

The logo for AXA, featuring the letters 'A', 'X', and 'A' in a stylized, blue, sans-serif font. The 'X' is positioned between the two 'A's and is slightly larger and more prominent.

UNA REVISTA DE ARTE Y ARQUITECTURA

RESEÑA DE LIBRO

Curso 2013/14
Nº 2

“CONSTRUCTORES DE MONTAÑAS” De Antonio García Vereda

UNIVERSIDAD ALFONSO X EL SABIO
Villanueva de la Cañada, MMXI



RESEÑA

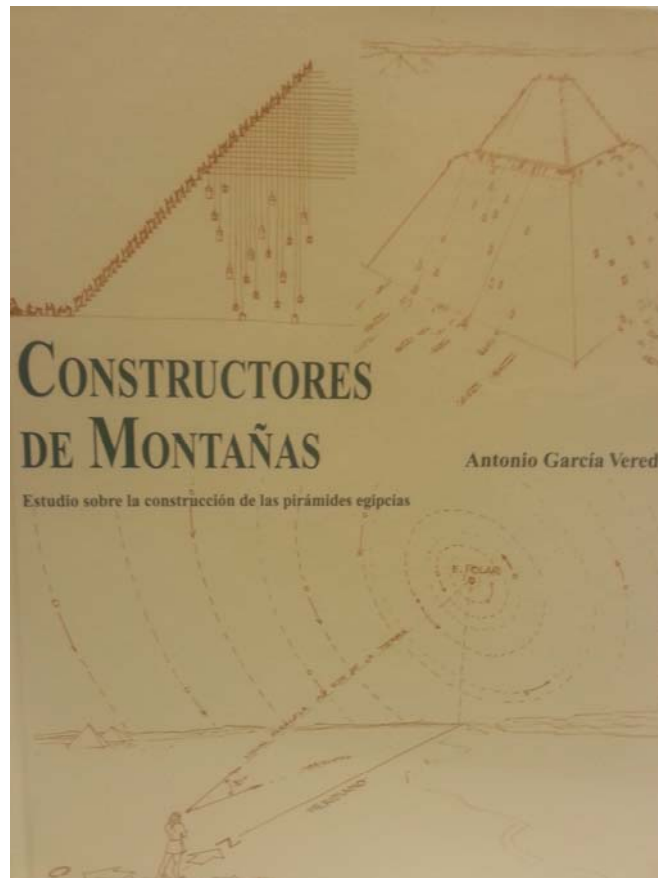
M^a Isabel Sardón de Taboada

Imagen 1: Carátula del Libro: "Constructores de Montañas". Foto: I. Sardón

Arquitecto y egiptólogo, Antonio García Valero ha dedicado su vida al Patrimonio.

El modo de abordarlo ha sido especial y peculiar, como Arquitecto de Hacienda ha desarrollado una larga trayectoria valorando económicamente el Patrimonio, de tal manera que se pudiera tener una idea, en términos "cuantitativos" del valor final de las piezas arquitectónicas que constituyen nuestro patrimonio.

Para ello ha tenido que desarrollar toda una técnica para medir lo “inmedible” en términos cuantitativos, porque... ¿cómo se puede medir aquello que, aparentemente, no es medible?, ¿cómo se miden cosas tan abstractas como el “significado” de las cosas?, o ¿cómo se mide el valor económico de las mismas, cuando está cargadas de esos otros “valores” que no tienen números pero que pesan en el alma y el sentimiento de una nación?

Siempre me hice estas preguntas al tratar de tener un acercamiento práctico y tangible con el Patrimonio. Entendiendo, que en una sociedad productiva como la nuestra, el valor monetario y económico de la arquitectura no podía quedar de lado, si se quería engarzar las inquietudes arquitectónicas o culturales con las prácticas ejecutivas. Lo que finalmente da como resultado la “famosa” sostenibilidad del propio Patrimonio. Una pieza patrimonial tenía que ser atractivamente “rentable” para que una sociedad “cuantificada” como la nuestra, se animara a mantenerla, protegerla y no destruirla. Eso lo tenía claro.

Sin embargo, no fue hasta conocer a Antonio García Vereda, que no esclarecí esa inquietud, y pude ver que ese mundo de la cuantificación y la medida de las cosas, escondía detrás de este interesante arquitecto, una reflexión mayor sobre el mundo al que se acercaba con sus números...

Descubrí que esas reflexiones de su quehacer profesional y muchas inquietudes más, le habían llevado a mantener una pasión profunda con un patrimonio que representa la imagen total de la geometría, de lo medible, de lo cuantificable: las Pirámides egipcias. Estas estructuras arquitectónicas milenarias, magníficas y sorprendentes que observan la vida del hombre pasar hace miles de años, siempre han sido una incógnita en la cabeza de todos los que las observan, Antonio ha dedicado tiempo a reflexionar sobre ellas y sobre cómo fueron construidas, estableciendo una interesante teoría propia que ha volcado en su libro “Constructores de montañas”.

El libro es una interesante apuesta que explica cuáles fueron las razones y los secretos detrás de estas magníficas estructuras humanas, además de ilustrarnos con interesantísimos dibujos y reflexiones constructivas sobre las mismas. Su lectura es ágil y entretenida, llevándonos cómodamente al mundo de la medida y la lógica.

Pero mejor dejar que sea él mismo el que les acerque a esa teoría y la explique mejor, no sin dejar de recomendarles su lectura y deleite, hecho que les abrirá a todo un mundo de cálculos y hechos propuestos que intentan responder las inquietudes que estos magníficos monumentos de la antigüedad siguen produciendo en los ciudadanos de este mundo.

Aquí las palabras de Antonio para plantearnos su teoría:

“A lo largo de la Historia y muy especialmente durante los dos últimos siglos, se ha especulado sobre la construcción de estos enormes monumentos, los mayores en volumen y peso erigidos por el hombre.

Se han aportado diversas teorías acerca de su construcción, basadas, fundamentalmente, en distintos tipos de rampas, exteriores e interiores, pero partiendo de la idea preconcebida de que se construyeron por planos horizontales, por “pisos”. Es muy difícil “desculturizarse” y olvidar lo que nosotros sabemos pero ha ocurrido después del tiempo de las pirámides. Los antiguos egipcios no tenían modelos, su cultura se desarrolló, en un principio, basada en sus propios descubrimientos teniendo como modelo únicamente a la Naturaleza.

Las grandes pirámides se construyen en un periodo relativamente reducido de unos 350 o 360 años. Aproximadamente entre el 2700 y el 2350 antes de Cristo. Hace entre 47 y 43 siglos, durante los reinados de la III, IV y V Dinastías del Reino Antiguo. Al comienzo de la VI Dinastía dejan de construirse y solo en el Reino Medio, en la Dinastía XII, 500 años después, se reanuda su construcción. Pero se ha olvidado la técnica. Se levantan de ladrillo, de menor

tamaño y pronto se desiste de ello. Hoy en día, estas últimas están muy deterioradas, erosionadas e incluso parcialmente destruidas. A veces se confunden con colinas naturales.

Pero las grandes pirámides del Reino Antiguo permanecen espléndidas en la actualidad. Todas, en alguna manera, parcialmente dañadas; sobre todo las piedras del revestimiento exterior, mas pequeñas, ligeras y sobre todo accesibles, han sido arrancadas para otras construcciones como si las pirámides hubieran sido unas fáciles canteras. Pero aun así, podemos seguir contemplándolas en toda su grandeza.

Su destino era ser monumentos funerarios, no solo tumbas. Se pretendía glorificar al Rey y mostrar al pueblo y al futuro su poder. El Rey era capaz de construir una montaña, reproduciendo la colina primigenia origen del Universo.

Para abordar el problema que representa su construcción debemos partir, no de teorías ni intuiciones más o menos ingeniosas, sino de HECHOS que están presentes y son perfectamente comprobables hoy en día.

Hecho nº 1: *Una pirámide es una figura geométrica muy sencilla, pero si se parte de un cuadrado determinado, es necesario llegar al vértice superior para que se complete.*

La pirámide debe estar concluida en un momento que nadie conoce, la muerte del Rey (en realidad puede haber un pequeño margen de 10 o 12 semanas para todo el proceso de momificación y ceremonias). La duración de la construcción comienza después de la coronación (no hay pirámides de príncipes) y termina con la muerte de éste. Es obvio que ni el Rey ni los que la construyen conocen ese momento.

Sería por tanto razonable esperar que un Rey ambicioso partiera de un gran cuadrado de base y la muerte le sorprendiera antes de acabar la pirámide en su vértice. El Rey siguiente estará más preocupado en erigir la propia que en

terminar la del anterior. Es razonable pensar que en estos casos hubiera muchas, o por lo menos algunas, pirámides truncadas, inacabadas. NO HAY NI UNA SOLA.

Hecho nº 2 : Todas las pirámides son, sensiblemente, de la misma forma. Varía algo la pendiente de las caras, ,(entre 43° y 53°) pero todas están perfectamente orientadas a los cuatro puntos cardinales y su siringa (túnel de penetración o salida del ka del Rey), paralela al eje de la tierra y , por tanto, dirigida a la estrella polar que es la representación de la eternidad, ya que ni nace por el este ni muere por el oeste. Pero NO HAY DOS PIRAMIDES DEL MISMO TAMAÑO. Todas son iguales de forma pero de distinta dimensión.

Hecho nº 3 : Las dimensiones lineales de todas las pirámides (lado de la base, altura, arista, etc.) son DIRECTAMENTE PROPORCIONALES A LA DURACION DE CADA REINADO. Así a un reinado largo le corresponde una gran pirámide, a otro mas breve una menor. Aunque no se trata, obviamente, de un proceso industrial o mecánico, las desviaciones de esta proporcionalidad son mínimas, entre un 2 y un 8 % en mas o en menos.

La deducción lógica de estos tres hechos que se convierten en premisas insoslayables y que han sido olvidadas en las teorías aportadas hasta hoy, es que en todo momento de la construcción se tiene una pirámide. Se parte de una pequeña pirámide, matriz base, en la que se fijan las proporciones y esta se va forrando por capas exteriores sucesivas que la hacen crecer y engrosar. Siempre es una pirámide. De esta forma, cuando tiene lugar la muerte del Rey, basta con rematar la capa que se esta construyendo y la pirámide, mayor o menor, está acabada.

Este es el modelo de la Naturaleza. Cuando se corta un árbol los anillos de la sección del tocón muestran el crecimiento anual. Las plantas, los animales y las personas crecen y aumentan su dimensión por engrosamiento mante-

niendo la forma original. Incluso las dunas del desierto crecen por capas de arena que impulsa el viento.

Para analizar los medios que tenían, debemos recordar que la construcción de las grandes pirámides se enmarca en el Neolítico, edad de la piedra pulimentada. Las herramientas de que disponen son fundamentalmente de piedra y en mucha menor medida de madera. Están en la edad del bronce, pero éste se utiliza sólo en pequeños objetos : figuras, espejos, espátulas, etc. No tienen hierro. La siderurgia es posterior. No tienen caballos, que aparecen en Egipto aproximadamente 1000 años después procedentes de Asia menor. No tienen camellos ni dromedarios que llegan, aún más tarde, 1800 o 2000 años después desde Asia central. No tienen esclavos (podrían tenerlos, pero solo se esclavizaba a los prisioneros de guerra y en esta época no tienen conflictos). Sí tienen cuerdas y una depurada tecnología en la construcción naval (el Nilo era y sigue siendo la gran vía de comunicación en un país lineal), Las únicas máquinas a su alcance para multiplicar una fuerza son la palanca y el contrapeso.

El contrapeso está muy presente en la cultura egipcia. Piénsese en la balanza utilizada en el juicio ante Osiris. Izar un peso por la fuerza de otro descendente.

Las caras exteriores de la pirámide, con las piezas del revestimiento que se pueden desplazar, a su nivel, de una capa a otra, presentan planos inclinados. Por una cara puede ser elevado un bloque de piedra sujeto por una maroma como las de amarre de los barcos (quedan algunas originales), mientras en el otro extremo de esa maroma, por la cara opuesta, desciende una barquilla o trineo cargada con piezas pequeñas y manejables (piedras, sacos de arena, etc.) pero cuya suma de pesos iguala el de la izada más el rozamiento. Al llegar a su altura el bloque se fija mientras la barquilla se descarga en la base de la cara opuesta. A continuación se invierte el recorrido; el lugar de la barquilla lo ocupa otro bloque y el lugar del primero otra barquilla y se repite la operación en sentido inverso. Esto permite que las piezas pequeñas que constituyen el contrapeso se suban manualmente pasándoselas los obreros de una hilada

a otra, Se establece así un frente de trabajo o tajo reducido lo que facilita que cada 3 ó 4 m de cada lado de la base pueda haber una cuadrilla, por lo que se pueden elevar y colocar muchos bloques simultáneamente.

El rendimiento de la construcción es asombroso. La pirámide de Keops en Ghiza, séptima en el orden cronológico, es la mayor de todas. Tiene 230 m de lado en su base, 143 m de altura, pesa casi 6 millones de toneladas y esta compuesta por 2.650.000 bloques de piedra con un peso medio cada uno superior a las 2 toneladas.

Keops reinó 22 años, este es pues el tiempo máximo para la construcción. Heródoto habla de que se tardó en construir 20 años. Si dividimos el número de bloques entre los 8.030 días de los 22 años, nos arroja una cifra de 330 bloques diarios de media, SIN PERDER NI UN SOLO DIA. Al comienzo solo se pueden colocar unas pocas piezas por cada cara, ya que al ser estas cortas solo pueden trabajar pocas cuadrillas, pero conforme se avanza al aumentar la longitud del lado de cada cara se van incorporando nuevas cuadrillas lo que permite que el izado y colocación sea proporcional a la dimensión en cada momento y por tanto el rendimiento del trabajo sea constante. En la capa final se colocan 660 bloques diarios. Esta pirámide tiene 211 hiladas, por tanto el máximo de capas que tiene es también de 211. Si dividimos los 8.030 días entre las capas nos da que la duración media de cada capa es de 38 días, inferior por consiguiente a las 10 ó 12 semanas que duraba el proceso de momificación, ceremonias y entierro del Rey, por lo que se podía terminar la construcción aun cuando la muerte hubiera ocurrido al comienzo de una capa.

Todo esto sólo es posible si se están elevando y colocando muchas piedras por cada cara simultáneamente. La ascensión lineal de bloques sucesivos por una rampa, aunque fueran varias, es absolutamente incompatible con estos rendimientos, que constituyen el **4º HECHO** a tener en cuenta.

El procedimiento descrito resuelve todos los problemas que tradicionalmente se han planteado.

La extracción y tallado de los bloques se realizaba en las canteras rocosas que delimitan el valle del Nilo, casi todas a cielo abierto y de una longitud prácticamente ilimitada. El transporte sobre tierra se hacía sobre trineos que se deslizaban a su vez sobre rodillos que se colocaban delante del sentido de la marcha y se retiraban tras el. Conocían las ruedas, pero estas necesitan un firme sobre el que rodar, un camino más o menos resistente, pero la tierra del valle, la tierra negra como la llamaban ellos, es blanda y otro tanto ocurre con la arena fuera del valle. Es pues mucho más práctico el deslizamiento sobre tablones en forma de esquíes, de los que se conservan algunos y, por otra parte están muy representados en pinturas, bajorrelieves y pergaminos. La mayor parte del recorrido se hacía en el río, sobre barcos o balsas, aprovechando, sobre todo, las épocas de crecidas de este que acortaba el trayecto sobre tierra.

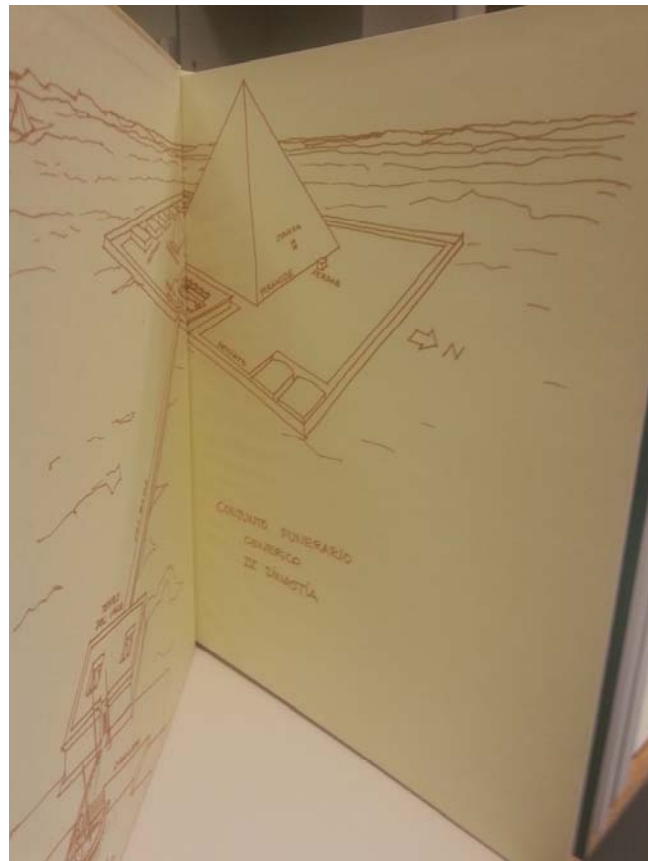


Figura 2: Imágenes interiores del Libro: "Constructores de Montañas". Foto: I. Sardón

Uno de los problemas que tradicionalmente se han planteado es la ausencia de huellas de humo en el interior (cámaras, siringas). Se ha recurrido a complicadas explicaciones como un complejo sistema de espejos que llevara la luz hasta el interior. En el sistema descrito de crecimiento por capas, todos los trabajos se realizan en el exterior y por tanto a la luz del día.

Las cámaras funerarias se construyen en la base sobre el plano horizontal de éste o en una excavación a cielo abierto antes de comenzar a construir la pirámide. Solamente Keops tiene dos cámaras elevadas en su interior (la llamada de la Reina a 20 m de altura y la del Rey a 40 m). Ambas se construyeron cuando la dimensión de la pirámide llegaba a su altura respectiva, como una casa sobre una colina, por tanto a cielo abierto y a plena luz. Después, al engrosar con nuevas capas, éstas cubren la construcción que queda en su interior. Otro tanto ocurre con las siringas y pasadizos que se ejecutan dejando su paso libre en cada capa.

El procedimiento de construcción descrito es el más lógico, sencillo y práctico para la erección de tan colosales monumentos, basado en los cuatro hechos descritos y demostrados y explica la inexistencia de restos de construcciones auxiliares, como las rampas, que si se hubieran realizado supondrían obras mayores incluso que la propia pirámide.

Los egipcios del Reino Antiguo se propusieron erigir unos monumentos que mostraran el poder y la grandeza de sus Reyes para la Eternidad y lo consiguieron.”

Antonio García Vereda

Autor del libro: Constructores de montañas

- **Arquitecto y egiptólogo,**
- **Miembro de la Asociación española de Egiptología**
- **Profesor de Valoración del Patrimonio en el Máster Universitario en Rehabilitación, mantenimiento y recuperación de Edificios de la UAX**

© del texto: M^a Isabel Sardón de Taboada / Antonio García Vereda

Julio de 2014

<https://www.uax.es/publicaciones/axa.htm>

© de la edición: **AxA. Una revista de arte y arquitectura**

Universidad Alfonso X el Sabio

28691 - Villanueva de la Cañada (Madrid)

Editor: Felipe Pérez-Somarriba - axa@uax.es

Productora: Isabel Sardón de Taboada – msarddet@uax.es

No está permitida la reproducción total o parcial de este artículo ni su almacenamiento o transmisión, ya sea electrónico, químico, mecánico, por fotocopia u otros métodos, sin permiso previo por escrito de la revista