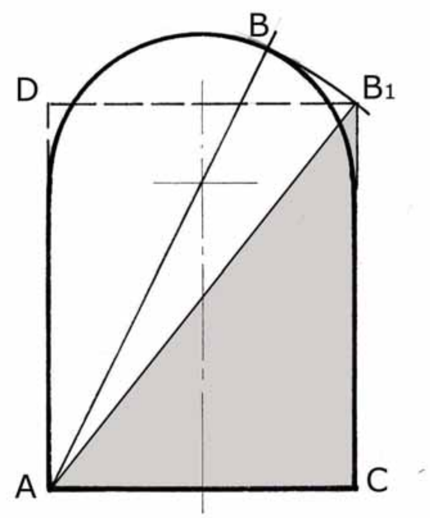
En nuestro sistema "Cuadrado-semicírculo" podemos trazar dos círculos secantes, con centro en O_1 y O_2, que son respectivamente los centros del semicírculo y del cuadrado inferior. Pues bien, si consideramos el rectángulo que los circunscribe, que podemos llamar "Romano" (Por llamarlo de algún modo), nos encontramos con que este rectángulo ABCD está formado por dos rectángulos AEFD y EBCF que no son otra cosa que dos rectángulos cordobeses unidos por su lado mayor.
Los puntos E y F, vemos que dividen por la mitad el rectángulo "romano" y están en la horizontal de los puntos donde se cortan los dos círculos.

Sin embargo aún podemos encontrar otras equivalencias geométricas.



Si llevamos sobre la vertical del punto “C” el segmento AB (Que como ya hemos visto, es el mayor que puede trazarse desde el punto “A”), obtenemos el punto B_1. Este punto junto con su opuesto respecto el eje de la figura (D), conforman un rectángulo cordobés.
Pero además, como podemos ver, **la diagonal del rectángulo cordobés está en proporción áurea con el lado menor.**

Esta construcción tiene una propiedad más, un tanto peculiar.

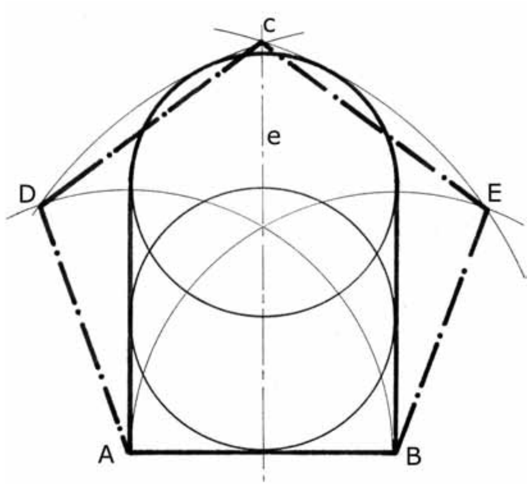


El triángulo AB_1C es pitagórico, es decir: Sus lados están en proporción directa con los números 3, 4 y 5.

- **La construcción de pentágonos.**

No cabe duda que una de las dificultades inherentes a la construcción de un pentágono, conocido el lado, es hallar la diagonal del mismo, siendo el pentágono una figura que por sus peculiaridades geométricas ha fascinado desde siempre a los geómetras.
Es fácil encontrar la diagonal de un pentágono conocido el lado, como hemos visto, si partimos del esquema cuadrado-semicírculo, que a su vez se genera a partir de dos círculos secantes del mismo radio.

Suponemos el lado del cuadrado coincidente con el diámetro del círculo, y con el lado del pentágono a trazar.



El procedimiento de trazado es muy sencillo. En realidad consiste en trazar desde los extremos inferiores (A y B) dos arcos. Uno de ellos de radio AB y el otro tangente al círculo superior (como ya hemos visto).
Los dos arcos tangentes se cortarán en el vértice superior (C) del pentágono por una parte, y por la otra se cortarán con los arcos anteriormente trazados de radio AB, obteniendo de esta manera los restantes vértices del pentágono (E y D).

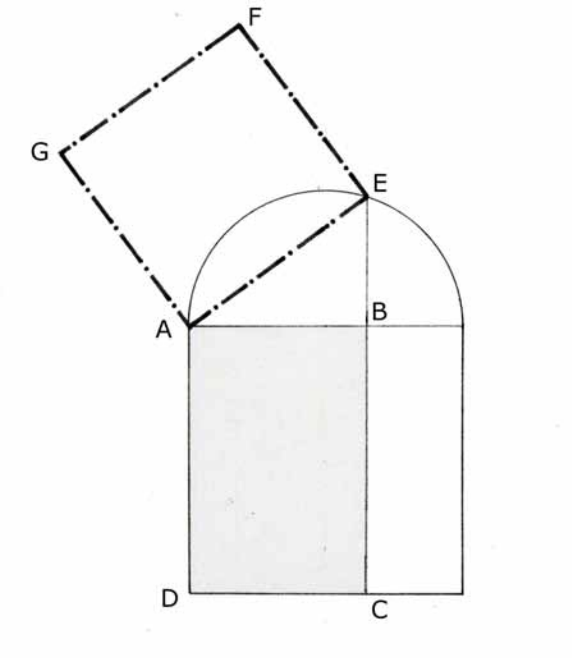
- **La obtención de cuadrados equivalentes a rectángulos.**

La obtención del llamado "cuadrado equivalente", es decir, la obtención de un cuadrado con la misma superficie que otra figura dada, es un problema geométrico muy antiguo.
En un principio, los procedimientos son diferentes, según se trate el polígono de partida de un triángulo (regular o no), de un rectángulo, o de otro polígono.

La obtención del cuadrado equivalente a un rectángulo tiene una peculiaridad especial, que no es otra que la posibilidad de calcular gráficamente, y sin error (salvo los propios del dibujo) raíces cuadradas de números.

Evidentemente, vemos que si partimos de cualquier rectángulo que tenga uno de sus lados de valor la unidad, el cuadrado equivalente tendrá como valor del lado, la raíz cuadrada del otro lado del rectángulo.

Si partimos de la figura "Cuadrado- semicírculo" podemos, mediante unos trazos sumamente sencillos, obtener el lado del cuadrado equivalente a cualquier rectángulo que tenga como lado mayor el lado del cuadrado.



El procedimiento es el siguiente:

Partiendo del rectángulo ABCD, prolongamos el lado BC hasta cortar con el semicírculo en el punto E.
El segmento AE es el lado del cuadrado equivalente, que ya podemos construir con facilidad.

Esta construcción, como vemos, es aplicable para cualquier rectángulo que tenga de lado mayor, el lado del cuadrado.
Si a este lado le asignamos el valor 1, el lado del cuadrado equivalente obtenido será justamente el valor de la raíz cuadrada del lado menor. Que podrá oscilar desde 0 a 1.

El procedimiento, como puede comprobarse, es sumamente sencillo, por lo que no es raro pensar que los arquitectos romanos, tuvieran la figura "cuadrado-semicírculo" como una especie de plantilla, que les permitiese obtener fácilmente cuadrados equivalentes, o raíces cuadradas de números menores que 1.

- **La cuadratura del círculo.**

La cuadratura del círculo, es un problema que preocupó a los geómetras desde tiempo inmemorial, pues resulta algo aparentemente muy sencillo (construir un cuadrado con la misma área que un círculo) aunque su solución exacta se les resistió a todos los que lo intentaron (como no podía ser de otro modo).
La causa de esta imposibilidad no es otra que la búsqueda de la expresión del número , que como todos sabemos, es un número irracional, cuyas cifras no se repiten nunca de forma periódica.

El problema consistía en hallar el lado de un cuadrado que fuese equivalente a un círculo de radio la unidad, y por lo tanto, el valor numérico de su área fuese precisamente . Este cuadrado tendría de lado un valor de $\sqrt{\ }$.

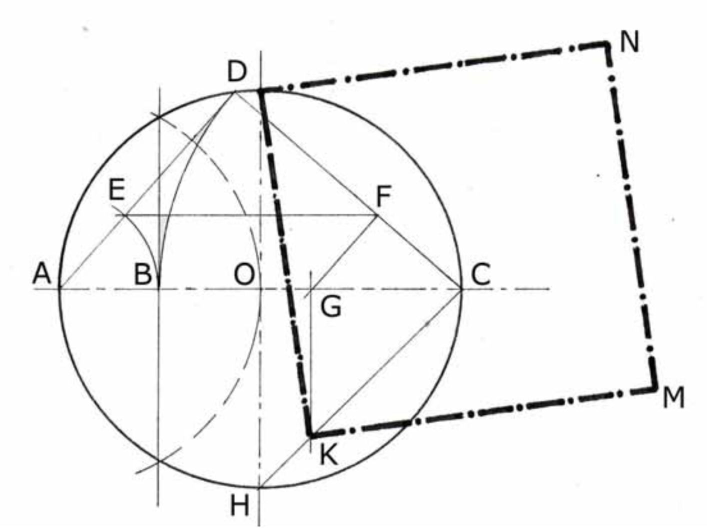
Desde un punto de vista teórico, una cuadratura del círculo debe cumplir tres condiciones:

1. La aproximación al número ha de ser suficientemente precisa.
2. El número de pasos ha de ser el mínimo posible, y lo más sencillos que se pueda.
3. la construcción ha de hacerse siguiendo un procedimiento lógico, es decir: Partiendo del dato del radio, llegar al valor del lado del cuadrado.

Con los métodos actuales de cálculo y trazado, se considera pobre, una aproximación de que sea inferior a una milésima, pero si tenemos en cuenta los métodos de cálculo y procedimientos de trazado que habitualmente se empleaban en la antigüedad, una aproximación de una centésima, la podemos considerar como perfectamente válida.

Únicamente personas como Arquímedes de Siracusa eran capaces de aproximarse al valor de con un valor de dos decimales. Concretamente, Arquímedes acotó superiormente el valor de como = **22/7 = 3,142826....** lo que desde luego, incluso hoy es una aproximación notable.

No obstante, la construcción geométrica de un cuadrado equivalente a un círculo, basada en la aproximación, aparentemente tan sencilla de Arquímedes resulta terriblemente complicada, y más si tenemos en cuenta que hay que trazar tres segmentos paralelos, que cualquier conocedor del dibujo técnico sabe que representa una dificultad mayor que otros trazados.

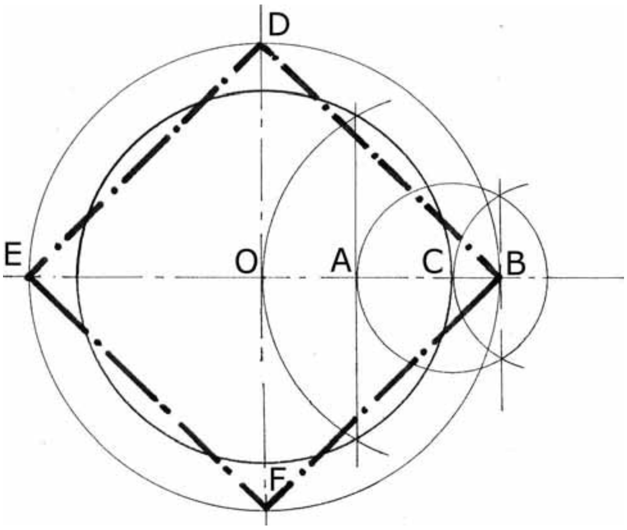


La construcción del cuadrado equivalente al círculo basado en la aproximación de Arquímedes es la siguiente:

A partir del círculo de centro O, trazamos dos diámetros perpendiculares, obteniendo los puntos A, C y H. Seguidamente trazamos la mediatriz del radio OA, obteniendo el punto B. Haciendo centro en C llevamos el segmento BC sobre la circunferencia obteniendo el punto D. El punto D lo unimos con los punto A y C, así como los puntos C y H, y a continuación haciendo centro en A llevamos el segmento AB sobre la recta DA, obteniendo el punto E. Posteriormente trazamos por E una paralela al diámetro AC, obteniendo el punto F, a continuación por F trazamos otra paralela al segmento AD obteniendo el punto G. Seguidamente, por G trazamos una paralela al diámetro DH, hasta obtener el punto K sobre el segmento CH anteriormente trazado. La distancia DK nos marca el lado del cuadrado equivalente según la aproximación de Arquímedes.

Vemos que con una complicación semejante no es probable que fuese frecuentemente usada por los arquitectos romanos, por lo que lo más lógico es que empleasen otras construcciones mas sencillas. Principalmente por la dificultad intrínseca que presenta el trazado con precisión suficiente, sin ayuda del compás (y con instrumentos un tanto rudimentarios) al menos dos rectas perpendiculares y una paralela.

Parece ser que en Babilonia ya se empleaba una aproximación aceptable de .



El procedimiento es el siguiente:

A partir de un círculo de centro O y radio OC, obtenemos el punto medio de un radio (Punto A), y a continuación la mitad de esa mitad la llevamos en la prolongación del radio obteniendo el punto B.
Seguidamente con centro en O trazamos una circunferencia que pase por B, sobre la que estarán los vértices que faltan del cuadrado buscado (D y F).
El procedimiento, como vemos es sencillo y relativamente preciso, pues la aproximación que hace del valor de es de = **3.125…**
Es pues muy probable que este procedimiento fuese empleado con relativa frecuencia en el mundo antiguo.

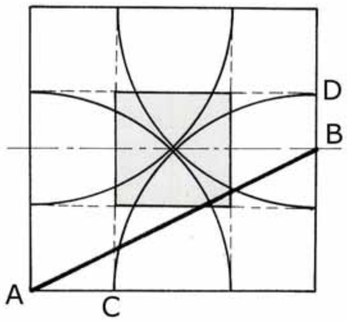
Resulta evidente que para los cálculos de los arquitectos no se precisaba en tiempos de Roma una precisión demasiado elevada (del orden de las centésimas sería más que suficiente). Es por esto que no cabe duda que los arquitectos de Roma aplicarían métodos aproximados de cálculo del número , o lo que es lo mismo, de cuadrar un círculo.

De los que posiblemente manejaron tenemos los siguientes:

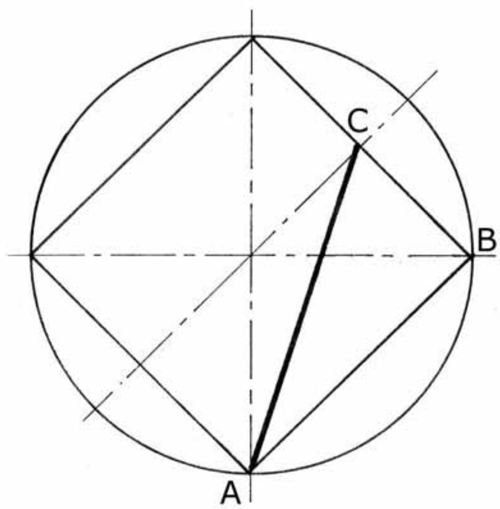
- Aproximación: Perímetro de cuadrado - Longitud de una circunferencia.

Uno de estos métodos ha sido sugerido por Donald J.Watts y Carol Martín Watts quienes han realizado estudios sobre la geometría aplicada por los arquitectos de Roma, en construcciones como un complejo de edificios en el puerto de Ostia. *(**Watts J. D. y Watts, C.M.** Un complejo de apartamentos romano)*

En este estudio se hace una explicación de los cálculos geométricos realizados previamente a la construcción de unos bloques de apartamentos.



Si tomamos un cuadrado de referencia, y hacemos arcos con radio igual a la distancia desde los vértices al centro, podemos crear en el interior un nuevo cuadrado, proporcional al anterior, que el autor llama "Cuadrado de la sección sagrada".
No obstante, vamos a considerar una aproximación muy sencilla al número que puede hacerse desde la cuadratura del círculo que circunscribe al que hemos llamado "cuadrado de referencia".



Si consideramos las longitudes en función del radio de la circunferencia, vemos que el segmento AB tiene de valor: $r \cdot \sqrt{2}$

Análogamente, el segmento BC tiene de longitud: $r \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$

Por lo tanto, el segmento AC mide $\sqrt{\left(r \cdot \sqrt{2}\right)^2 \oplus \left(r \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2} = r\sqrt{5/2}$

Esta expresión del lado AC, nos da un valor de **3,1622…** cuando el radio toma el valor 2.
Por lo mismo, vemos que la longitud de la circunferencia que corresponde a este radio es aproximadamente igual que el perímetro del cuadrado de lado AC.
Podemos establecer las siguientes tablas:

r	Perímetro
1	6.32
2	12.65
3	18.97
4	25.30
5	5.62

r	Longitud circ.
1	6.28
2	12.57
3	18.85
4	25.13
5	31.42

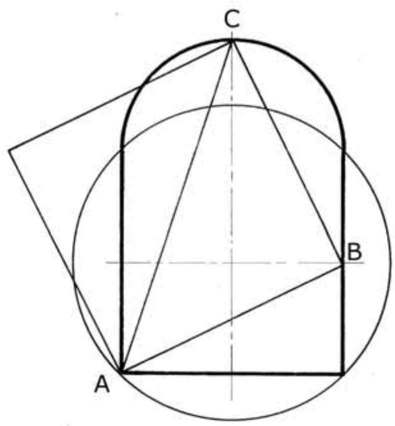
Si tenemos en cuanta únicamente las diferencias entre unos y otros valores, tenemos:

r	Diferencias
1	0.04
2	0.08
3	0.12
4	0.17
5	0.20

Vemos pues que para valores pequeños del radio, la aproximación al valor de la longitud de la circunferencia es aceptable, ya que las diferencias respecto al valor admitido como real son pequeñas, sin embargo, para valores del radio superiores a 5 el error es demasiado alto como para ser admitido.

No obstante, dados los métodos de cálculo empleados por los romanos, tenían un error que les podía hacer pensar que habían un sistema lo suficientemente aproximado de realizar una cuadrado con un perímetro de la misma longitud que una circunferencia.

Si consideramos el cuadrado de nuestra construcción, y el círculo que lo circunscribe, podemos considerar este cuadrado como de referencia. Tenemos lo siguiente:



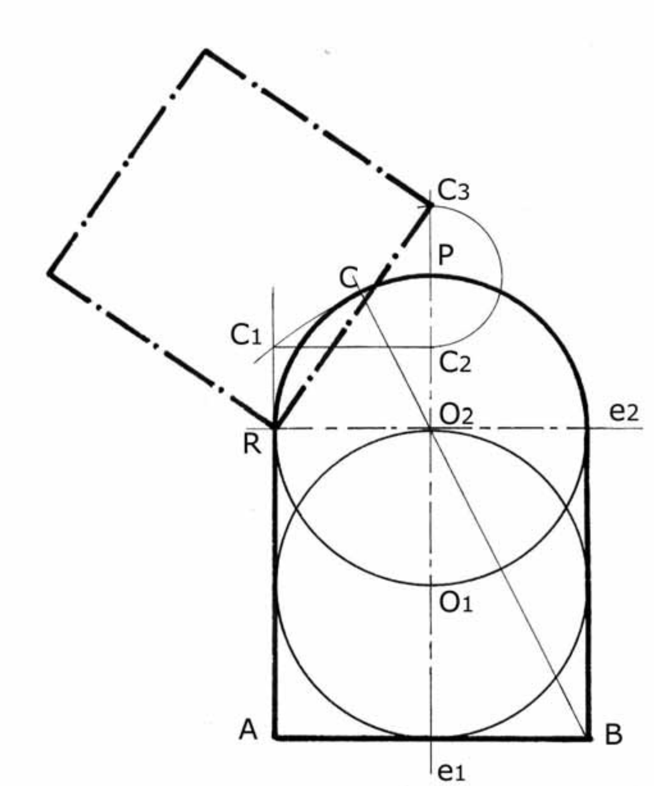
Podemos ver que la distancia que hay desde el punto "A" hasta el punto "C", no es otra cosa que la diagonal del cuadrado que tiene casi la misma longitud del círculo que circunscribe al cuadrado base.

El punto "C" tampoco es un punto cualquiera, pues no es otra cosa que el punto medio de la clave del arco.

Es pues sencillo encontrar la equivalencia geométrica: El diámetro del círculo lo da la diagonal del cuadrado, mientras que la diagonal del "cuadrado equivalente" la da la distancia desde un vértice de la base del cuadrado al centro de la clave del arco.

- Aproximación Área del cuadrado – Área del círculo

Personalmente he desarrollado un método de aproximación a la cuadratura del círculo basándome en la forma cuadrado-semicírculo con una precisión de una centésima, que si bien no es demasiado elevada frente a otros procedimientos, su uso supone sin embargo una ventaja habida cuenta de la sencillez del trazado.

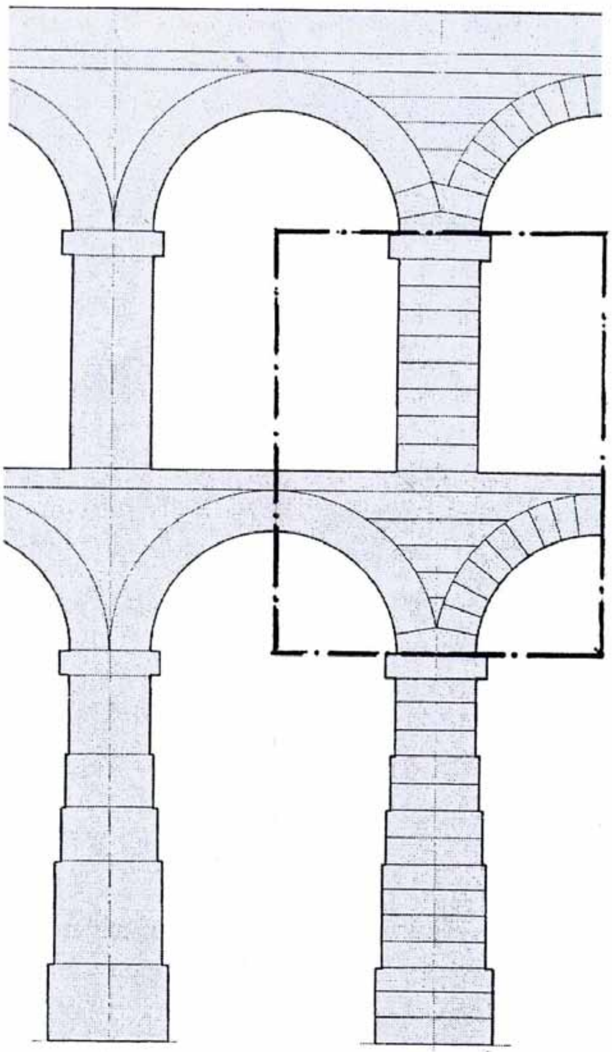


Partiendo de la consabida figura Cuadrado-Semicírculo, trazamos el segmento BC (que como hemos visto, debe pasar por el punto O_2.)
Con centro en B trazamos un arco de circunferencia de radio BC, hasta que corte a la prolongación del lado del cuadrado AR, obteniendo el punto C_1. (Este procedimiento, hasta aquí es igual que el empleado para el trazado del rectángulo cordobés).
Proyectando ortogonalmente el punto anterior sobre el eje vertical (e_1), obtenemos el punto C_2. Si llevamos la distancia de este punto hasta el superior P sobre el eje de la figura, obtenemos el punto C_3. Pues bien, la distancia desde este punto hasta el vértice R del cuadrado nos da el valor del lado del cuadrado que tiene casi la misma superficie que cualquiera de los dos círculos para cualquier valor del radio de éstos.

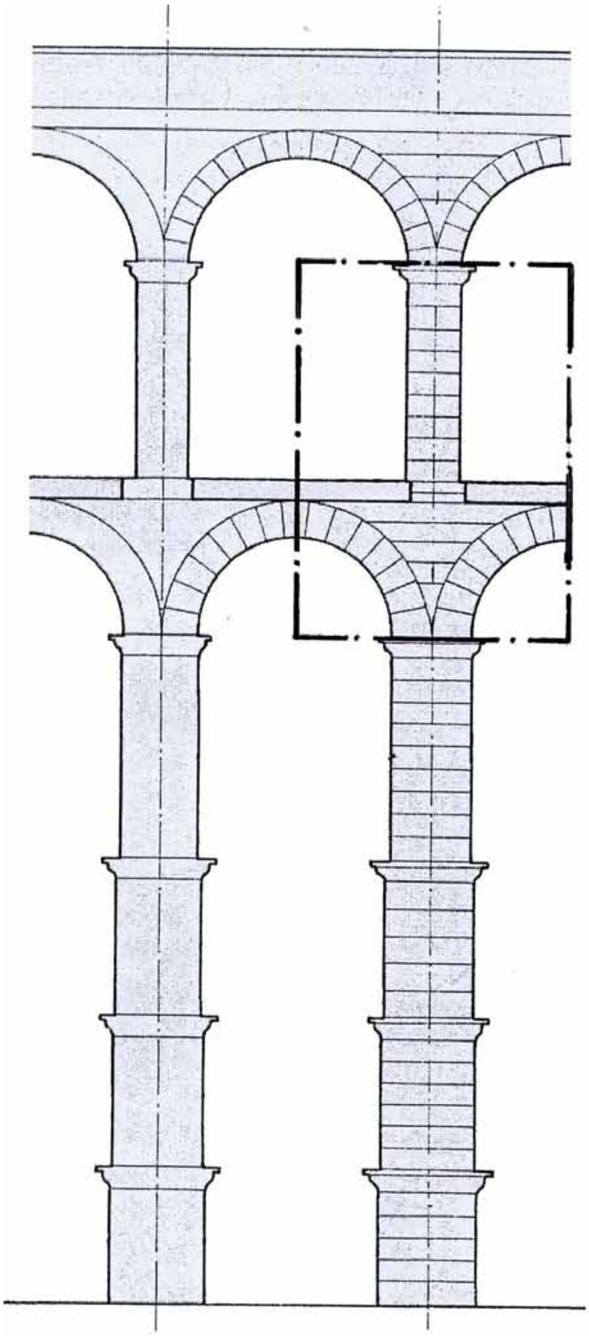
Como podemos ver, este procedimiento es tan sencillo por sus trazados que cuesta creer no se empleara con asiduidad para los cálculos ingenieriles en la antigüedad.

Tampoco hay que desechar la idea de que los antiguos arquitectos romanos aproximaran suficientemente el cálculo geométrico de por un procedimiento semejante a este, si tenemos en cuenta la precisión de sus instrumentos de medida. Concretamente, para un valor del radio igual a 1, el valor obtenido de es de = **3,1316…** que como vemos es más preciso que el obtenido por el procedimiento usado en Babilonia, algo menos que el de Arquímedes, pero infinitamente más sencillo.

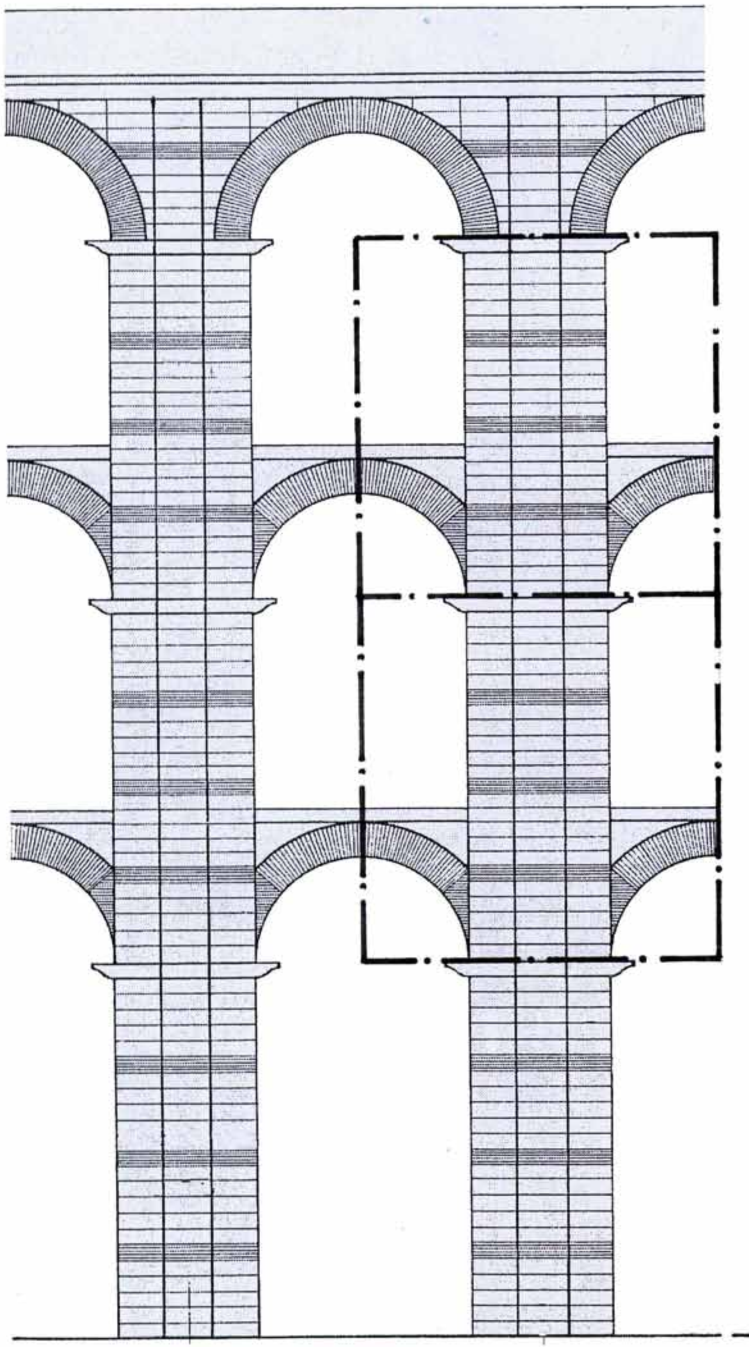
Si vamos algo más allá de la forma de los arcos y atendemos a los rectángulos que están asociados a ella, podemos encontrar algunas coincidencias interesantes:



Los centros de los arcos del acueducto de Tarragona, definen un “Rectángulo cordobés”



Los centros de los arcos del acueducto de Segovia definen un "rectángulo cordobés"



Los centros de los arcos del acueducto de “Los Milagros” definen cuadrados, tanto los dos superiores como los dos inferiores.

Parece evidente que pese a seguir un mismo patrón formal con los arcos, cada arquitecto tuvo su propio criterio a la hora de encajar estos formas dentro del conjunto de la obra, lo que las hace semejantes, pero diferentes.
Este hecho parece confirmar la tesis de que lo verdaderamente importante era la forma cuadrado-semicírculo (que es lo único común a todos) y no los rectángulos que están asociados a ella, que eran manejados con un criterio u otro.

Tenemos pues en nuestra figura un compendio de las medidas empleadas por los geómetras de la antigüedad. No de otra manera se puede explicar la pervivencia de una forma que no es rigurosamente útil para la sustentación de los canales de agua.

Esta pervivencia no deja de ser curiosa por otro lado, y más si tenemos en cuenta que en otros acueductos, como el de San Lázaro no se construyeron (los arcos del nivel superior) con esta medida, sino con una proporción distinta.
¿A qué puede ser debido esto? En mi opinión, la construcción (o reconstrucción) del nivel superior del citado acueducto, se hizo, casi con seguridad tratando de mantener el "estilo" del de los "Milagros". Es decir, una construcción mixta de piedra y ladrillo. Sin embargo, en esa fecha (que por desgracia desconocemos) se había perdido el significado de la forma "Cuadrado-semicírculo". Por lo tanto, el arquitecto que lo diseñó, pudo hacer una interpretación más libre de las formas, por lo que hizo más esbeltos los pilares de los arcos, sin verse sometido a la forma anterior, conformando un rectángulo áureo con los pilares de los arcos y la separación entre ellos.
No debemos olvidar, que las técnicas arquitectónicas no se aprendían en academias, sino en el trabajo con otro arquitecto más experimentado que hacía las labores de maestro. Evidentemente, estas formas que en un principio pudieron tener un significado casi religioso (el concepto de religión antiguo era considerablemente mas amplio que el nuestro actual) o ritual, pudieron perder con el tiempo ese significado en busca de la "estética" pura y simple, pues desde el punto de vista estructural, carece de relevancia alguna.

Vemos pues que la geometría oculta de estos acueductos es algo compleja y oscura. Las proporciones que hemos visto, aparecen de forma implícita, unas veces en la forma de los perfiles de los arcos, otras en las disposiciones de los centros de los mismos, y otras, ni siquiera aparecen.
Por desgracia sólo podemos hacer conjeturas sobre el porqué de estas formas.

En mi opinión, al margen de posibles significados rituales que tuviera esta forma geométrica (El cuadrado-semicírculo) en los ritos de los arquitectos romanos, pudiera ser que estuvieran tan familiarizados con ella para sus cálculos y trazados geométricos, que la trasladaran a las formas que les daban a los arcos en los acueductos, casi sin darse cuenta. Y más cuando estos arcos representaban toda una sucesión lineal de muchos vanos, que ordenados de esta forma transmitían una sensación de orden y estabilidad, muy acordes con la mentalidad romana.

También parece que estos tres rectángulos estudiados (El áureo, el cordobés y el que hemos denominado "romano") guardan una estrecha relación entre sí como hemos visto, pudiendo ser, tal vez, la causa de esta forma cuadrado-semicírculo tan característica de los acueductos españoles.

Evidentemente, se sale ya de los cometidos de este trabajo el estudio de la forma del que he llamado "rectángulo romano" y su presencia en la técnica musiva, escultural y arquitectónica romana.