

LA ARQUITECTURA DEL AGUA EN LAS HUERTAS DEL MONASTERIO DE EL ESCORIAL

Javier González Granados

**LA ARQUITECTURA DEL AGUA
EN LAS HUERTAS DEL MONASTERIO DE EL ESCORIAL**

TRABAJO FIN DE GRADO

**ALUMNO:
Javier González Granados**

**TUTOR
Eduardo Prieto González
Departamento de Composición Arquitectónica**

AULA 3

**Coordinadora: Silvia Canosa Benítez
Adjunta: Isabel de Cárdenas Maestre**

**Escuela Técnica Superior de Arquitectura
Universidad Politécnica de Madrid**

Julio de 2024

ÍNDICE

Resumen y palabras clave	7
Introducción	10
Metodología	11
Contextualización	12
1. El pozo de nieve	15
1.1. Análisis del tipo	17
1.1.1. Análisis gráfico	23
1.2. El Real Nevero del Monasterio de El Escorial	26
1.2.1. Análisis gráfico	31
2. El riego en las huertas	39
2.1. Las fuentes de agua de el Monasterio de El Escorial	41
2.1.1. Análisis gráfico	43
2.2. El Estanque Grande y el sistema de riego	46
2.2.1. Análisis gráfico	57
Conclusiones	67
Bibliografía	72
Archivo gráfico	73
Anexo	77

RESUMEN

El Monasterio de El Escorial es una arquitectura que caracteriza el entorno en el que se encuentra. Durante siglos ha atraído la atención y ha sido objeto de estudio de arquitectos, artistas e historiadores. A pesar de esto, no debemos olvidar otros elementos arquitectónicos, que, sin pretender compararse con el anterior, han permitido su correcto funcionamiento durante siglos. Entre estos elementos se encuentran el Real Nevero, el Estanque Grande y el sistema de conducción de riego para las huertas, todos ellos relacionados con el agua. Estos han sido fundamentales para garantizar el autoabastecimiento de la comunidad monástica y su construcción se fundamenta en la optimización de los recursos naturales. En esta investigación hemos estudiado la forma y el funcionamiento de estas arquitecturas tomando medidas in situ y generando después documentación gráfica previamente inexistente. El análisis de estas estrategias, tan eficientes desde el punto de vista energético, remarca la importancia de proponer una arquitectura para el futuro, que considere la cuestión medioambiental como uno de sus pilares fundamentales.

PALABRAS CLAVE

POZO DE NIEVE - ESTANQUE - REGADÍO - PATRIMONIO - ESTRATEGIAS MEDIAMBIENTALES - PAISAJE

INTRODUCCIÓN

METODOLOGÍA

CONTEXTUALIZACIÓN

INTRODUCCIÓN

«El Monasterio de San Lorenzo de El Escorial es, en su origen y ante todo, un lugar soñado, deseado y habitado por un rey: Felipe II.»¹ Se trata de un majestuoso complejo arquitectónico, obra cumbre del Renacimiento español. Desde su construcción se contempló como una combinación de monasterio, palacio real, colegio, panteón y centro político y cultural. Su importancia goza de reconocimiento internacional ya que fue declarado Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO en 1984. Su característico estilo austero rompió con las tendencias arquitectónicas de la época y ejerció una acusada influencia en la arquitectura española durante más de medio siglo. Por estos motivos fue estudiado extensamente desde su construcción y en particular durante el último siglo, aunque estas investigaciones mayoritariamente se centraron en la “gran” arquitectura del edificio.

Sin embargo, como ya afirmara el Padre Sigüenza, «los que han escrito de la grandeza y cosas señaladas del mundo han considerado prudentemente que no menor argumento hace de ellas diciendo las partes menudas que las principales».² Otras investigaciones más recientes han abandonado en parte la mirada clásica a la hora de abordar este objeto de estudio, para aportar una mirada desde el punto de vista medioambiental³ y ahondar en aquellos aspectos y elementos que han escapado de la lectura histórica previa.⁴

Entre estos elementos se encuentran el Real Nevero, el Estanque Grande y el sistema de conducción de riego para las huertas, todos ellos relacionados con el agua y que a pesar de su obvia presencia han sido ignorados debido a su cualidad funcional y aparente “menor” categoría. El pozo de nieve y las huertas han sido fundamentales para garantizar el autoabastecimiento de la comunidad monástica, sin embargo, muy pocas veces se ha estudiado su organización y funcionamiento. Por esta razón, resulta atractivo indagar sobre este tema y resaltar estos elementos.

El objetivo general de este estudio es poner en valor las arquitecturas del agua en las huertas del Monasterio de El Escorial. Específicamente se pretende mejorar el conocimiento sobre la forma y el funcionamiento del Real Nevero, el Estanque Grande y el sistema de riego de las huertas.

1. Gustavo Sánchez, *El Monasterio de El Escorial. Curiosidades, anécdotas y misterios* (Madrid: La Librería, 2018), p. 19

2. José de Sigüenza, *Tercera parte de la Historia de la Orden de San Geronimo... dirigida al Rey Nuestro Señor, Don Philippe III* (Imprenta Real, 1605), p. 407, <https://lc.cx/C-kjh8>

3. Eduardo Prieto. *Ambientes paralelos. La Alhambra y el monasterio de El Escorial*. Madrid: Ediciones Asimétricas, 2025 (en preparación).

4. Pilar Chías y Tomás Abad, «La construcción del entorno del Monasterio de San Lorenzo de El Escorial. Agua, territorio y paisaje», *Informes de la Construcción* 66, n.o 536 (2014): <https://doi.org/10.3989/ic.14.027>; Pilar Chías y Tomás Abad, «La Casa para destilar las aguas o Botica en el Monasterio del Escorial (Madrid, España)», *Informes de la Construcción* 71, n.o 555 (2019): 298, <https://doi.org/10.3989/ic.64642>; Pilar Chías, Tomás Abad, y Lucas Fernández-Tropa, «Los paisajes del agua en el Real Sitio de El Escorial. Presas, fuentes y estanques», *Informes de la Construcción* 75, n.o 569 (2023), <https://doi.org/10.3989/ic.6167>

METODOLOGÍA

El presente Trabajo Fin de Grado forma parte de una investigación más amplia liderada por el profesor Eduardo Prieto.

La escasa bibliografía existente sobre los elementos auxiliares del monasterio motivó la búsqueda de información en fuentes originales, concretamente en crónicas de la época elaboradas por Fray José de Sigüenza durante la construcción del monasterio.

Se realizaron visitas al lugar, donde se tomaron fotografías y se realizaron croquis y mediciones de las dimensiones del pozo de nieve, algunos elementos del estanque y el Jardín de los Frailes y de las conducciones del sistema de riego de las huertas (fig. 1). También se recabó información de tipo cualitativa sobre el funcionamiento actual de las huertas gracias a una entrevista con el personal encargado.

Además, se trabajó con el Modelo Digital del Terreno con paso de malla de 2m (Instituto Geográfico Nacional, 2023) con el que se obtuvieron las curvas de nivel con una equidistancia de un metro. Se compararon ortofotos del lugar de diferentes épocas (Vuelo Americano serie B 1957, Vuelo Interministerial 1973-1986 e imágenes actuales) para analizar la evolución del área de estudio en las últimas décadas).

Posteriormente se realizaron planimetrías y modelos 3D de los diferentes elementos a partir de la documentación existente y las medidas tomadas in situ. Esto último permitió generar secciones y plantas inéditas en las que se relacionan el pozo de nieve, el estanque y las huertas entre sí y con el monasterio. Como parte de la investigación, también se estudiaron diferentes soluciones empleadas para la construcción de pozos de nieve en distintas épocas y localizaciones, que se redibujaron de manera uniforme y a escala en sección.

Finalmente, el trabajo gráfico realizado, junto con el estudio de otras situaciones similares en la bibliografía, permitió plantear hipótesis en los casos en los que no había información suficiente.



Figura 1. Toma de datos y medidas de los elementos del sistema de riego de la huerta. Eduardo prieto.

CONTEXTUALIZACIÓN

El Real Monasterio de San Lorenzo de El Escorial, es un conjunto histórico y monumental situado en el municipio de El Escorial, al noroeste de la Comunidad de Madrid, a los pies de la vertiente sur de la sierra de Guadarrama. Fue construido en el siglo XVI por orden del rey Felipe II y es el emplazamiento más singular del Renacimiento español.

Entre las distintas razones que motivaron al monarca a emprender este proyecto se encuentran «cumplir con los deseos de su padre Carlos V y así dar digna sepultura al emperador [...] estableciendo al mismo tiempo un lugar de enterramiento para los futuros reyes y personas reales» y «Para dar gracias por los muchos y grandes beneficios recibidos de Dios»⁵ destacando la reciente victoria de las tropas del Imperio español en la batalla de San Quintín frente al ejército francés. Esta victoria supuso un gran impulso para el desarrollo de la idea ya existente en la mente de Felipe II. Puesto que la victoria tuvo lugar el día de San Lorenzo, el monarca eligió como patrón del monasterio a este santo y además decidió entregar el monasterio a la orden de los Jerónimos, a la cual él y su padre profesaban gran devoción.⁶

Una vez dio comienzo la ejecución de esta idea, tuvo lugar un concienzudo proceso de búsqueda de la ubicación idónea para la construcción del monasterio, que duró tres años. En dicho proceso participaron priores y vicarios designados por el padre general de la orden jerónima tras la petición de consejo por parte de Felipe II. Se buscaba un emplazamiento ubicado en la comarca de Madrid por hallarse en el centro de España.⁷ Tras la visita y el rechazo de varios lugares por no cumplir con los requisitos necesarios «finalmente la comisión se decidió de común acuerdo por la base de la montaña que se alzaba sobre la aldea llamada El Escorial»⁸ (fig. 2). Entre las cualidades que hicieron de esta la localización definitiva, se encuentran la existencia de un espacio de dimensiones suficientes para la planta planeada y la existencia de suficientes recursos en sus alrededores. Entre estos se encuentran aquellos fundamentales para la construcción del edificio como el granito, la cal, el yeso, la arena y la madera; y los necesarios para el sustento del monasterio como fuentes de agua, leña, caza y tierras de cultivo.⁹

5. Sánchez, *El Monasterio de El Escorial. Curiosidades, anécdotas y misterios*, p. 20

6. Sigüenza, *Tercera parte de la Historia de la Orden de San Geronimo... dirigida al Rey Nuestro Señor, Don Philippe III*, p. 407

7. Idem

8. George Kubler, *La obra de El Escorial* (Madrid: Alianza Editorial, 1983), p. 91

9. Sigüenza, *Tercera parte de la Historia de la Orden de San Geronimo... dirigida al Rey Nuestro Señor, Don Philippe III*, pp. 408-409

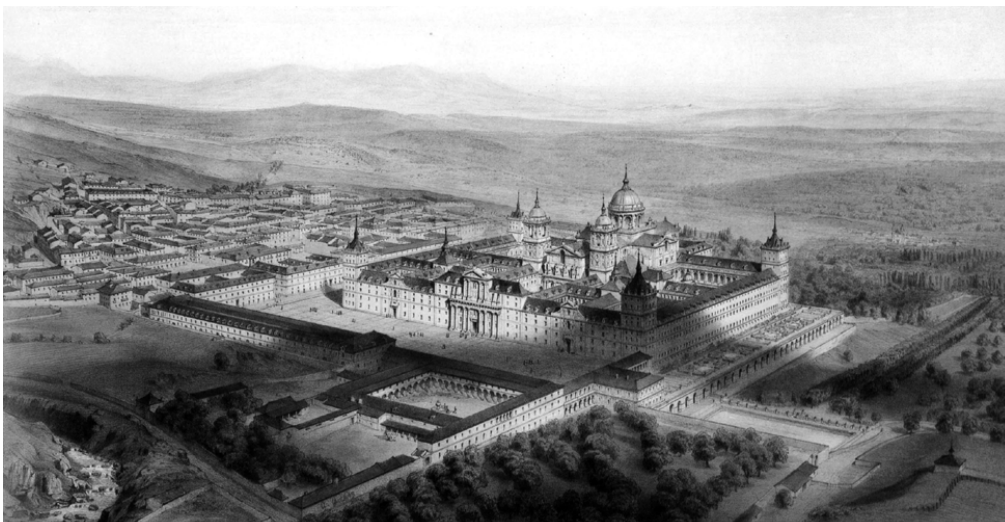
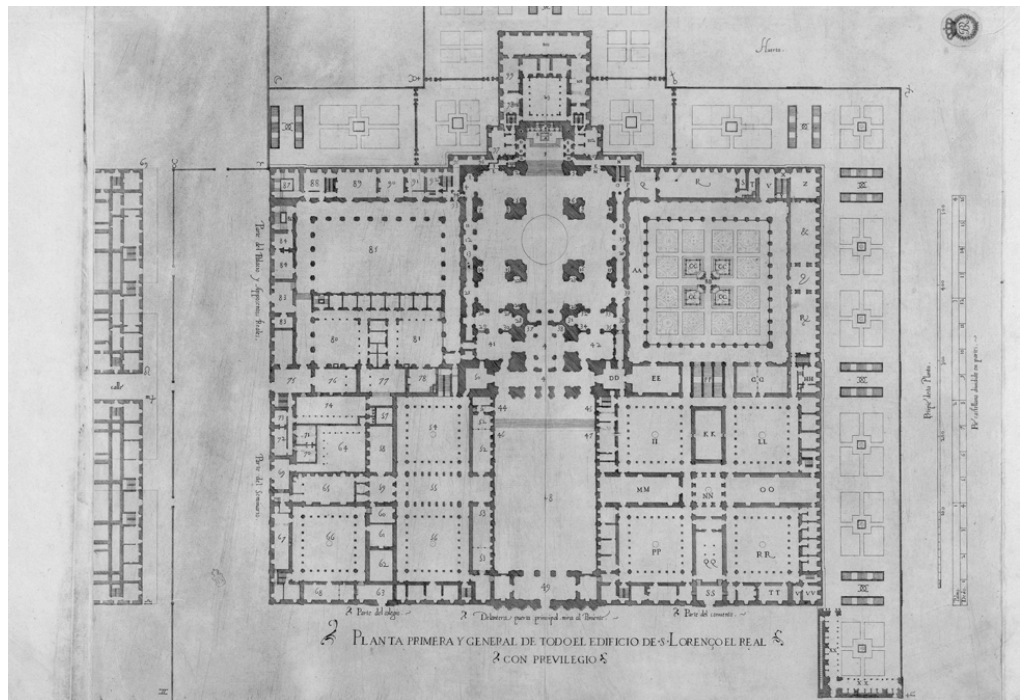


Figura 2. *Paisaje de El Escorial*. Félix Borrell Vidal (1901) Museo del Prado.

Figura 3. Planta primera y general de todo el edificio de San Lorenzo el Real. Pedro Perret (1587) Biblioteca Nacional de España.



En julio de 1561 se nombró arquitecto real para el monasterio a Juan Bautista de Toledo, a quien el rey mando viajar de Nápoles a Madrid en 1559.¹⁰ Esta anticipación refleja las intenciones del rey con respecto al proyecto del monasterio años antes de que comenzara oficialmente el proceso. El 14 de noviembre de 1561 Felipe II expresó de manera definitiva su decisión de construir el monasterio en El Escorial.¹¹ En su concepción, el edificio estaba formado por tres elementos principales: el convento, el palacio y el templo. A estos se añadieron otros usos entre los que se incluyen el panteón real, la biblioteca, el colegio de Filosofía y Teología, el hospital y el seminario. Con todos estos elementos trabajó Juan Bautista de Toledo para crear la llamada «Traza universal» que presentó al rey y a los frailes. Esta documentación incluía la mayoría de los rasgos característicos del edificio como sus dimensiones, forma y orientación desviada unos 12 grados al noroeste respecto a los ejes cardinales para favorecer el soleamiento.¹²

Las obras comenzaron en abril de 1563 bajo la dirección de Juan Bautista de Toledo. Las trazas originales se modificaron en 1564 con respecto a las divisiones y distribuciones del espacio (fig. 3). Además, el aumento del número de frailes de 50 a 100 implicó la necesidad de duplicar el número de celdas. La construcción de una segunda planta sobre los claustros menores tuvo como consecuencia la homogeneización de las alturas del monasterio frente a la solución escalonada original, además de la reducción del número de torres del alzado oeste.¹³ Juan de Herrera asumió la dirección del proyecto después de la muerte de Toledo en 1567.¹⁴

A partir del año 1571 las zonas construidas del edificio comenzaron a habitarse de manera provisional. Entre estos habitantes se encontraban el rey y otros miembros de la corte y numerosos frailes encargados de llevar a cabo los oficios religiosos.¹⁵ En 1584 finalizaron los trabajos de cantería,¹⁶ y con ello la construcción propiamente dicha del Monasterio de El Escorial. La familia real ocupó su residencia definitiva un año antes de la consagración de la basílica en 1586.¹⁷

Durante el último periodo, Francisco de Mora sustituyó a Juan de Herrera, y fue responsable de la construcción de otros elementos auxiliares como la botica¹⁸ o el Estanque Grande.¹⁹

10. Fernando Chueca Goitia, «El proceso constructivo del Monasterio de El Escorial», *Revista Arquitectura*, n.º 231 (1981): p. 52

11. Sigüenza, *Tercera parte de la Historia de la Orden de San Geronimo... dirigida al Rey Nuestro Señor, Don Philippe III*, p. 410

12. Kubler, *La obra de El Escorial*, p. 92

13. *Ibidem*, p. 97

14. Sánchez, *El Monasterio de El Escorial. Curiosidades, anécdotas y misterios*, p. 23

15. Kubler, *La obra de El Escorial*, p. 103

16. Sigüenza, *Tercera parte de la Historia de la Orden de San Geronimo... dirigida al Rey Nuestro Señor, Don Philippe III*, p. 465

17. Kubler, *La obra de El Escorial*, p. 123

18. Sánchez, *El Monasterio de El Escorial. Curiosidades, anécdotas y misterios*, p. 22

19. Sigüenza, «*Historia primitiva y exacta del Monasterio del Escorial*», p. 502

1.

**EL POZO
DE NIEVE**

1.1. ANÁLISIS DEL TIPO

Los pozos de nieve se han empleado de manera extensa a lo largo del tiempo, pero debido a su función humilde y a la desaparición de esta, se han esfumado poco a poco hasta dejar de formar parte del imaginario colectivo. Por tanto, antes de comenzar a hablar sobre ellos es necesario explicar qué son y cómo funcionan.

Las definiciones que se pueden encontrar sobre los pozos de nieve son variadas, pero en su acepción más esencial son «los artefactos que, antes de la llegada de la industria mecánica del hielo a finales del siglo XIX, hicieron posible la conservación de los alimentos a través del frío».²⁰ Se trata de excavaciones troncocónicas en el terreno, en las que se deposita y compacta la nieve convirtiéndola así en hielo durante el invierno, para posteriormente extraerlo durante verano.²¹ Suelen situarse en las proximidades de fuentes de agua dulce como ríos y lagos para facilitar el transporte del hielo hasta las cavidades que lo acogen. La nieve o trozos de hielo se depositan en el pozo en tongadas de entre 20 y 50 cm de espesor,²² compactándolas y cubriéndolas posteriormente con capas de material aislante, que dependiendo del lugar puede ser paja seca, helechos o virutas de madera.

El correcto funcionamiento de un pozo de requiere de tres características fundamentales: Aislamiento, ventilación y drenaje.²³ En el caso del aislamiento, el terreno se convierte en algo esencial, ya que debido a su gran masa e inercia térmica impide el intercambio de calor. Esto permite que, a lo largo de todo el año, la temperatura permanezca constante, lo que resulta beneficioso para mantener una temperatura baja en el interior de forma que se consiga frenar el proceso de licuado del hielo. El pozo generalmente se encuentra cubierto por una construcción que puede ser o de fábrica o de madera. Las más comunes, emplean una cubierta en forma de cúpula (fig. 4), para limitar la transmisión de calor con el exterior debido a su factor de forma. En la parte superior de las cúpulas suele aparecer un hueco para permitir la correcta ventilación del espacio y evitar así problemas de condensación. Es fundamental que el aire interior permanezca seco con el fin de evitar que el hielo se derrita de forma rápida.

20. Eduardo Prieto, *Historia medioambiental de la arquitectura* (Madrid: Cátedra, 2019), p. 136

21. Barbara Aterini, «Dome as a Solution to the Technology Problem of Ice Conservation», *Cupole-Domes* 3, n.o 1 (2018), p. 39

22. Chías y Abad, «La construcción del entorno del Monasterio de San Lorenzo de El Escorial. Agua, territorio y paisaje», p. 7

23. Mary Gage y James Gage, «Stone Chambers: Root Cellars, Ice Houses, or Native American Ceremonial Structures?», *ASC Bulletin* 77 (2015): 69-100, p. 81



Figura 4. Pozo de nieve en Sierra Espuña. España. Anónimo.

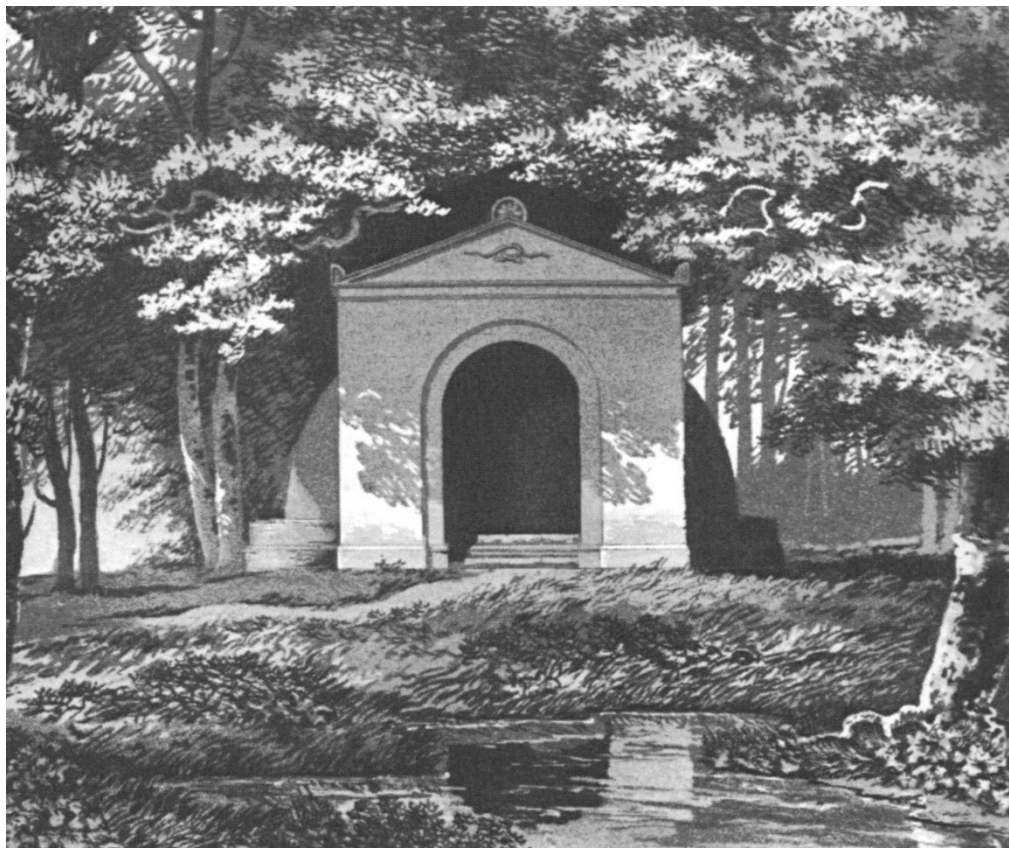


Figura 5. Propuesta de pozo de nieve. John Soane (ca.1793).

A fin de garantizar la preservación de la masa helada, es indispensable evacuar el agua líquida ya que esta acelera en gran medida el proceso de fusión. Cuando se produce dicha fusión, el agua desciende entre la masa de hielo y las paredes. En cantidades pequeñas, esta puede volver a congelarse al entrar en contacto con la propia masa de hielo, pero por lo en general desciende hasta llegar a la parte inferior.²⁴

Con el propósito de conseguir un drenaje adecuado es fundamental que los pozos de nieve estén contruidos sobre terrenos secos para impedir que la propia humedad del suelo, acelere el proceso de fusión del hielo en el interior. Por ello es primordial, que la base del pozo se encuentre por encima del nivel freático y sumado a ello es importante que, los terrenos sobre los que se construyan, sean de tipo granular y no cohesivo, con texturas francas y franco-arenosas con un mayor contenido en arenas, ya que los suelos arcillosos tienen tendencia a estar saturados y no permiten realizar el drenaje de manera adecuada.

Existen dos métodos principales empleados en la evacuación del agua. En el primero de ellos, se construye un agujero en el suelo que se rellena de grava gruesa. La grava permite que el agua descienda hasta entrar en contacto con el terreno donde termina infiltrándose en el subsuelo. El segundo método se compone de una canalización que se introduce en el terreno y aleja el agua del hielo. Las conducciones pueden acabar tras unos metros para que el agua se infiltre en el terreno o pueden continuar hasta llegar a aljibes o incluso como en el caso del Palazzo Pitti, continuar hasta el interior del palacio, donde se almacena para después ser empleada para diversos fines.²⁵

Otro aspecto a mencionar en estas construcciones es la elección de la geometría circular o elíptica utilizada en planta, que resulta en una simetría radial que equilibra los empujes del terreno. Esto permite que el espesor del interior pueda ser inferior a 60 o 70 cm, incluso para pozos de 10 a 15 m de diámetro.²⁶ Dichas dimensiones son muy inferiores a las que se necesitan para equilibrar los mismos empujes en una planta cuadrada.

24. Tim Buxbaum, *Icehouses* (Shire Publications, 2008), p. 15

25. Aterini, «Dome as a Solution to the Technology Problem of Ice Conservation», p. 42

26. *Ibidem*, p. 40

La elección de la forma troncocónica para su construcción corresponde a dos motivos principalmente. El primero de ellos es la obtención de una mayor capacidad volumétrica con la menor superficie de contacto con el exterior,²⁷ lo que permite disminuir la entrada de calor. El segundo es que la forma troncocónica facilita el proceso constructivo. Esto se debe a que, al generarse un talud, la excavación resulta menos compleja en relación a la estabilidad del terreno. Debido a que el empuje que ejerce el terreno aumenta a medida que se descende, la excavación vertical resulta una labor compleja ya que dependiendo de los materiales que compongan el terreno, su estabilidad puede verse muy comprometida.

ANTECEDENTES

Existen registros sobre pozos de nieve en China datados en el siglo VIII a.C. Se cree que posteriormente los mongoles los introdujeron en la península de Irán.²⁸ Este sistema de pozos también fue utilizado por los romanos que, al reconocer su gran utilidad, lo difundieron por todo el imperio, sentando con ello las bases de lo que posteriormente en la Edad Media fue una práctica extendida en toda Europa.

También en España, los pozos de nieve fueron un elemento frecuente en la geografía, especialmente en zonas montañosas, debido a la abundancia de nieve. En sus inicios y versiones más sencillas fueron simples excavaciones en la tierra como aún se puede apreciar en El Pozo de las Nieves (La Garganta, Cáceres). Estas construcciones más primitivas posteriormente se adaptaron y mejoraron incorporando nuevas técnicas que incrementaron su eficiencia y la duración del hielo. Al igual que ocurrió en Italia, estas construcciones alcanzaron su punto álgido durante el siglo XVII.²⁹

En Inglaterra el aumento del uso y la demanda de estas construcciones se retrasó hasta el siglo XVIII cuando pasaron a ser un elemento de servicio en las casas señoriales,³⁰ que frecuentemente lo incluían como pabellón en los jardines (fig. 5). Es en estos casos donde su uso se extendió a lo largo del siglo XIX y donde se introdujeron nuevas variaciones y mejoras. Aunque inicialmente se emplearon para la conservación de alimentos y elaboración medicamentos, posteriormente se desarrolló su uso comercial en época preindustrial para la producción y venta del propio hielo para familias adineradas. Posteriormente, su uso más frecuente estuvo asociado a la industria del pescado.³¹

27. Aterini, «Dome as a Solution to the Technology Problem of Ice Conservation», p. 39

28. Amir Ghayour Kazemi y Amir Hossein Shirvani, «An Overview of Some Vernacular Techniques in Iranian Sustainable Architecture in Reference to Cisterns and Ice Houses», *Journal of Sustainable Development* 4, n.o 1 (2011), p. 265

29. Balboni y Corradini, «The Construction of Ice Houses in the Aristocratic Residences in the Emilia Countryside» (5th International Congress on Construction History, Chicago, 2015), 113, p. 5

30. Kazemi y Shirvani, «An Overview of Some Vernacular Techniques in Iranian Sustainable Architecture in Reference to Cisterns and Ice Houses», p. 265

31. Buxbaum, *Icehouses*, p. 28

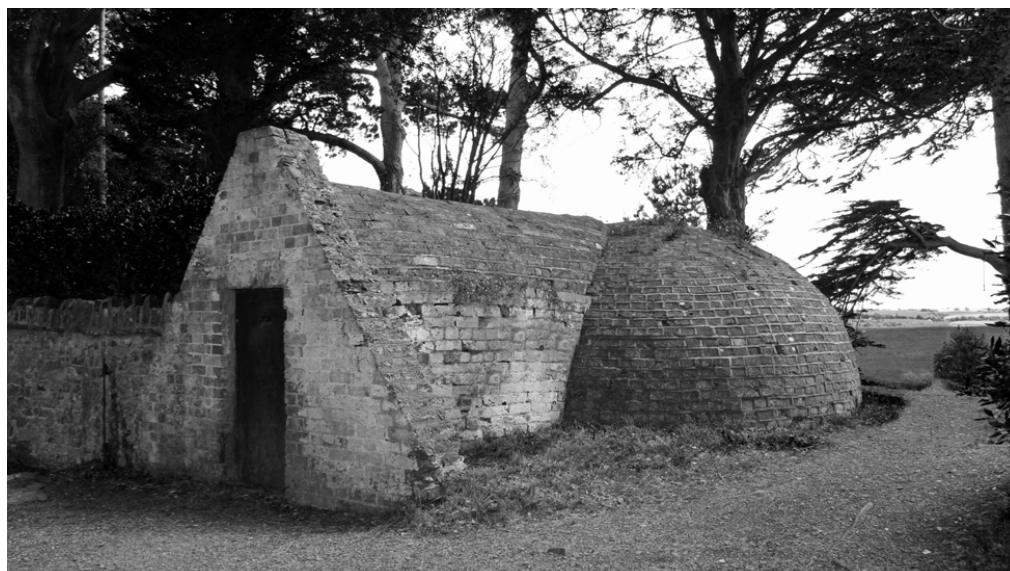


Figura 6. Pozo de nieve en Tapeley Park. Inglaterra. Peter Dean.

CLASIFICACIÓN

A la hora de realizar una diferenciación entre los distintos tipos de pozos de nieve que se han construido a lo largo del tiempo, podemos hablar de dos grupos principales, pozos con la parte superior enterrada y pozos con la parte superior exenta.

Los pozos enterrados son aquellos que además de tener parte excavada en contacto directo con el terreno, una vez realizada la cúpula o bóveda de cubierta, ésta se ha ocultado con tierra para incorporar la construcción al terreno por completo. En ocasiones, se procede a añadir tierra directamente por encima de la construcción generando un pequeño montículo que la esconde (por ej. Bosco Albergati, Emilia-Romaña) (Anexo,3). En estas soluciones topográficas el pozo suele ser más esbelto y profundo que en los casos en los que se cubre el conjunto manteniendo el suelo su apariencia original (por ej. Rocca Rangoni, Emilia-Romaña)(Anexo,6). Para conseguir este resultado se realiza una excavación previa más profunda, de forma que, al ejecutar la cúpula, esta también queda por debajo de la cota original del terreno, lo que permite cubrir más fácilmente y disimular por completo su existencia. Estos últimos suelen ser estancias de mayor diámetro y menor profundidad. En ambos casos el acceso se realiza mediante un túnel enterrado.

En el caso de los pozos de nieve exentos, el elemento abovedado se deja expuesto al exterior (por ej. Tapeley Park, Devon) (fig. 6; Anexo,13) o se complementa con una pequeña construcción a modo de pabellón (por ej. Heveningham Hall, Suffolk) (fig. 7; Anexo,9). Esta construcción puede ser de madera o de mampostería.

En todos los casos, tanto enterrados como exentos, a lo largo del tiempo los diseños se fueron mejorando, apareciendo accesos a modo de galería que contaban con varias puertas, algunas incluso con juntas de plomo para sellarlas e impedir la circulación del aire y la entrada de humedad del exterior. Durante el siglo XIX en Inglaterra se hicieron numerosas e innovadoras propuestas que incluían paredes dobles con cámara de aire, y otros métodos para maximizar el aislamiento del interior de la estancia.



Figura 7. Pozo de nieve en Heveningham Hall. Inglaterra. Evelyn Simak.



Figura 8. Pozo de nieve en Irán (ca.1900). Gen Sir Percy Molesworth Sykes.

A pesar de que todos los pozos estudiados (lám. 1, Anexo) funcionan de manera muy similar, es interesante resaltar el funcionamiento de los pozos de nieve construidos en Irán, denominados Yakhchal, puesto que cuentan con elementos adicionales asociados para la producción del hielo. En los casos estudiados hasta el momento, la ubicación de los pozos, próxima a lugares con abundancia de agua, facilitó la obtención del hielo, bien por el acopio directo de este en ríos o lagos o a partir de nieve. En el caso del norte de Irán, la escasez de este recurso es notable lo que, sumado a un clima seco y muy cálido, hizo que el hielo no fuera solamente una necesidad de las personas más adineradas, sino un bien imprescindible para toda la comunidad. Debido a la dificultad de la obtención del hielo de manera natural, en Irán se creó un ingenioso sistema auxiliar que permitía producir hielo de forma lenta y paulatina durante las noches de invierno. El conjunto estaba constituido por tres elementos fundamentales: el pozo, un gran muro de adobe y una balsa de agua.

De manera adyacente al pozo se excavaba un canal de 10 m de ancho y hasta 100 m de largo,³² y 40-50 cm de profundidad con orientación este-oeste.³³ Al lado, entre el pozo y la balsa de agua se ubicaba un muro construido con tierra apisonada y adobe que podía llegar a medir 12 m de altura. La misión del muro era arrojar sombra sobre el agua y mantenerla lo más fresca posible durante el día para que esta pudiera congelarse durante la noche. Posteriormente el hielo se recogía y se introducía en el pozo, que podía alcanzar diámetros de hasta 14 m,³⁴ y dar servicio a una gran comunidad.

Debido a las grandes dimensiones de estos y a los materiales empleados (tierra y adobe), las cúpulas que cubrían los pozos se realizaban con sección apuntada (fig. 8), a diferencia de las cúpulas construidas en los pozos de Europa, que en su mayoría eran semiesféricas y de menor diámetro. Esta geometría, además de permitir resolver cuestiones constructivas, permitía también contrarrestar las altas temperaturas exteriores. La gran altura de estos espacios permitía que el aire caliente se elevara y encontrara siempre suficientemente distanciado de la masa de hielo (Anexo,4).

32. Kazemi y Shirvani, «An Overview of Some Vernacular Techniques in Iranian Sustainable Architecture in Reference to Cisterns and Ice Houses», p. 265

33. M. Mahdavinejad y Kavan Javanrudi, «Assessment of Ancient Fridges: A Sustainable Method to Storage Ice in Hot-Arid Climates», *Asian Culture and History* 4, n.o 2 (1 de julio de 2012): p134, <https://doi.org/10.5539/ach.v4n2p133>,

34. Kazemi y Shirvani, «An Overview of Some Vernacular Techniques in Iranian Sustainable Architecture in Reference to Cisterns and Ice Houses», p. 265

1.1.1. ANÁLISIS GRÁFICO

Real Pozo de Nieve
de Felipe II
España s XVI

Propuesta
Meadowbank
UK s XIX

Bosco Albergati
Italia s XVI

Propuesta
Nuneham Park
UK s XIX

Hanbury Hall
UK s XVIII

Propuesta
Military College
UK s XIX

Palazzo Boschetti
Italia s XVII

Heveningham Hall
UK s XVIII

Monasterio de el Escorial
España s XVI

Propuesta
Book of the garden
UK s XIX

Rocca Rangoni
Italia s XVII

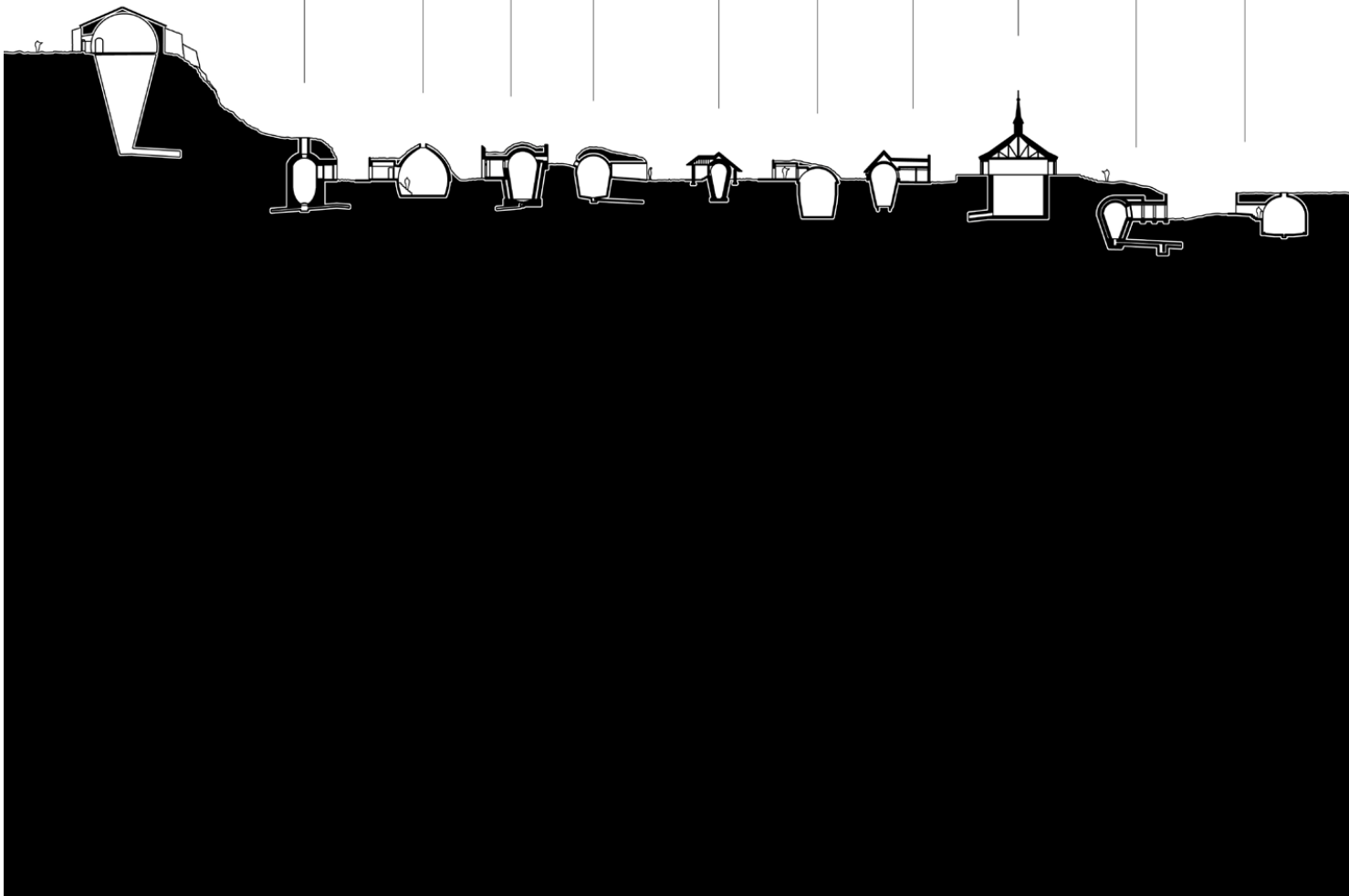
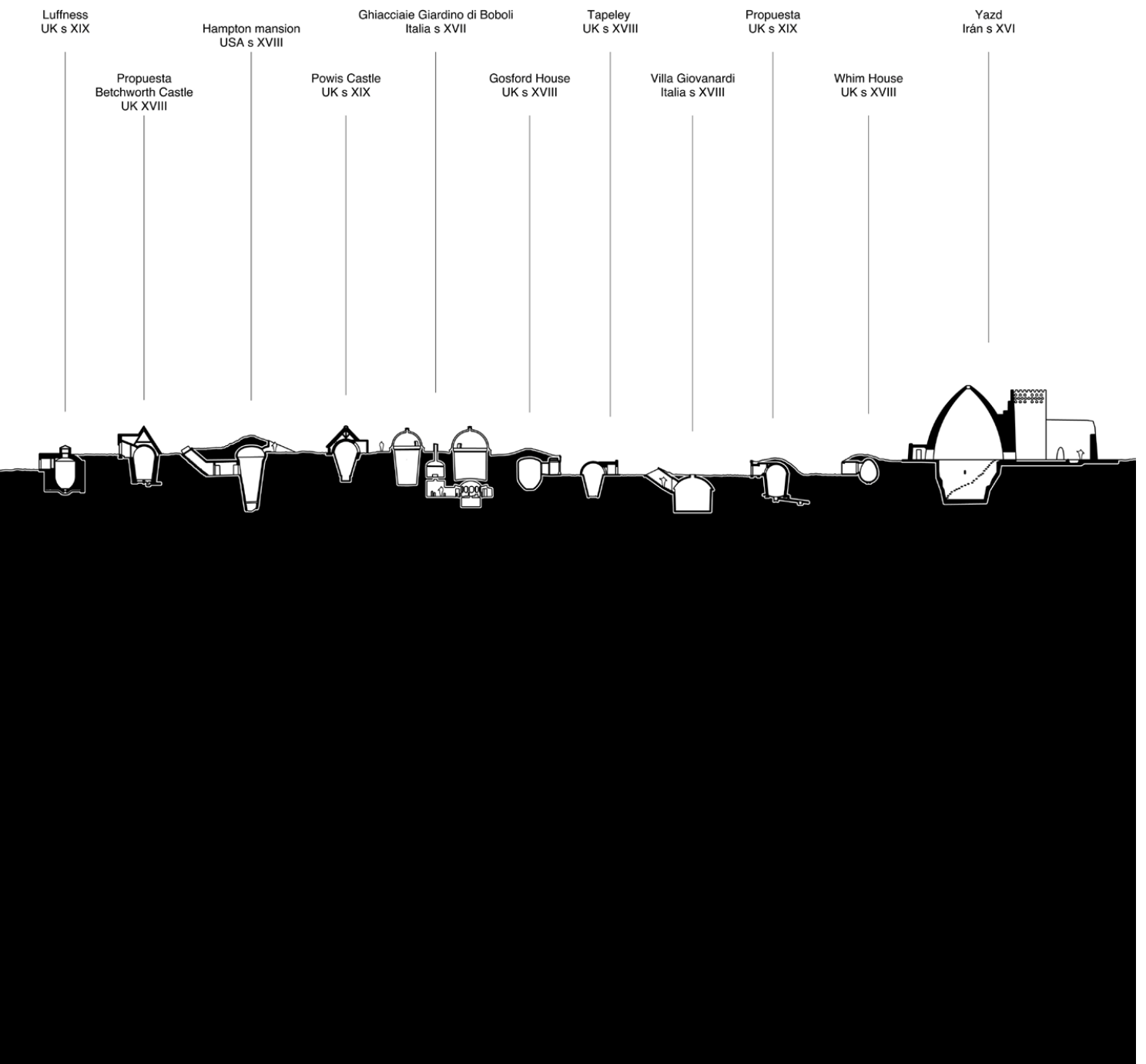


Lámina 1. Sección comparativa a escala de los pozos de nieve estudiados. Elaboración propia.



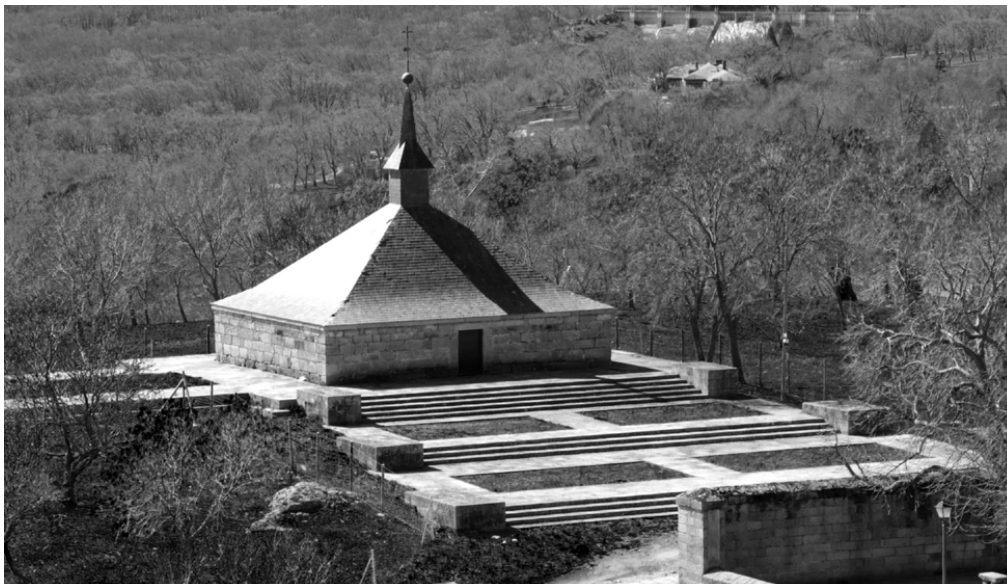
1.2. EL REAL NEVERO DEL MONASTERIO DE EL ESCORIAL

«Aunque existía un pozo en la zona de la Pizarra –El Campillo– anterior a la fundación del Monasterio, para servicio del conjunto escurialense se construyeron un total de cuatro pozos más: tres de ellos en las cumbres de San Juan, situados en zonas de umbría por encima de los 1.600 m de altitud».³⁵ El Real Nevero del Monasterio de El Escorial, fue el último pozo en construirse. Se encuentra ubicado en las huertas del Monasterio y tenía como objetivo almacenar de manera local el hielo obtenido de los neveros de la montaña.³⁶

El pozo de nieve de El Escorial se encuentra al suroeste del monasterio, frente al acceso a las huertas, entre el estanque y la Cachicanería. La construcción se encuentra estratégicamente ubicada en el punto de mayor cota en el área dedicada a las huertas, lo que permite que tenga condiciones prácticamente ideales en lo referido al terreno. Su posición en la cima de un montículo garantiza que el agua expulsada por el desagüe del nevero en su parte inferior se infiltre en el terreno. Se evita de este modo que el nivel freático pueda ascender y ocasionar problemas para la conservación del hielo.

A pesar de que no existe documentación específica en cuanto a sus trazas originales y que se desconoce con seguridad la autoría de este pozo de nieve, se le adjudica a Francisco de Mora,³⁷ que sustituyó a Juan de Herrera en las últimas fases de la construcción del complejo del monasterio, y que además se encargó de realizar entre otras, las obras del Estanque Grande, próximo al pozo.

Al observar las limitadas representaciones gráficas del monasterio en las que aparece el pozo de nieve, se puede apreciar que a diferencia del estanque se trata de un elemento que no pretende pertenecer al conjunto arquitectónico de manera directa y que se construyó con fines más utilitarios. Esto se debe principalmente a que, a pesar de encontrarse en una ubicación desde la cual es visible, se encuentra desconectado del resto de elementos y recorridos. En estas representaciones también se puede apreciar que el pozo de nieve estaba apoyado directamente en el terreno, sin la plataforma sobre la cual actualmente se encuentra (fig. 9).



35. Chías y Abad, «La construcción del entorno del Monasterio de San Lorenzo de El Escorial. Agua, territorio y paisaje», p. 7

36. *Ibidem*, p. 8

37. *Idem*

Figura 9. Real Nevero del Monasterio de El Escorial y la escalinata de acceso. Elaboración propia.

Figura 10. Ortofoto del Real Nevero y el Estanque Grande. Vuelo Americano serie B 1956.

Figura 11. Ortofoto del Real Nevero y el Estanque Grande. Vuelo Interministerial 1973-1986.



A finales del siglo XIX, con el desarrollo industrial de máquinas frigoríficas, los pozos de nieve perdieron su popularidad en todo el mundo. Es por ello que se puede pensar, que en algún momento el pozo de nieve del monasterio dejó de ser utilizado y por tanto su mantenimiento se vio afectado. Algunas imágenes históricas sugieren que, al menos desde 1929 el pozo estuvo fuera de servicio debido al derrumbamiento de su cubierta. Este estado continuó al menos durante la década de 1950, como se puede comprobar en las ortofotos realizadas durante el Vuelo Americano serie B en 1956 (fig. 10). La baja resolución de las imágenes no permite distinguir a primera vista el estado de la cubierta, pero analizando las sombras arrojadas y la dirección del sol en el momento de la toma, parece evidente que la cubierta permanecía en el mismo estado.

El siguiente conjunto de ortofotografías corresponde al vuelo Interministerial de 1973-1986 y en él se puede apreciar que la cubierta se encuentra reconstruida (fig. 11). En estas imágenes aparece por primera vez la plataforma de granito y las escaleras que ascienden hasta el pozo de nieve. En la década de 1960 se restauraron las cubiertas del monasterio debido a un incendio que tuvo lugar en las cocinas. Por este motivo se podría asumir que, durante el proceso de restauración se actuara también en el pozo de nieve para la reconstrucción de su cubierta. La construcción de la plataforma y la escalinata debe pertenecer al periodo comprendido entre la reconstrucción de las cubiertas y la celebración del cuarto centenario del final de la construcción del monasterio en 1984, aunque se desconoce la fecha exacta.

Debido a la falta de documentación fiable, para poder llevar a cabo la investigación, se ha procedido a realizar visitas al lugar para la toma de datos in situ. Mediante la toma de fotografías y dimensiones de la pieza de estudio se ha podido realizar una planimetría con gran precisión. Se tomaron las medidas de los cuatro alzados, lo que permitió ajustar y deformar las fotografías ortogonales de los alzados para dibujar los despieces de los sillares de piedra que componen la construcción. También se midieron los espesores de los muros y las dimensiones interiores, tanto del espacio libre como los diámetros del pozo.

La construcción está formada por tres elementos principales: la cubierta, los muros y el pozo (lám. 6). La cubierta tiene cuatro paños que forman un chapitel tejado con láminas de pizarra. Como ya se ha mencionado, se trata de una reconstrucción realizada durante la década de 1960 por lo que en su interior cuenta con un entramado metálico relleno con piezas cerámicas que se susten-

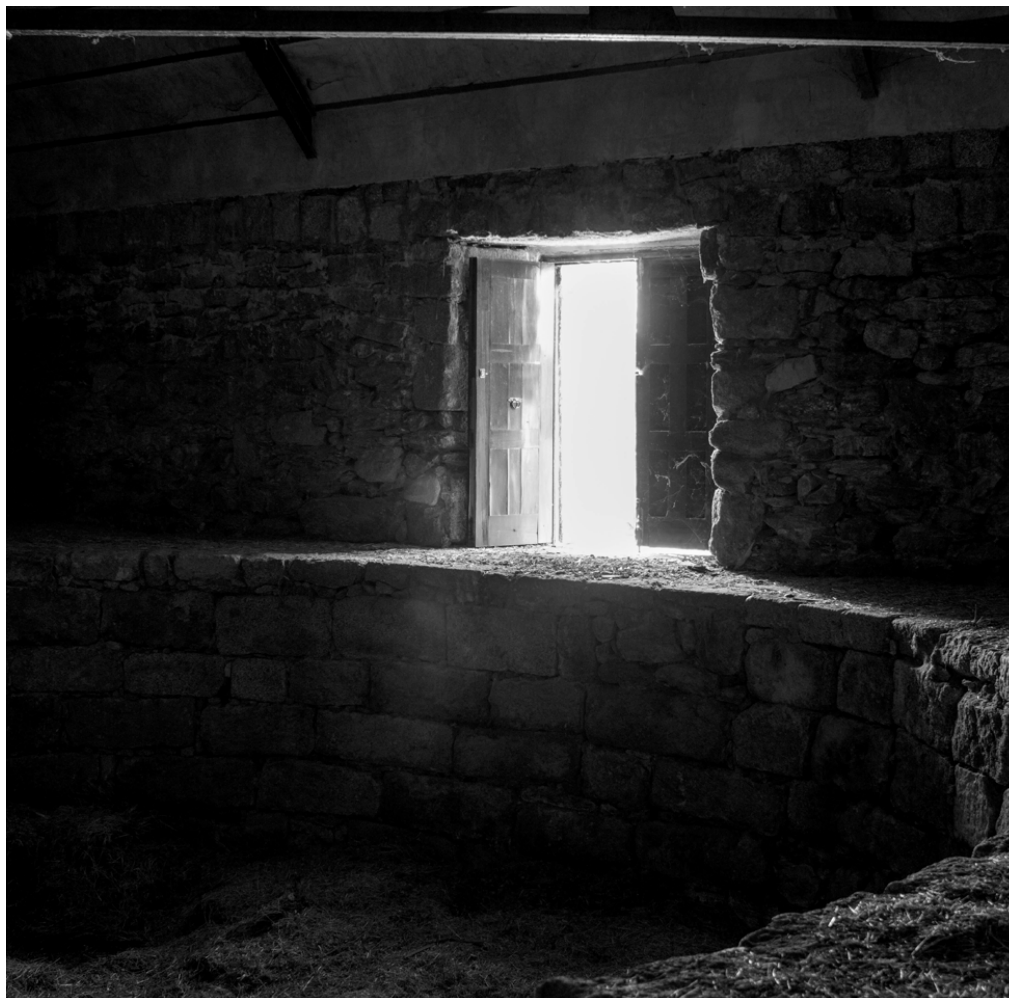


Figura 12. Interior del Real Nervo del Monasterio de El Escorial. Acceso sur. Se puede observar la parte superior del pozo descubierta un tramo de 1,5 m. Elaboración propia.

ta sobre unas cerchas también metálicas. Se trata de dos cerchas triangulares Pratt que cruzan la planta de manera diagonal y que se apoyan en las esquinas de los muros de piedra (lám. 7).

Los muros forman una planta rectangular con unas dimensiones exteriores de 13,45x11,10 m e interiores de 11,05x8,67 m, lo que implica un espesor de muro de 1,20 m (lám. 3). Están contruidos con grandes sillares de granito cuya altura se encuentra en torno a 35 cm. Los alzados norte y sur son los de mayor dimensión y cuentan con un hueco centrado cada uno (lám. 2,4). En este se ubican las puertas (fig. 13), que tienen 1 m de ancho y una altura de 1,9 m (fig. 12) y están cubiertas por un dintel de piedra. Los muros alcanzan una altura de 2,25 m y sobre ellos se encuentra una cornisa de granito de 25 cm de altura, que vuela 10 cm sobre el contorno del muro.

El pozo no es circular, como se suponía en un principio, sino que está achatado formando una elipse. Los ejes de esta miden 8,40 m y 7,40 m de manera que se adapta a las proporciones del espacio interior para producir un margen a cada lado que permita el paso en torno al pozo.

En la actualidad el pozo se encuentra lleno, posiblemente de escombros de la cubierta original y de paja en la parte superior. Por ello ha resultado imposible medir con precisión la profundidad del mismo. No obstante, se puede observar que el primer tramo del pozo tiene paredes verticales que descienden como mínimo 1,5 m. El caso más cercano que se encuentra en un buen estado de conservación es el Real Pozo de Nieve de Felipe II, ubicado en el monte Abantos. La sección realizada por Cervera Vera muestra un diámetro superior de 8.5 m y una profundidad de 14 m, donde el diámetro es de 4.5 m. En este caso la sección revela unas paredes interiores cónicas (Anexo, 1).

Antes de realizar una hipótesis con respecto al pozo, es importante diferenciar la finalidad entre los dos casos mencionados. El real pozo de nieve de Felipe II se ubica en la montaña, a 1600 m de altura y su finalidad era la producción y conservación de grandes cantidades de hielo para su uso en las poblaciones cercanas. Por otro lado, el Real Nevero del Monasterio de El Escorial, estaba dedicado a almacenar hielo traído de la montaña para la conservación de alimentos, la elaboración de bebidas frías y otras finalidades médicas.

Como se ha mencionado previamente, la función de este pozo era almacenar hielo para su uso en el monasterio y por tanto, sus dimensiones son más reducidas. Se ha realizado una estimación de la profundidad en torno a los 6m. A diferencia de la mayoría de los casos estudiados, el pozo no cuenta con una geometría troncocónica sino cilíndrica (lám. 5). Los muros son verticales y están contruidos con piedra con un espesor aproximado de 50 cm. Probablemente para facilitar su construcción, se realizó primero una excavación que posibilitara la ejecución de los muros sin problemas de desprendimientos y posteriormente se rellenara el hueco restante con el terreno extraído. En la parte inferior del pozo se ubica el drenaje, que probablemente condujera el agua hacia la vertiente suroeste, donde la pendiente es mayor y el agua podría infiltrarse con facilidad.

El real Nevero del Monasterio de El Escorial es buen ejemplo de una arquitectura que, habiendo prestado un servicio fundamental a una comunidad durante varios siglos, ha pasado totalmente desapercibida. Los pozos de nieve han sido una construcción clave a lo largo de la historia que ha permitido la obtención de hielo en épocas del año en las que la temperatura ambiente no lo posibilitaba de manera natural. Esto a su vez, ha favorecido el desarrollo de comunidades humanas, gracias a la conservación de alimentos, la obtención de bebidas refrigeradas y su uso con fines medicinales. Con este objetivo se desarrollaron unas estrategias que permitieron aprovechar la termodinámica para realizar una función compleja sin gasto externo de energía. En la historia reciente, esta visión ha sido reemplazada por otra más cortoplacista basada en el consumo desmedido de combustibles fósiles. Es interesante recuperar estas perspectivas más eficientes desde el punto de vista energético y proponer una arquitectura para el futuro, que tengan en consideración lo medioambiental.



Figura 13. Alzado norte del Real Nevero del Monasterio de El Escorial. Elaboración propia.

1.2.1. ANÁLISIS GRÁFICO

Lámina 2. Planimetría con des-
piece del alzado norte del Real
Nevero. Elaboración propia.

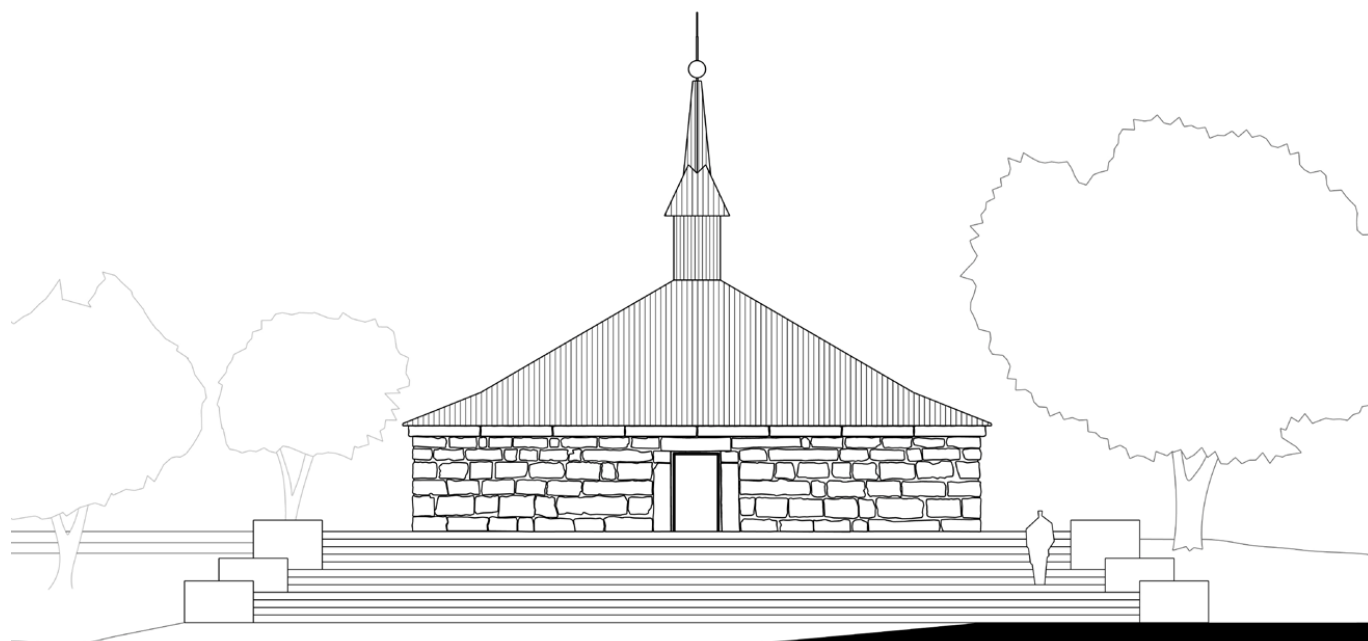


Lámina 3. Planta del Real
Nevero. Elaboración propia.

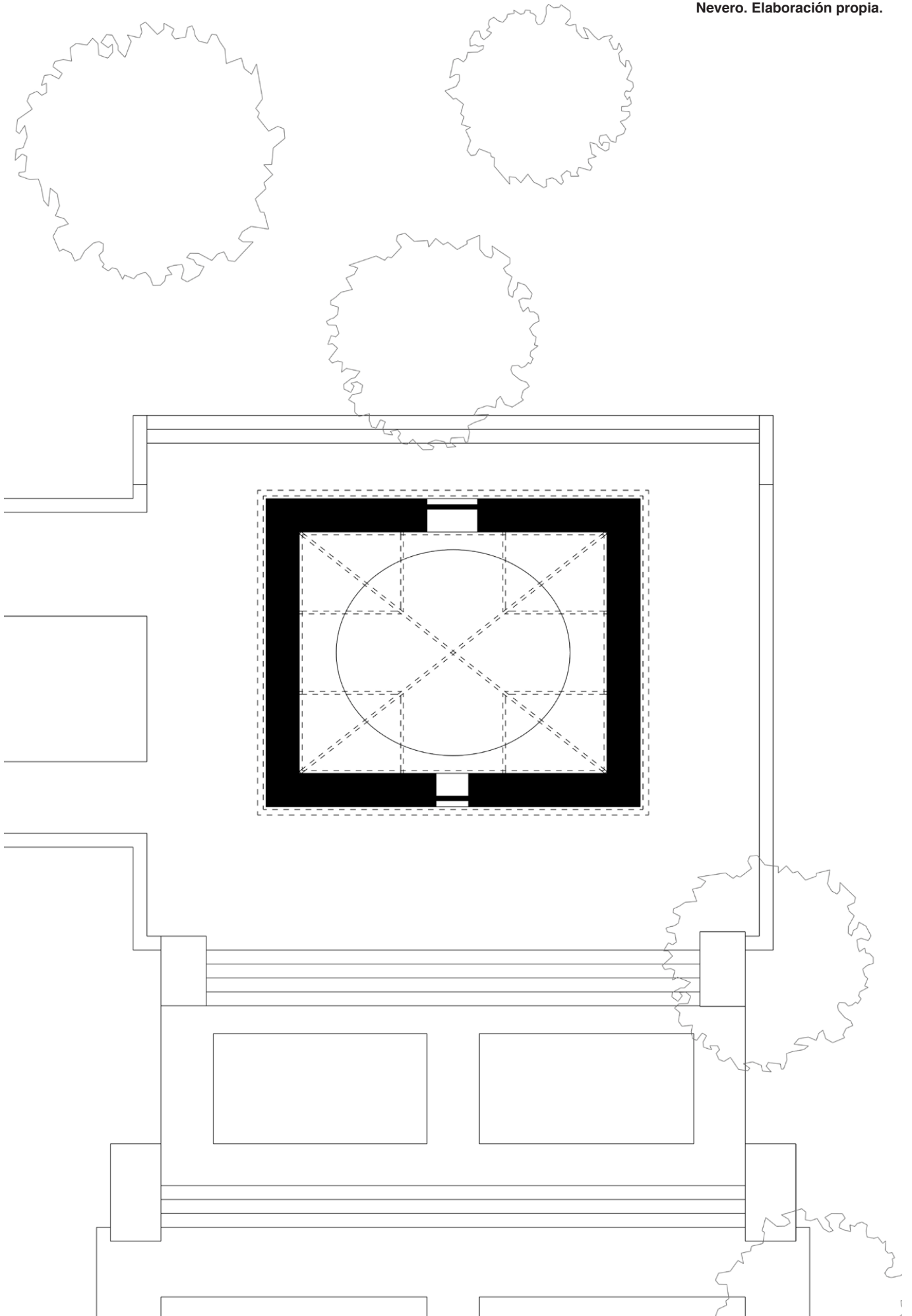


Lámina 4. Planimetría con des-
piece del alzado este del Real
Nevero. Elaboración propia.

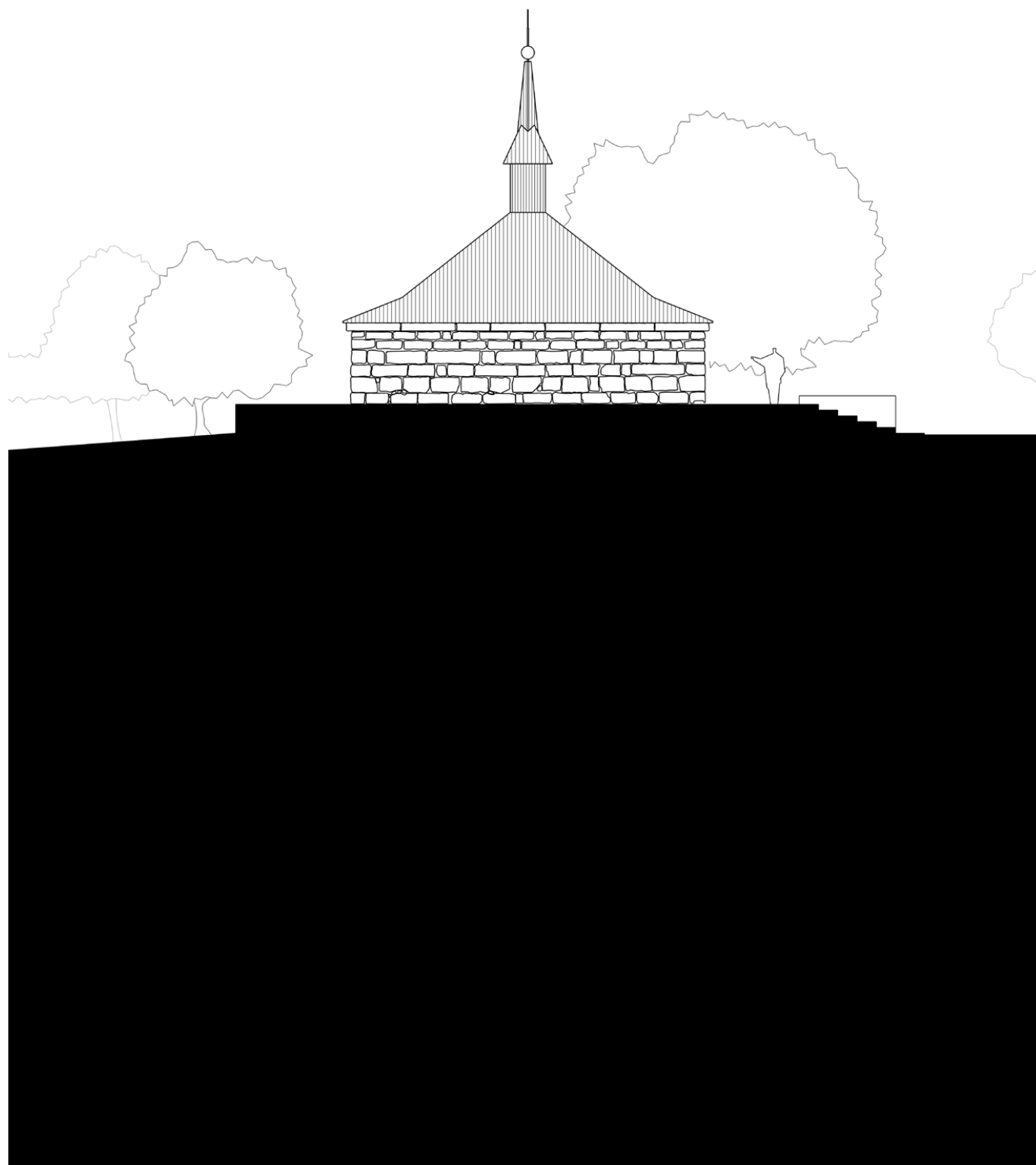


Lámina 5. Sección transversal del Real Nevero. Elaboración propia.

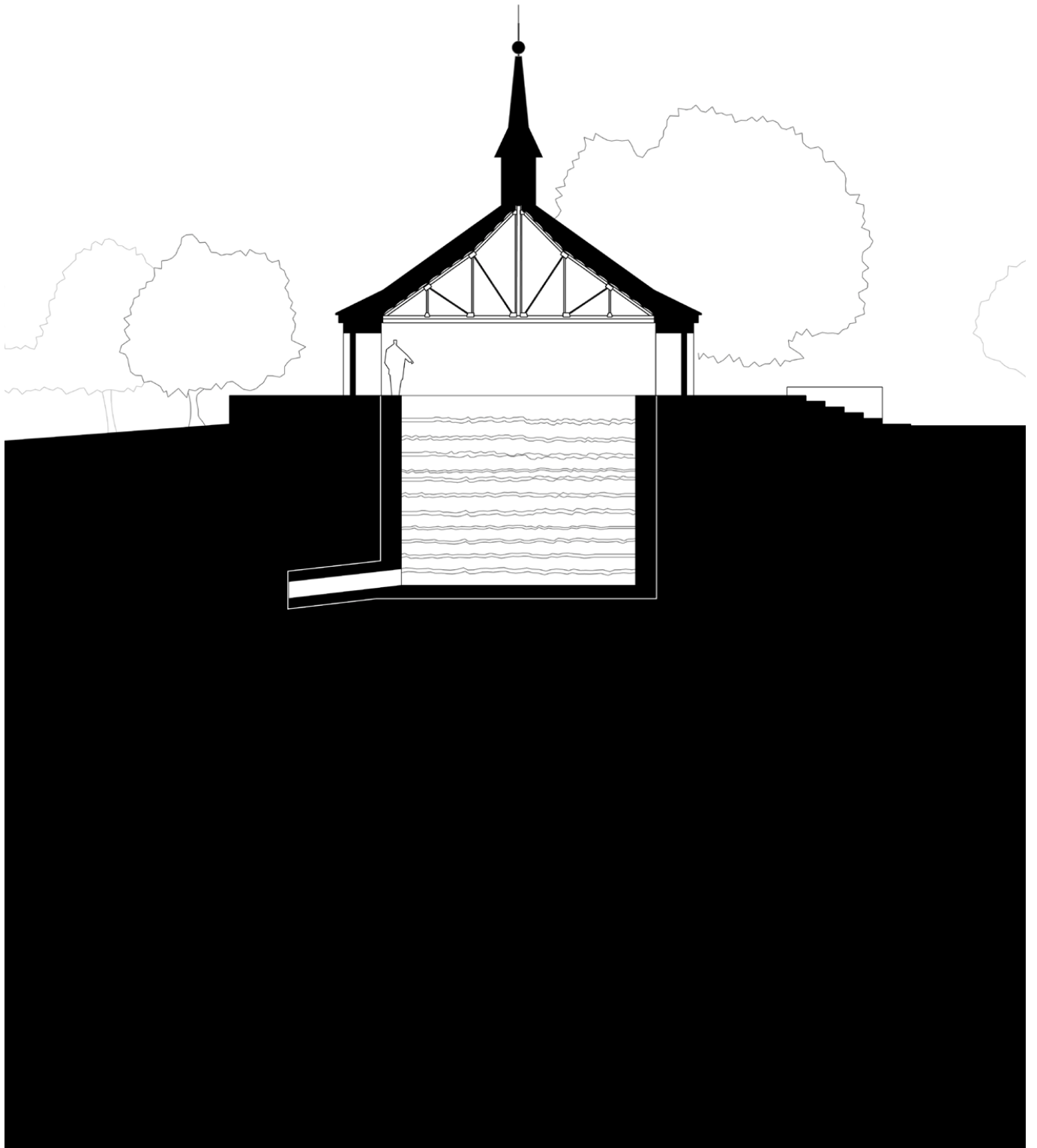


Lámina 6. Axonometría desplegada de los elementos que forman el Real Nevero. Elaboración propia.

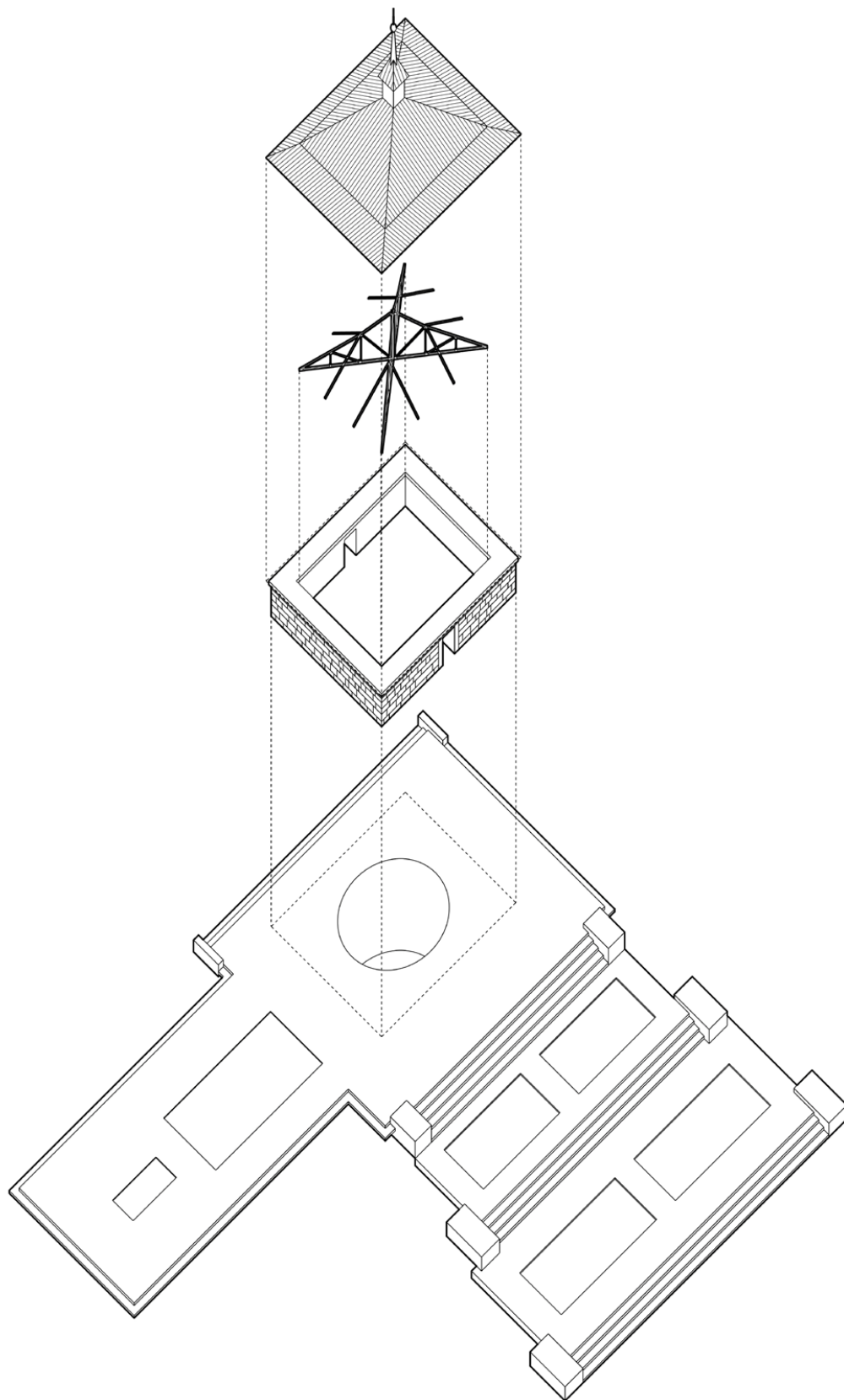
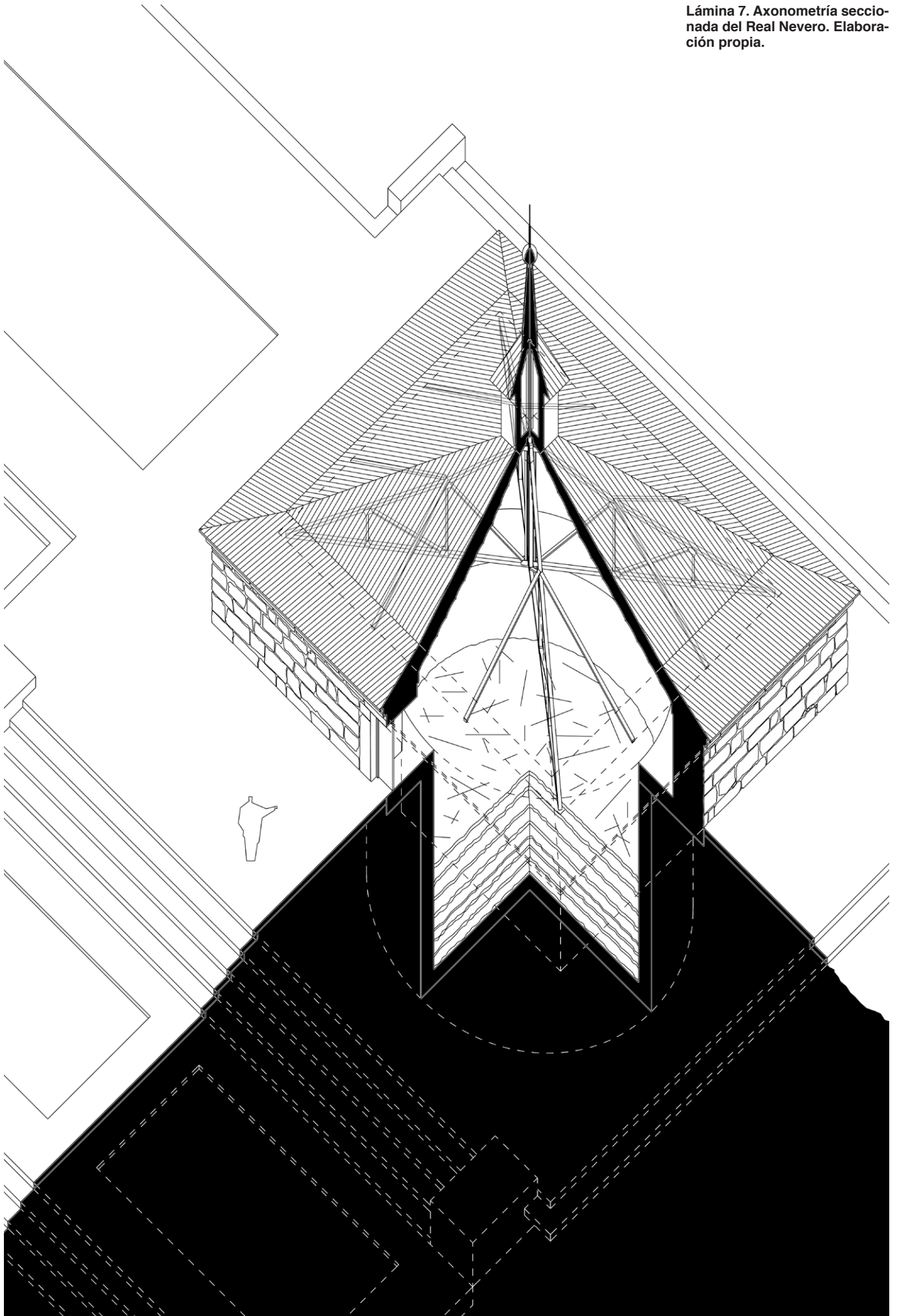


Lámina 7. Axonometría seccionada del Real Nevero. Elaboración propia.



2.

**EL RIEGO EN
LAS HUERTAS**

2.1. LAS FUENTES DE AGUA DEL MONASTERIO DE EL ESCORIAL

«Por el contorno muchas fuentes de buena agua, sin las gargantas y arroyos que se derivan de la sierra...».38 Con estas palabras se describe el entorno del Monasterio en lo referente al agua en la época de su construcción. Desde el primer momento, se consideró fundamental la existencia de fuentes fiables y continuas de agua para el correcto funcionamiento diario de la comunidad que se iba a crear en el monasterio.

El Monasterio de El Escorial se nutre del agua de los arroyos y fuentes naturales de la ladera suroeste del Puerto de Malagón,39 siendo una de las principales fuentes el río Cascajal, el cual da nombre al Arca que se ubica al comienzo de la red. Esta permite limitar la entrada de elementos de grandes dimensiones, como ramas, hojas e incluso peces. En su interior el agua se asienta y filtra para eliminar por decantación las partículas en suspensión pertenecientes al lecho del río.40

Al tratarse de agua corriente, sin ningún tipo de almacenamiento mediante represado, el caudal de esta varía según las estaciones. Para contrarrestar la discontinuidad del suministro de esta fuente, se añade una segunda fuente a la red y se construye en lo alto de la montaña, un arca, junto al manantial del arroyo del Tobar. A lo largo del recorrido del agua desde esta fuente hasta la del Cascajal se encuentran más arcas dedicadas a la limpieza del agua mediante balsas de decantación (lám. 8). Desde el arca del cascajal se conduce el agua mediante una red intercalada por arquillas hasta llegar por último al arca de repartimiento41 (lám. 9).

El arca de repartimiento, conocida como arca del Caño Gordo reparte el agua en ocho caños que se destinan a distintas partes del conjunto: dos para el Palacio, cuatro para el Monasterio y dos para el colegio. Estos caños funcionan como un sistema sifónico por lo que la sección completa debe estar llena de agua. Los tramos horizontales de la conducción están contruidos por segmentos de barro unidos mediante juntas bituminosas y apoyados sobre una base de cal. Los tramos interiores verticales están contruidos con tuberías de plomo con elementos accesorios en bronce, como las llaves o los grifos.42

Además de contar con el agua proveniente de los arroyos, para garantizar la autosuficiencia del Monasterio por completo, existen aljibes en los diferentes patios de los claustros para recolectar, decantar y almacenar el agua de lluvia para su posterior uso. Bajo los patios de la iglesia pequeña, la hospedería, la enfermería, el colegio y el patio de los Reyes existen parejas de aljibes mientras que en el patio de los Evangelistas se encuentra exclusivamente uno, pero de mayor tamaño. Inicialmente se planteó el uso del agua proveniente de estos aljibes para el regadío de las huertas, pero su eficiente funcionamiento para proporcionar agua limpia, permitió su uso para el consumo humano. 43

38. Sigüenza, *Tercera parte de la Historia de la Orden de San Geronimo... dirigida al Rey Nuestro Señor, Don Philippe III*, p. 408

39. Luis Castro Caturla, «Noticias de la fontanería, desagüados, cisternas, necesarias y otras piezas ordinarias del Monasterio de San Lorenzo El Real. Fábricas y Orden Constructivo», Dirección General de Cultura de la Comunidad de Madrid, 1984, p. 110

40. *Ibidem*, p. 111

41. *Ibidem*, p. 113

42. *Ibidem*, p. 114

43. Sigüenza, *Tercera parte de la Historia de la Orden de San Geronimo... dirigida al Rey Nuestro Señor, Don Philippe III*, p. 412

2.1.1. ANÁLISIS GRÁFICO

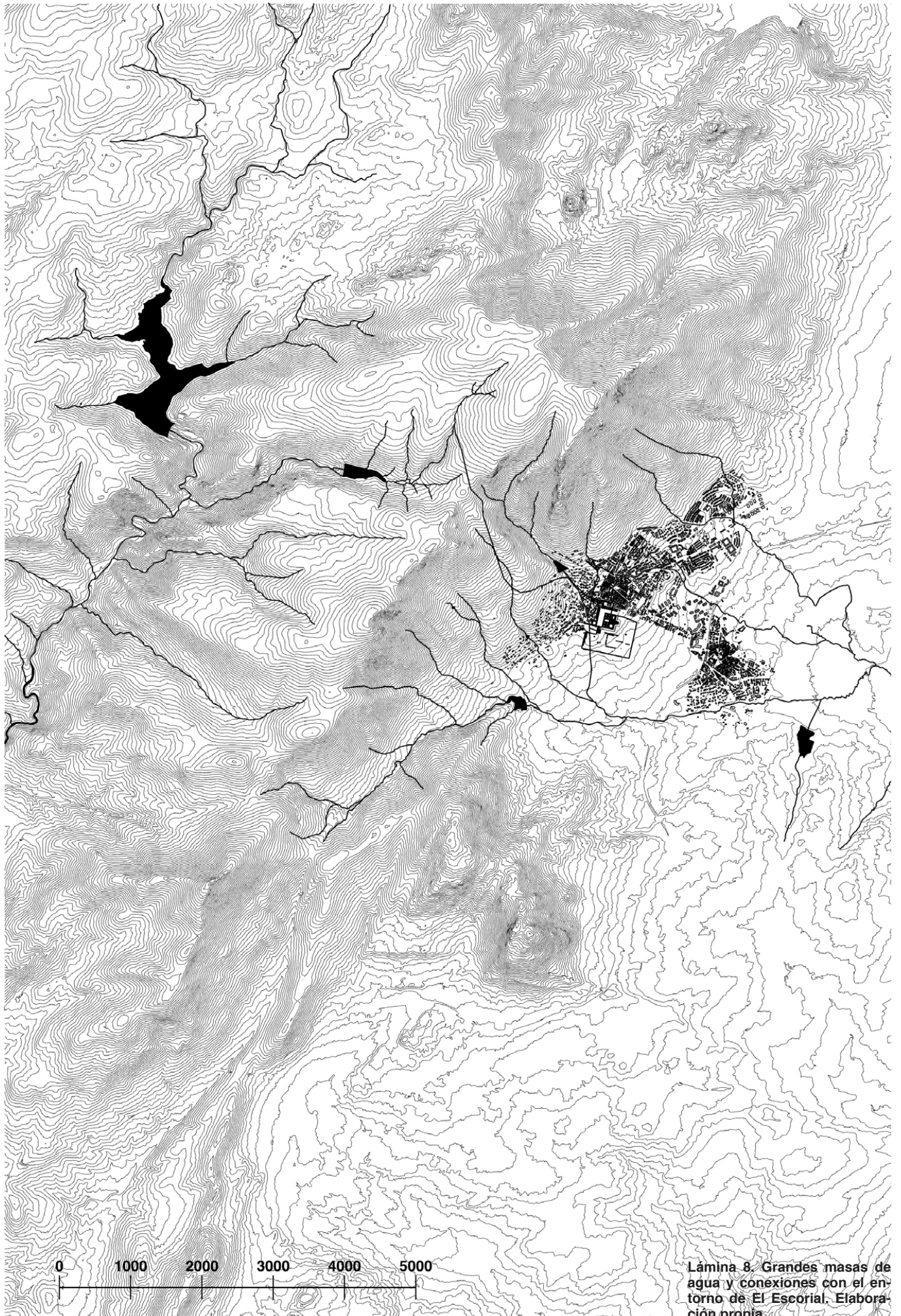


Lámina 8. Grandes masas de agua y conexiones con el entorno de El Escorial. Elaboración propia.

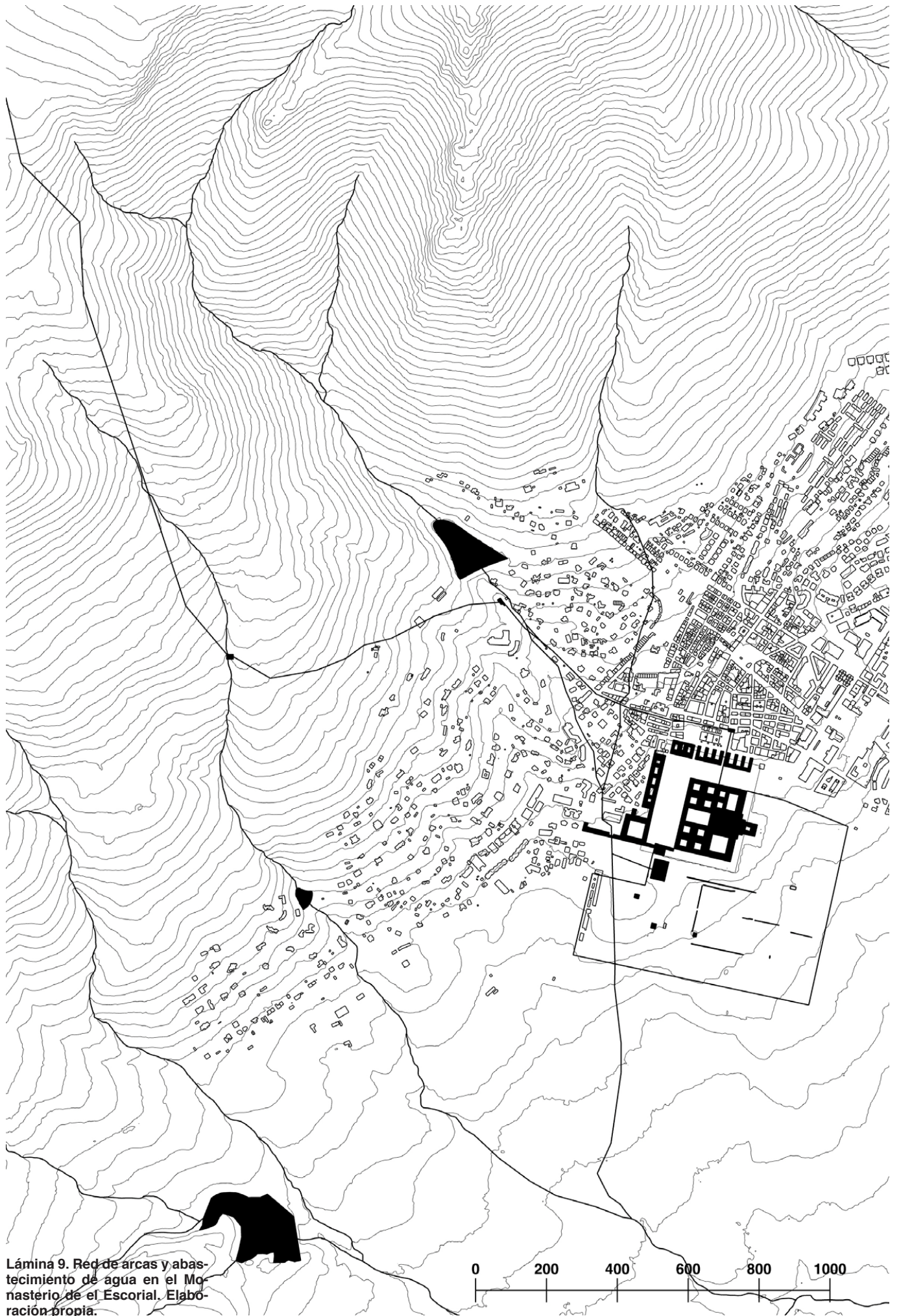


Lámina 9. Red de arcas y abastecimiento de agua en el Monasterio de el Escorial. Elaboración propia.

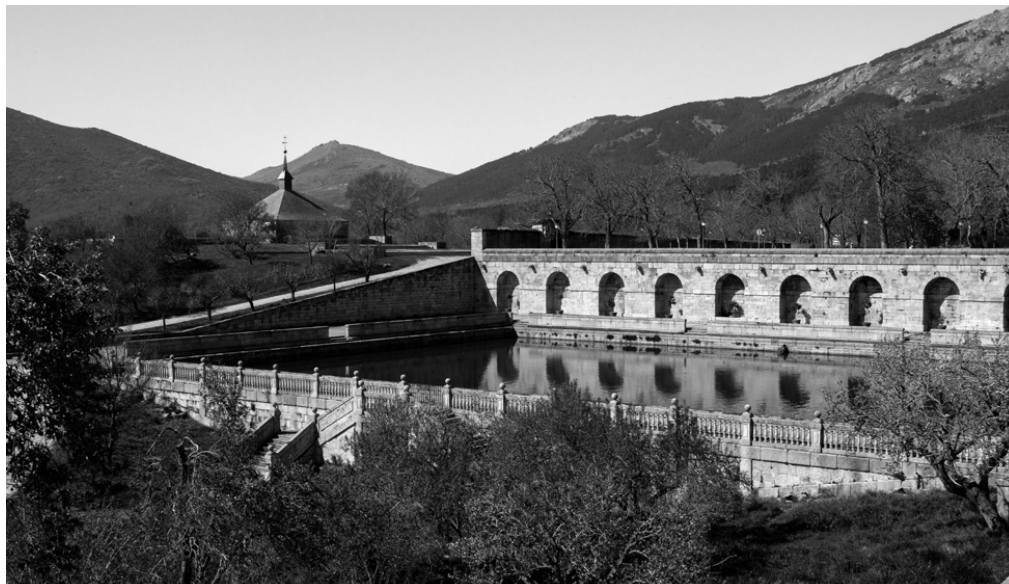
2.2. EL ESTANQUE GRANDE Y EL SISTEMA DE RIEGO

EL ESTANQUE

El Estanque Grande se encuentra al suroeste del monasterio, a continuación de la galería de convalecientes, en la cota inferior perteneciente al terreno de la huerta de los frailes. Por el exterior está rodeado en dos de sus lados por el muro de los nichos que recorre el basamento del monasterio (fig. 14). El estanque está excavado en el terreno por lo que existen contenciones en sus lados sur y este. Las trazas fueron realizadas por el arquitecto Francisco de Mora después de que este sustituyera a Juan de Herrera para la continuación de las obras del conjunto.⁴⁴ El 2 de junio de 1588 se contrató la construcción del estanque, que duró hasta mayo del año siguiente. La finalidad de este estanque es almacenar agua para el regadío de las huertas, pero a la vez cumple una función ornamental. Felipe II hizo traer tencas, carpas y otras especies de Flandes,⁴⁵ para criarlas y poder entretenerse ocasionalmente con la pesca.⁴⁶

Está construido en granito y tiene unas dimensiones de 57,4 m de largo y 41,5 m de ancho. Existe un recorrido perimetral de 3,3 m de ancho que en tres de sus lados se encuentra limitado por unos largos bancos de piedra labrada que sirven de separación respecto al siguiente espacio perimetral, el cual se encuentra a una cota más elevada. Para acceder a este nivel superior se emplean las 8 escaleras distribuidas a lo largo del banco perimetral.

El agua del estanque se obtiene de la fuente de Blasco Sancho, cuya captación se encuentra centrada en el lado oeste del paseo perimetral superior. Esta fuente es previa a la construcción del monasterio y fue uno de los valores propios del lugar que favoreció la elección del emplazamiento. Según se relata en las crónicas de la época, el caudal de esta fuente nunca variaba a pesar del cambio de estaciones.⁴⁷ La captación es visible y consta de unos escalones que descienden hasta el nivel en el que se encuentra el agua, la cual circula por un conducto bajo los bancos hasta aparecer superficialmente en el paseo perimetral inferior como un caz de piedra que desemboca en un elemento en voladizo desde donde cae al estanque (lám. 10).



44. Sigüenza, *Tercera parte de la Historia de la Orden de San Geronimo... dirigida al Rey Nuestro Señor, Don Philippe III*, p. 502

45. Luis Cabrera de Córdoba, *Filipe Segundo, Rey de España* (Madrid, 1619), p. 925

46. Chías, Abad, y Fernández-Trapa, «Los paisajes del agua en el Real Sitio de El Escorial. Presas, fuentes y estanques», p. 5

47. Sigüenza, *Tercera parte de la Historia de la Orden de San Geronimo... dirigida al Rey Nuestro Señor, Don Philippe III*, p. 412

Figura 14. Estanque Grande del Monasterio de El Escorial. Elaboración propia.

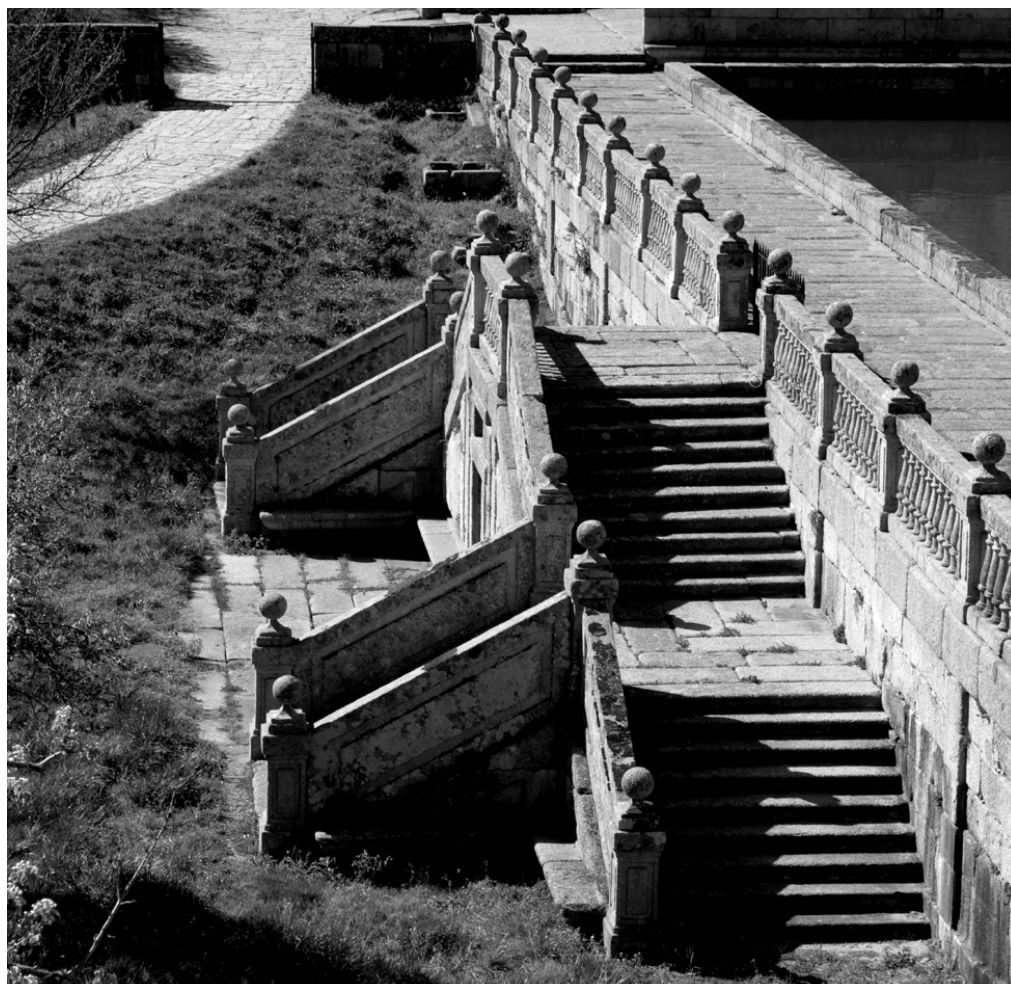


Figura 15. Escaleras ubicadas en el lado este del Estanque Grande. Elaboración propia.

El vaso del estanque tiene una altura máxima cercana a los 3 m, aunque el nivel del agua suele llegar hasta los 2 m (lám. 11). Para el acceso al estanque existe una escalera que se sumerge en él hasta llegar al fondo por lo que es posible acceder con facilidad al interior para labores de mantenimiento o limpieza. El fondo está construido con grandes piezas de granito que forman cuatro paños con pendiente hacia el interior (lám. 14). En el centro, los paños en pendiente terminan al llegar al borde de un pequeño espacio rectangular que se hunde 40 cm y que permite recoger el agua cuando el nivel es muy bajo. En la parte inferior de este espacio se encuentra un paño único con pendiente que forma un pequeño canal hacia el este, que finalmente llega hasta el elemento de desagüe. La interpretación de los elementos que se encuentran sumergidos se ha realizado a partir de las fotografías que se tomaron durante el proceso de limpieza llevado a cabo en el año 2021⁴⁸ y planimetrías complementarias existentes.⁴⁹

El lado este del estanque es el único que no se encuentra construido contra el terreno. Para contener en este lado el gran empuje generado por el agua, el tramo este de paseo perimetral se encuentra sobre una gran contención. Dicho paseo está limitado por un antepecho de balaustres con pilares rematados con bolas de granito. Estos mismos elementos se encuentran en la escalera colocada en el centro, la cual permite descender a los terrenos de las huertas.

48. Chías, Abad, y Fernández-Trapa, «Los paisajes del agua en el Real Sitio de El Escorial. Presas, fuentes y estanques», p. 5

49. Luis Cervera Vera, «El estanque de la huerta del monasterio escorialense», *Revista Arquitectura* 253 (1985): 62-67.

La escalera está formada por cuatro entradas flanqueadas por bancos de granito (fig. 15). Los distintos tramos se unen en la parte superior. Debajo del conjunto de la escalera (lám. 16) se encuentra un espacio abovedado donde se sitúa el elemento principal de desagüe del estanque. Existen también en el exterior, en ambos extremos del alzado este, unos desagües menores. Estos están ubicados a mayor altura que el principal y permiten proporcionar agua a zonas de mayor elevación.

Figura 16. Vista del alzado sur del monasterio desde los cuarteles de las huertas. Elaboración propia.



LAS HUERTAS

Las huertas del monasterio de El Escorial (fig. 16) ocupan toda la superficie ubicada al sur del mismo. Los terrenos tienen un pronunciado desnivel hacia el sureste, lo cual genera una pendiente en diagonal respecto a los ejes que ordenan el monasterio.

El acceso a las huertas se realiza a través de las 8 escaleras que descienden desde el Jardín de Los Frailes (lám. 15). Estas, se introducen de forma perpendicular en la plataforma y cuentan con espacios de asiento en los rellanos. Una vez llegan abajo, se comunican entre ellas en un espacio abovedado con cúpulas de piedra que reconducen el camino hasta llegar al punto medio donde se encuentra la salida. Cada uno de estos accesos coincide con uno de los huecos del muro de los nichos. La existencia de un acceso tan cuidado a las huertas evidencia la importancia de estas para la comunidad escurialense.

En las trazas originales de las huertas de Francisco de Mora se aprecia una organización compuesta por cuarteles cuadrados que cubren una gran superficie del espacio libre de las huertas. Al superponer estas trazas con el plano topográfico de los terrenos, se observa que la composición planeada en planta no es completamente viable. Esto se debe a que algunos de los cuarteles destinados al cultivo se superponen con tramos en los que el terreno es muy irregular o su pendiente no permite la implantación de esta geometría.

Actualmente, la huerta está formada por grandes bancales cuadrados de 75 m de lado separados por calles que coinciden con algunos de los representados en las trazas originales. Estos no solo se aprecian por las hileras de olivos que los delimitan, sino que, además, al analizar el plano topográfico se observa cómo las curvas de nivel responden a un terreno manipulado de manera antrópica. Se aprovecha el desnivel del terreno para generar estas plataformas, que se van aterrazando y descienden gradualmente. El orden en el que estos bancales se escalonan y diferencian unos de otros, permite entender a grandes rasgos el funcionamiento del sistema de riego de las huertas, a pesar de que no esté representado en las trazas originales, ya que el agua fluye de las terrazas más altas a las de menor cota.

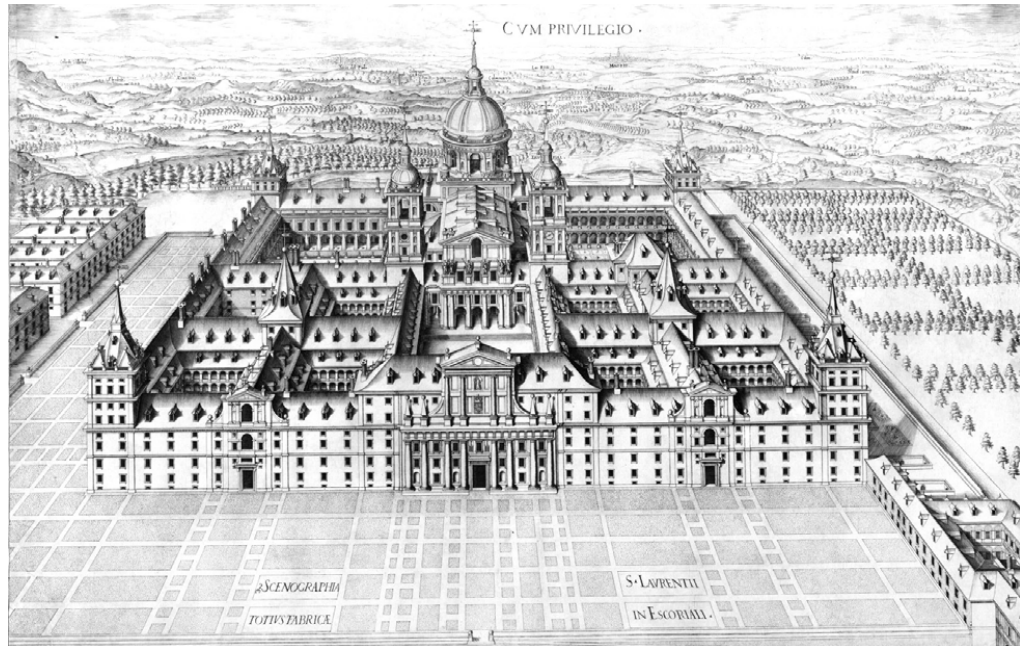


Figura 17. *Perspectiva general del Monasterio de San Lorenzo de El Escorial.* Pedro Perret (1587) Museo del Prado.

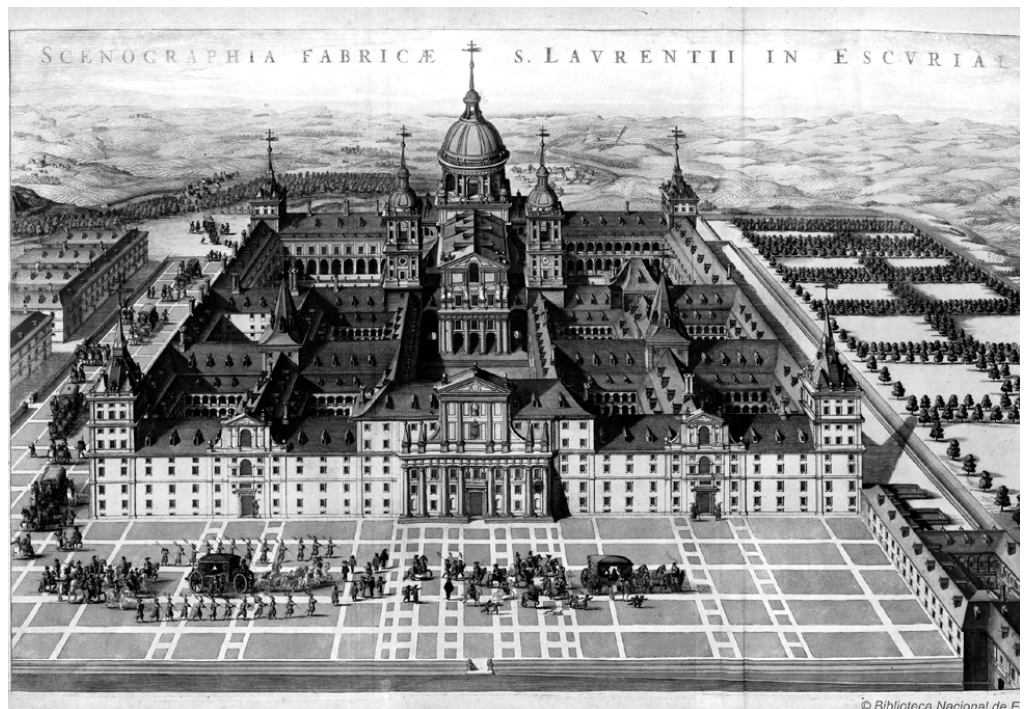


Figura 18. *Scenographia Fabricae S. Lavrentii in Escvriali.* Anónimo (1667) Biblioteca Nacional de España.

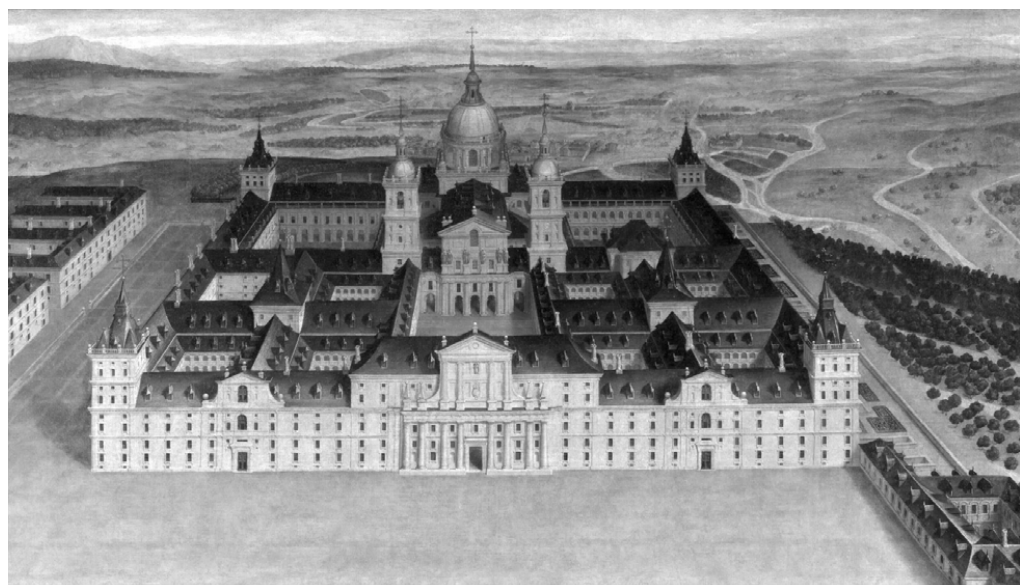


Figura 19. *Vista del Monasterio de El Escorial.* Anónimo (sXVII) Museo de Prado.

En algunas representaciones gráficas del monasterio de los siglos XVI y XVII, las huertas aparecen como parte del fondo (figs. 17-19). Estas suelen aparecer representadas por los característicos cuarteles rodeados por árboles en su perímetro, pero rara vez se presta atención a la realidad topográfica del lugar. En ocasiones, las huertas aparentan ser una gran plataforma horizontal mientras que, en otras, son un plano inclinado hacia el sur. En cualquiera de los casos, nunca se muestran los trabajos topográficos que dan forma a las huertas. Las huertas se organizaron en 1580 y se plantaron en ellas árboles frutales y hortalizas, los cuales no suelen aparecer representados.

Además de la distribución geometrizada, se puede apreciar otro elemento común en las pinturas y grabados de la época, principalmente reconocible por no estar presente en la realidad: el canal de agua. Esta representación del elemento principal del sistema de riego de las huertas no se corresponde con la realidad, ya que nunca llegó a construirse de este modo. En algunos casos, se muestra con puentes que lo cruzan o con hileras de árboles a sus lados y en otros, simplemente como una acequia. Lo que es común en todos ellos es que aparece como un elemento recto continuo construido en piedra de forma masiva.

La huerta está escalonada de la siguiente manera: por el eje central del Estanque Grande discurre un camino que desciende gradualmente por el terreno hacia el este, y en paralelo a él se van escalonando los cuarteles adyacentes, formando terrazas. Los cuarteles que se encuentran al sur de estos, descienden también un nivel respectivamente. El doble escalonamiento permite adaptarse al desnivel natural del terreno y además, proporciona una oportunidad para generar un gran sistema de distribución de agua por gravedad.

Tras más de 400 años de uso y modificaciones, el sistema de riego original se ha visto gravemente alterado. En estos momentos es difícil reconstruir visualmente sus trazas debido a la desaparición de los elementos que componían dicho sistema. Estos han podido ser trasladados a otros lugares para realizar nuevas funciones con el paso del tiempo. En otras ocasiones, algunos elementos se han desplazado debido a modificaciones en el trazado de la huerta. Un ejemplo de esto se observa en una imagen aérea (fig. 20) tomada en 1929, donde existen

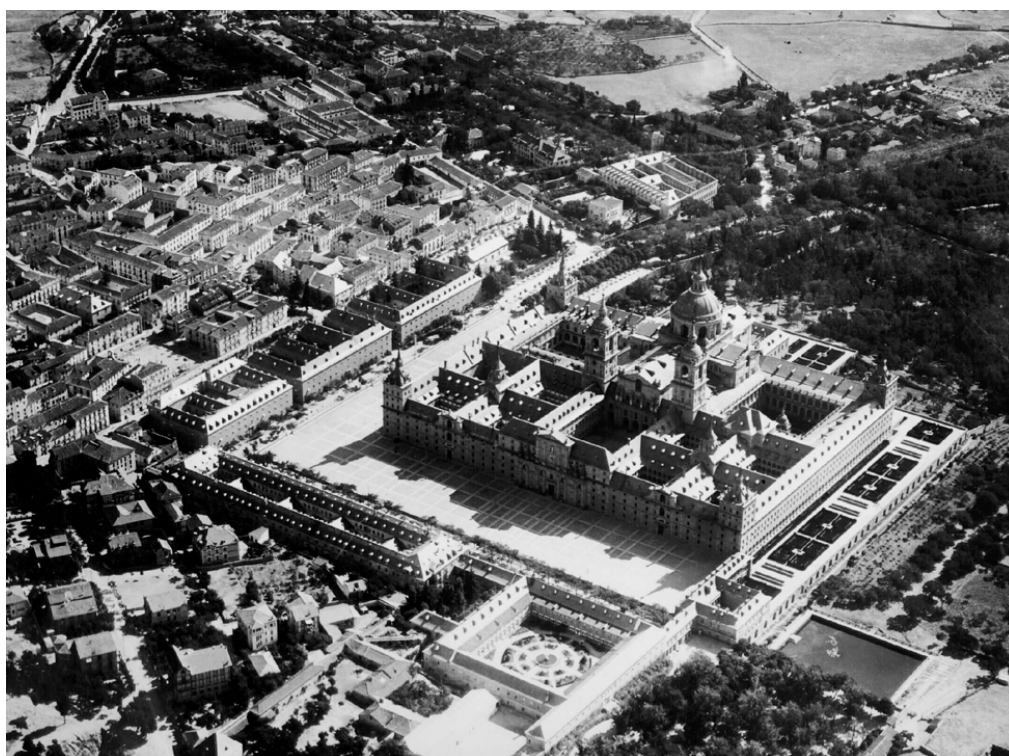


Figura 20. Vista aérea del Monasterio de El Escorial y sus alrededores (1929). En la esquina inferior derecha se observan las huertas, el Estanque Grande y el Real Nevero.



Figura 21. Final del tramo de conducción de riego ubicado en el extremo este de las huertas. El segmento finaliza en una pila de piedra labrada. Elaboración propia.

dos hileras de árboles ubicadas a ambos lados del camino que se encuentra en el eje del estanque. En las distintas ortofotografías realizadas posteriormente, se puede observar cómo los árboles desaparecen gradualmente y se sustituyen por otros. Se podría pensar que en las labores de eliminación de los tocones se hayan perdido algunas de las piezas que conformaban la antigua conducción.

Para poder definir el funcionamiento del sistema de riego en el marco de esta investigación, se han realizado diferentes visitas al lugar. En una de ellas se llevó a cabo un recorrido junto con la persona encargada del mantenimiento de las huertas, que además realiza una labor de descubrimiento de los distintos elementos del sistema de riego original. Esta visita permitió realizar una planimetría de los restos del sistema de riego que se explican a continuación. Actualmente existen tramos a la vista, aunque la mayoría de ellos han sido sepultados con el paso del tiempo y las modificaciones en las huertas. Es por ello que se hace necesario esperar a una temporada de lluvia, para que el suelo se ablande y permita descubrir el trazado original de las conducciones. No obstante, se genera un conflicto entre descubrir el trazado original y mantener los elementos enterrados para garantizar un mejor estado de conservación.

Las conducciones eran en origen mayoritariamente superficiales, pero en los casos necesarios se soterraban. Lo más probable, es que se emplease el mismo sistema que se utilizaba para distribuir el agua por el monasterio desde el Arca de reparto, con conducciones de barro con juntas bituminosas. Existen otros elementos singulares como los sistemas de compuertas y los vasos de decantación que permiten resolver los encuentros entre los distintos tramos de conducciones.

Las conducciones superficiales están formadas por elementos rectangulares de piedra labrada para generar un canal de unos 280 cm² de sección libre. Estas piezas tienen un ancho de 55 cm y una altura variable en torno a 40 cm que depende de su ubicación. La longitud oscila entre 70 y 100 cm. Al colocar estas piezas en hilera se forma el canal. Cuando este se ubica entre cuarteles en la dirección norte-sur permite generar el sistema de contención que separa un nivel de terrazas del siguiente (figs. 22,23). En estos casos las piezas alcanzan alturas de 60 cm y pueden apilarse sobre otros elementos para conseguir la altura total necesaria.

Tras la toma de datos in situ en la huerta, se ha realizado un levantamiento de todos los tramos del sistema de riego encontrados. A partir de este, se ha realizado una hipótesis de las conexiones más probables entre los segmentos localizados (lám. 12).

El sistema de regadío está formado principalmente por dos redes que se complementan con un tercer sistema. La primera red se encarga de proporcionar el agua para la gran mayoría de la superficie de las huertas. Esta comienza bajo la escalera del Estanque Grande, donde se encuentra el principal elemento de desagüe (lám. 13). Desde ese punto, arranca una conducción que discurre bajo tierra hasta el arca de registro, también enterrada ubicada a unos 10 m de la escalera. A esta arca llegan también bajo tierra, otras conducciones desde las pilas de piedra que se encuentran en ambos extremos del alzado este del estanque.

Actualmente hay una distancia de 35 m que carece de conducción desde el arca de registro hasta el siguiente tramo visible. Parece, por tanto, evidente que estos dos puntos estuvieran conectados en origen por una conducción, aunque esta no ha llegado hasta nuestros días. El tramo siguiente tiene una longitud de 40 m y discurre de manera adyacente al camino. Al finalizar este tramo surge la primera discrepancia con respecto al canal rectilíneo que aparece en las distintas representaciones pictóricas de las huertas. Un nuevo tramo expuesto apa-

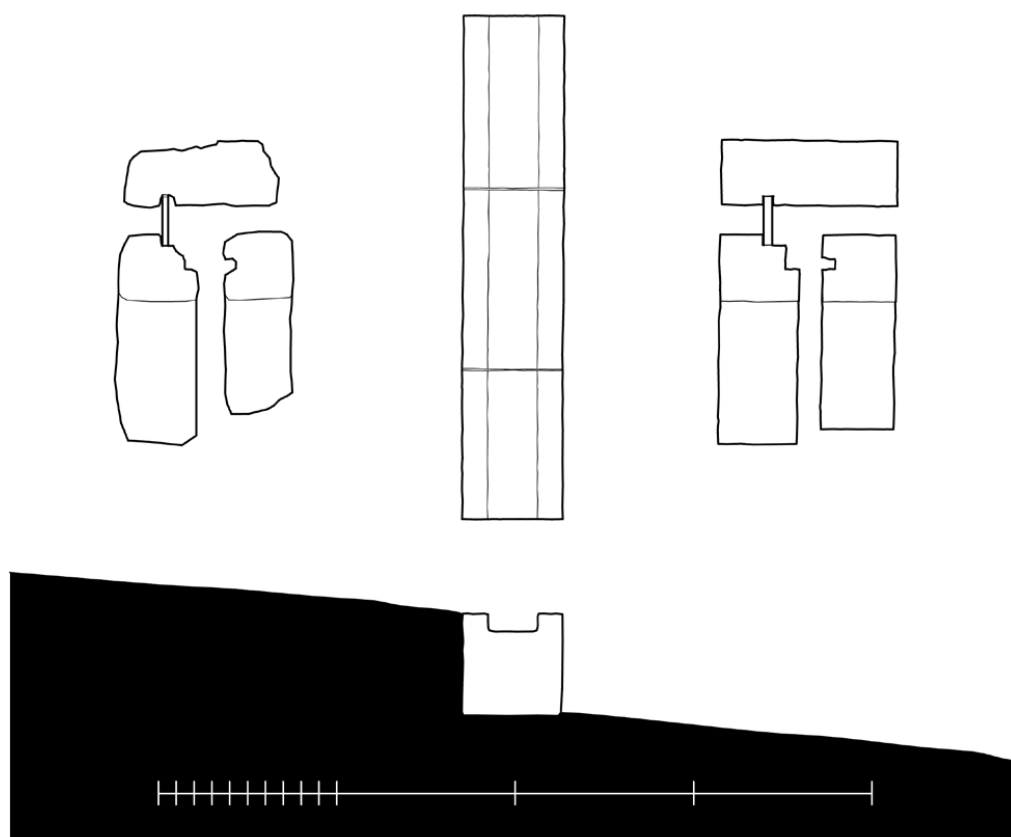


Figura 22. Planimetría de un segmento de conducción que actúa como contención entre cuarteles y reconstrucción de un sistema de compuertas. Elaboración propia.

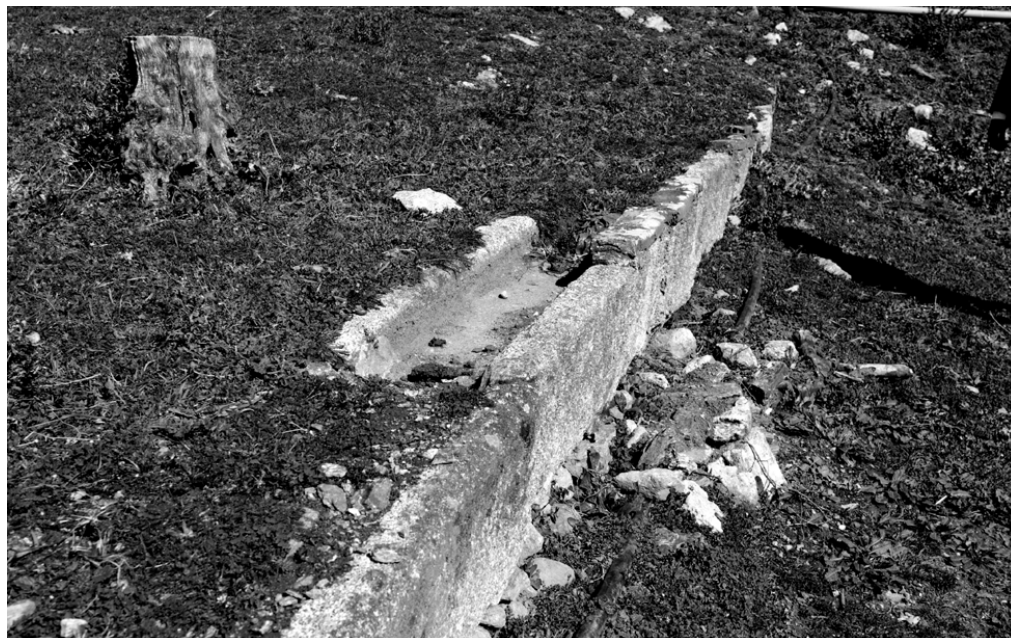


Figura 23. Tramo de conducción desenterrado. Los elementos de piedra contienen las tierras para generar terrazas que se adaptan al desnivel natural del terreno. Elaboración propia.

rece en paralelo a este, pero desplazado 10 m hacia el sur. La existencia de dos acequias separadas tan poca distancia entre sí, parece bastante improbable. Este hecho sugiere que tras un tramo inicial de casi 100 m alineado con el eje del estanque, la red se reconduce para que pase por un lugar más conveniente, de manera tangente al cuartel de la huerta.

De manera perpendicular al comienzo de este nuevo segmento, arranca una conducción norte-sur que separa dos terrazas como contención de tierras. Esta conducción termina de definir el sistema base de funcionamiento de la red: una acequia principal oeste-este de la que nace un orden secundario de acequias norte-sur. De esta manera se consigue distribuir el agua en una superficie amplia de la huerta dependiendo únicamente de la gravedad.

Al final de la conducción norte-sur existente en la actualidad, se encuentra una balsa cuadrada de 13 m de lado y cerca de 1,5 m de profundidad. Esta se llenaba con el agua sobrante de las conducciones de cota superior y permitía proporcionar agua a las partes de la huerta situadas más al sur, que ya no estaban ordenadas con el sistema de cuarteles.

En el extremo este de las huertas la línea de máxima pendiente pasa a ser paralela a los ejes del monasterio y aparecen tres tramos de conducciones en la dirección oeste-este, en la actualidad inconexos. El primero es un tramo de 35 m tangente a uno de los cuarteles que finaliza en un arca de registro. A continuación, se encuentra otro tramo de 68 m que termina con un salto de agua en una pila de piedra (fig. 21). El último, se sitúa más al este y mide 62 m.

La segunda red proporciona agua a la banda norte de las huertas. El terreno desciende con una pronunciada pendiente desde la base de la plataforma del jardín de los frailes hasta el camino ubicado en el eje del estanque. Como esta zona se encuentra por encima de la cota del desagüe principal del estanque, el suministro de agua se realiza desde otro desagüe que comienza en las pilas de piedra situadas en la esquina noreste del estanque. El agua brota por unos caños, lo que permite generar una pequeña acequia formada por un caz de granito. Se conserva un tramo de unos 10 m que comienza en la parte de arriba de la pila inferior. Este caz probablemente continuara de manera paralela a la plataforma del jardín de los frailes ya que el terreno genera un leve desnivel en esa dirección. Esta hipótesis concuerda con una balsa existente en el sector este de las huertas, donde podría recogerse el agua.

El tercer sistema, que no es una red, sino que complementa la red anterior, consigue abastecer de agua las zonas superiores a esta acequia. Para ello se empleó una nueva estrategia que utilizaba agua rescatada de las fuentes ubicadas en la zona central de los parterres del jardín de los frailes. Las fuentes están constituidas por pilas de 3x2,3 m de granito ubicadas a nivel de suelo y en cuyo centro se encuentra el caño del que brota el agua para formar una lámina de poca profundidad. El agua excedente de estas, se canaliza y transporta hasta la parte inferior del muro de nichos (lám. 15), donde se almacena en una pila formada por el propio hueco del muro, que se cierra con un elemento horizontal de piedra (fig. 24).⁵⁰

Mediante estos tres sistemas se consigue transportar el agua a la mayoría de los puntos de las huertas, permitiendo cultivar una gran extensión capaz de abastecer a los habitantes del monasterio de hortalizas y frutas para su consumo.

El estanque es una pieza arquitectónica que ha sido estudiada en gran medida por su función ornamental. Sin embargo, puede que su razón de ser como almacenamiento de agua para el regadío de las huertas, haya pasado desapercibida. Esta balsa de agua surte a un interesante sistema de canales y acequias que transmiten el agua por una gran superficie empleando exclusivamente la fuerza de la gravedad. Además de estas redes más convencionales se emplean ingeniosas soluciones que pretenden reutilizar el agua proveniente de fuentes ornamentales también para el regadío. La manera en la que estos sistemas se han pensado y proyectado, muestra una visión consciente del hecho de que los recursos naturales son limitados y que por tanto es necesario emplearlos de manera prudente.



50. Isidro de Jesús, *Libro que trata de la Fontanería de esta Real casa de S. Lorenzo* (1792) p. 13, <https://lc.cx/nrK-Ig>

Figura 24. Hueco perteneciente al muro de los nichos. En la parte inferior se encuentra el elemento de piedra que genera el espacio para el almacenamiento de agua para el riego. Eduardo Prieto.

2.2.1. ANÁLISIS GRÁFICO

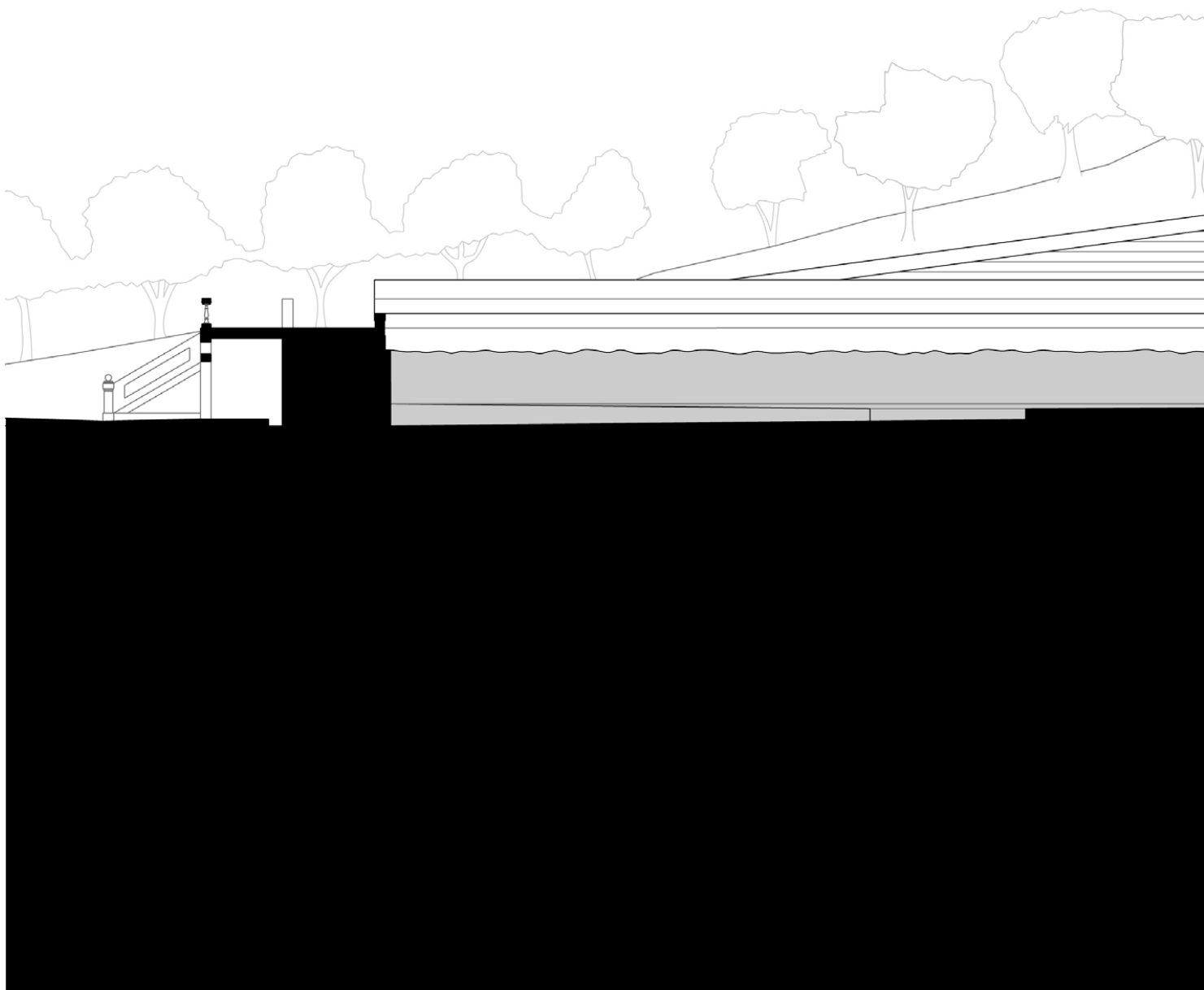
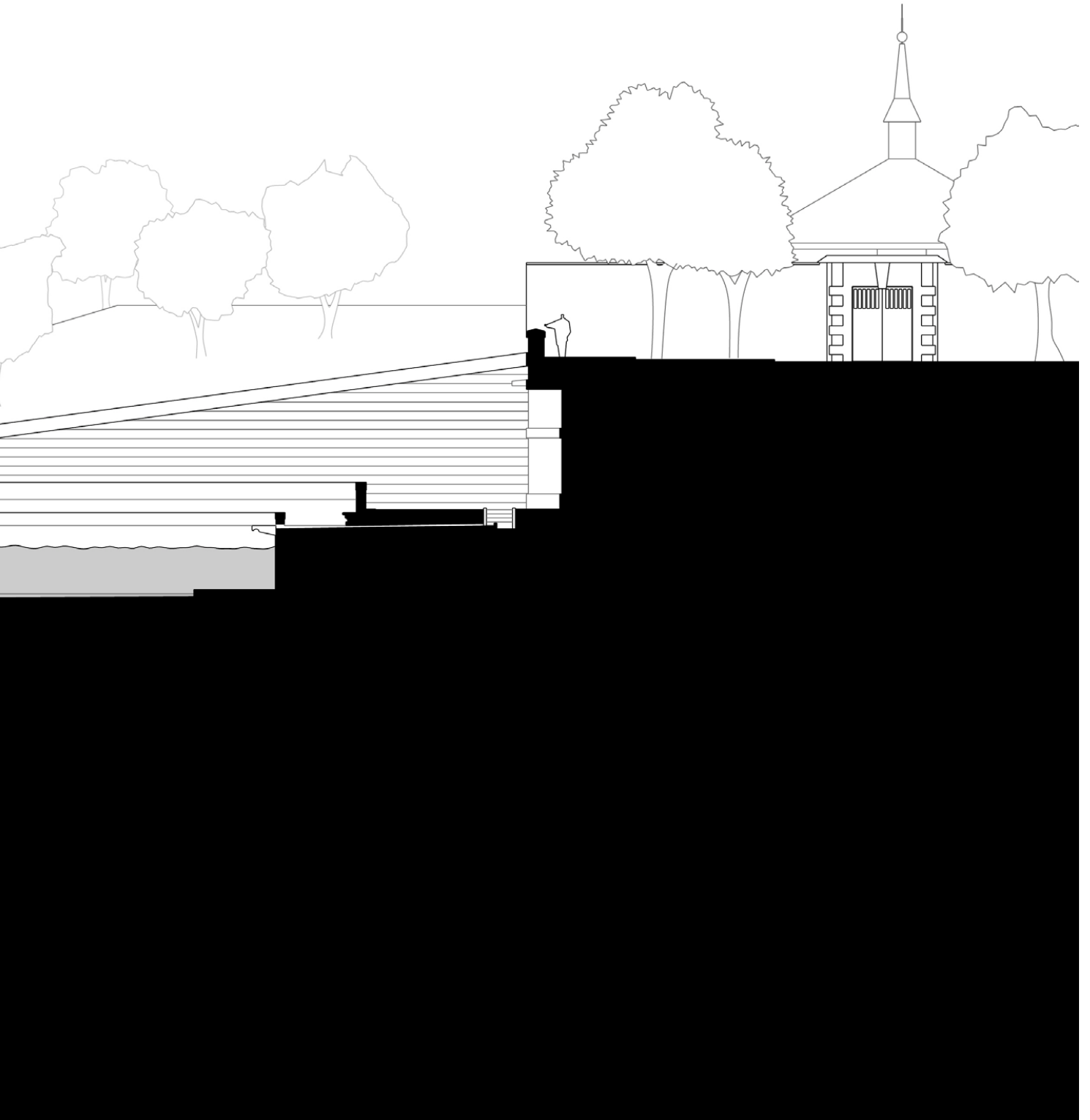


Lámina 10. Sección transversal del Estanque grande, el muro de los nichos y la fuente de Blasco Sancho. Elaboración propia.



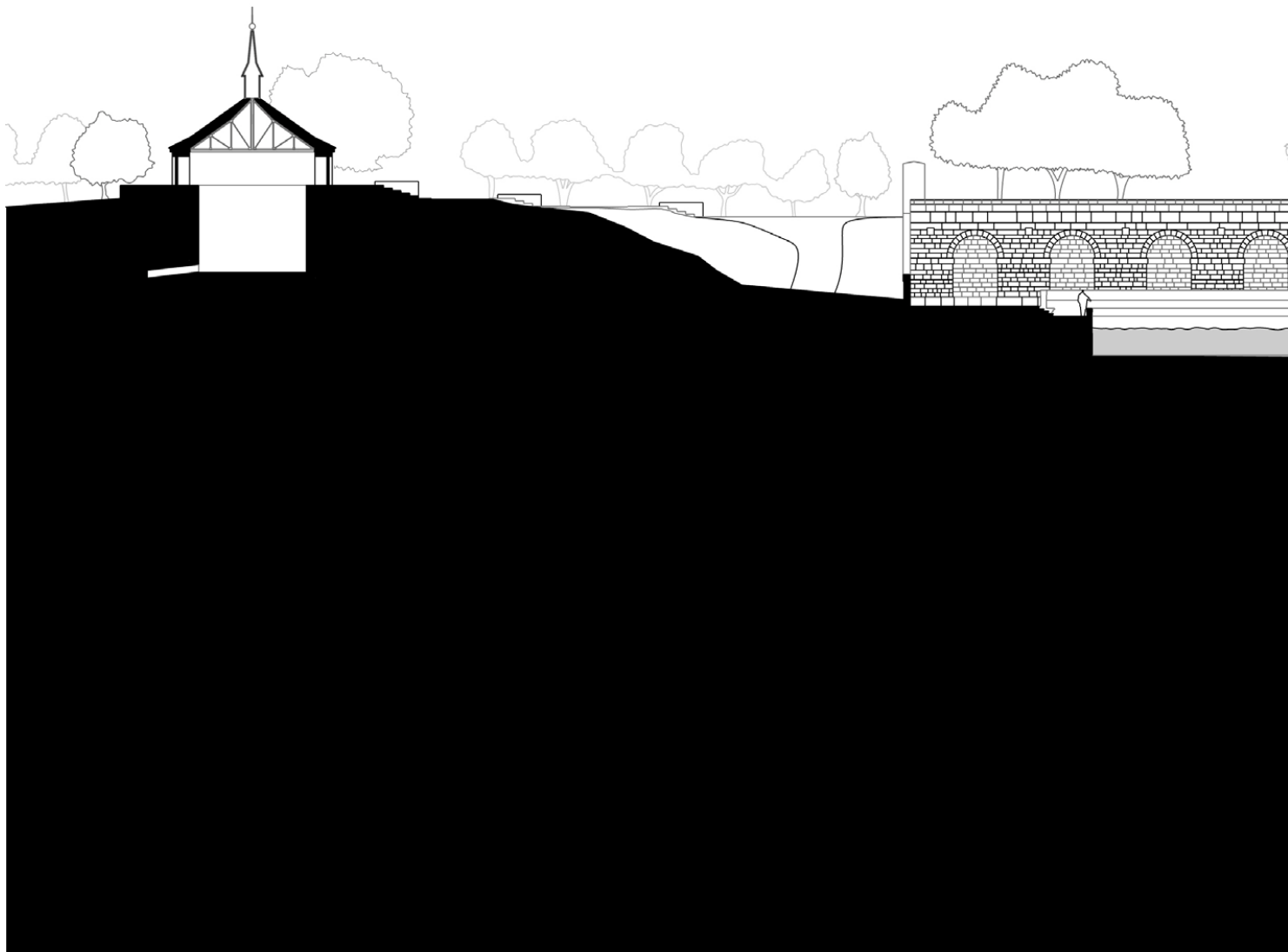
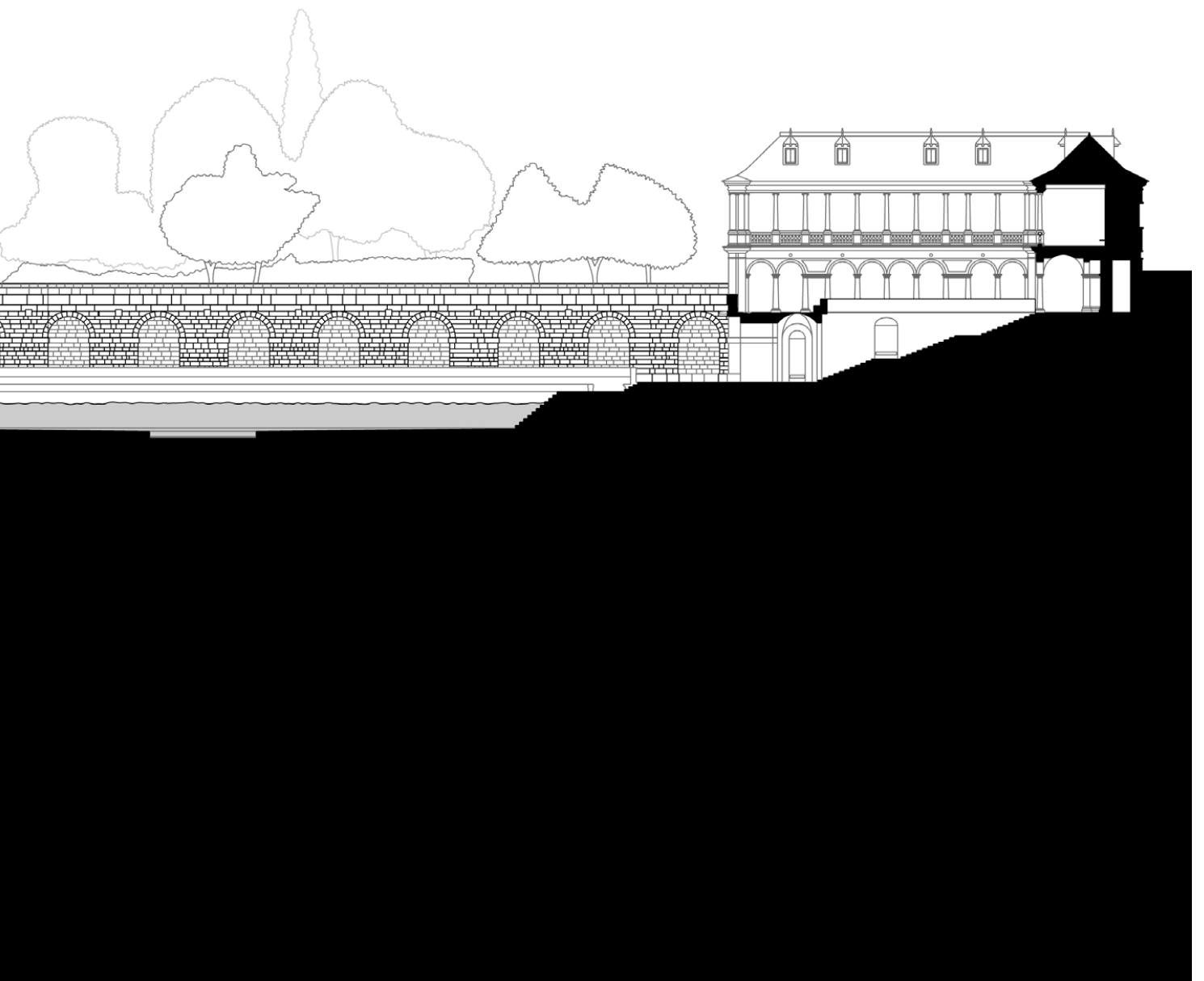


Lámina 11. Sección longitudinal del Estanque grande, el pozo de nieve y las escaleras de acceso a la plataforma del jardín de los frailes. Elaboración propia.



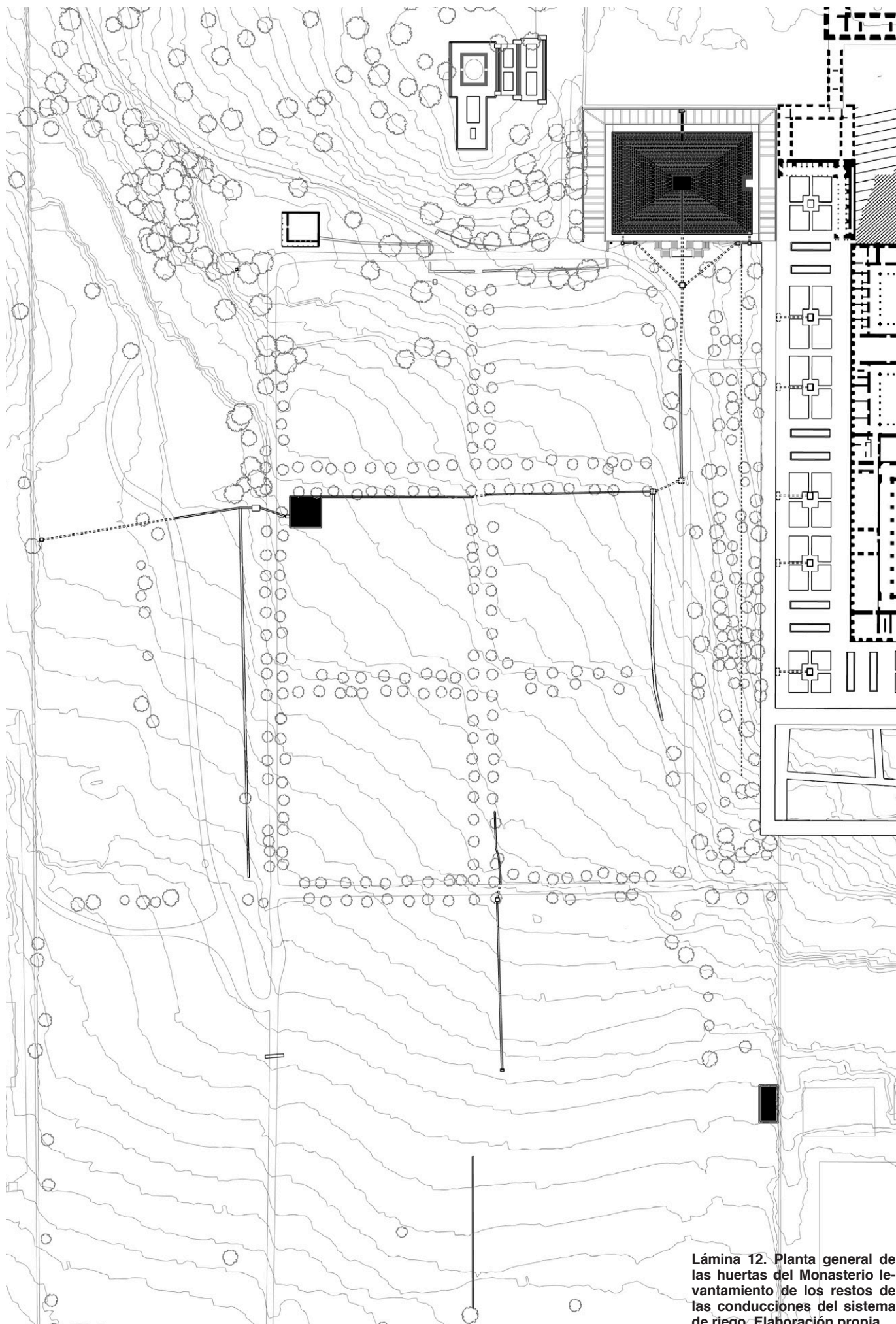


Lámina 12. Planta general de las huertas del Monasterio levantamiento de los restos de las conducciones del sistema de riego. Elaboración propia.

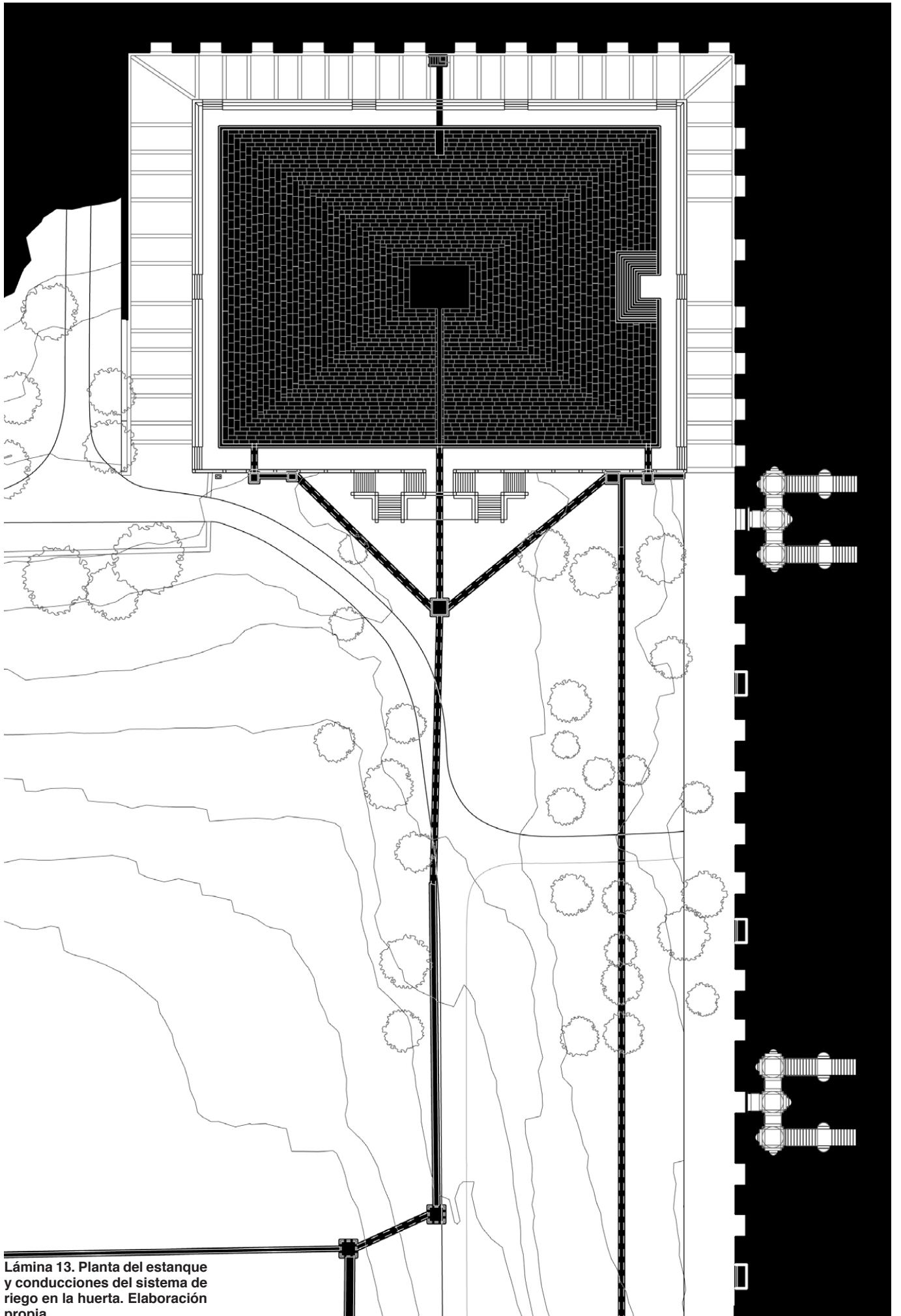


Lámina 13. Planta del estanque y conducciones del sistema de riego en la huerta. Elaboración propia.

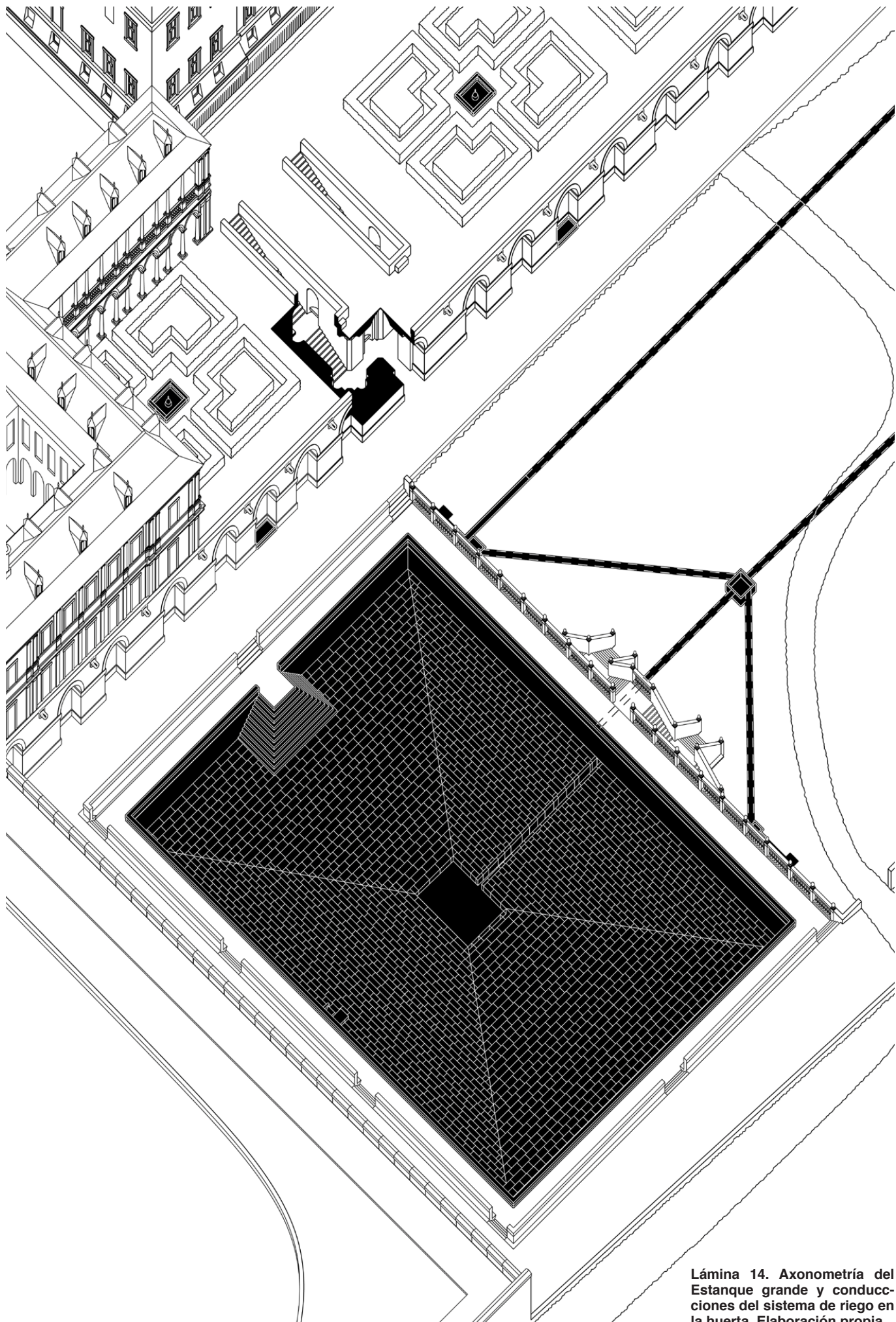


Lámina 14. Axonometría del Estanque grande y conducciones del sistema de riego en la huerta. Elaboración propia.

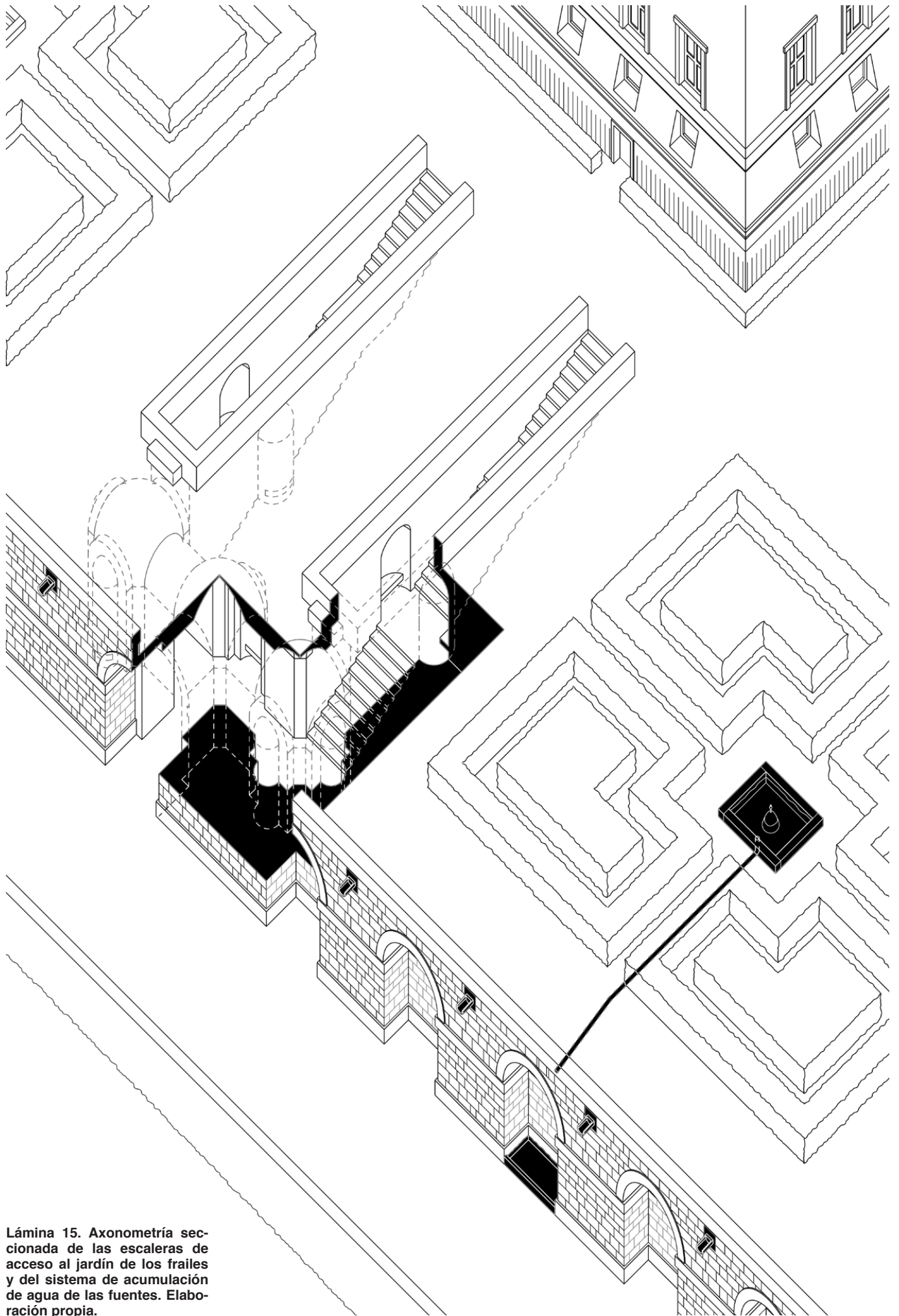


Lámina 15. Axonometría seccionada de las escaleras de acceso al jardín de los frailes y del sistema de acumulación de agua de las fuentes. Elaboración propia.

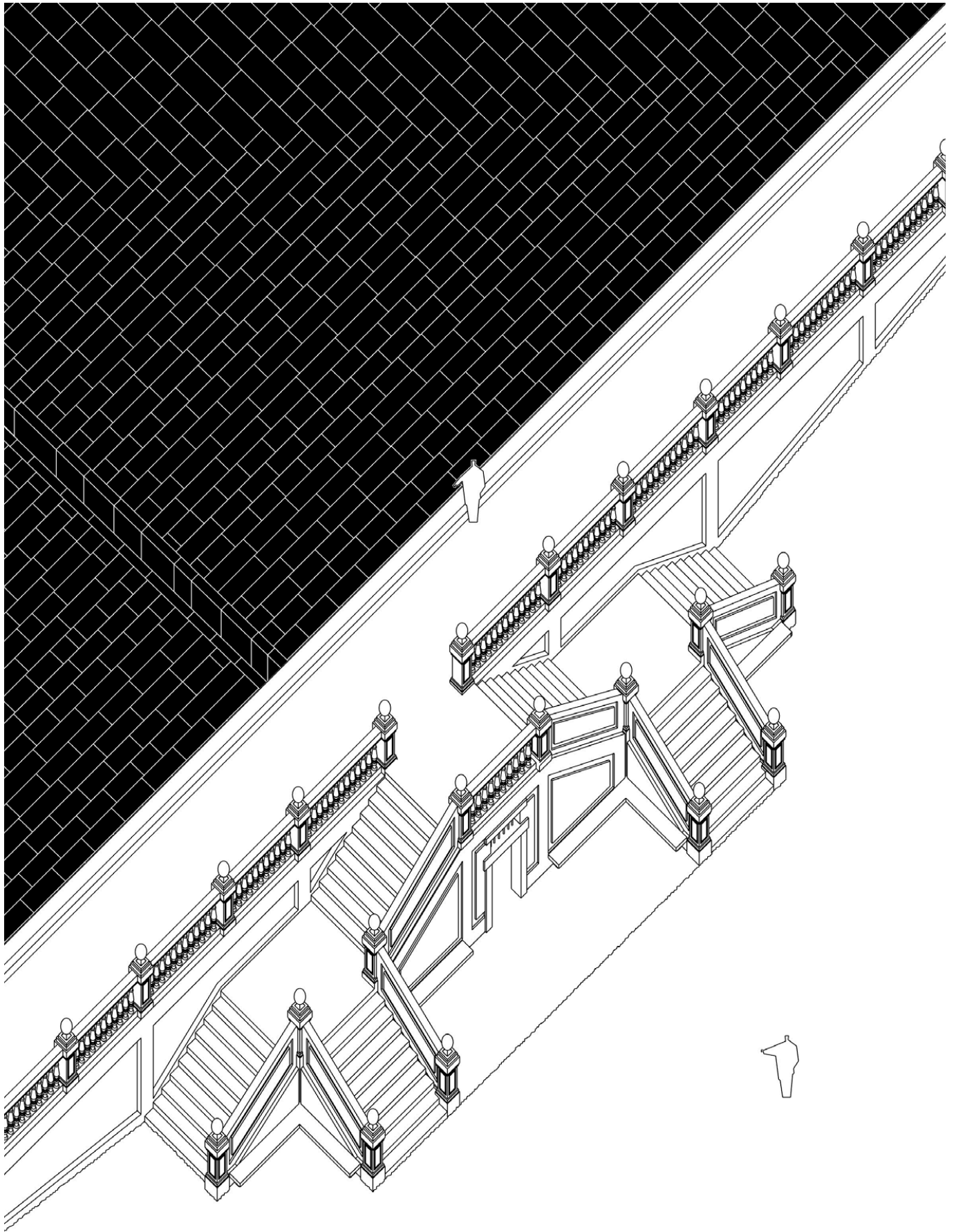


Lámina 16. Axonometría de la escalera situada en el lado este del Estanque Grande. Elaboración propia.

CONCLUSIONES

El Escorial es una de las piezas claves del Renacimiento y del patrimonio arquitectónico español. Su imagen austera y noble ha permanecido intacta desde su construcción a pesar de las modas y los empujes del tiempo. Su excelente diseño ha permitido que se adapte a las necesidades de la comunidad que lo ha habitado. El Monasterio de El Escorial es convento, es basílica, es palacio real, es colegio, y es panteón, pero también es todos los pequeños elementos que, desde su construcción en 1584, han permitido que durante más de cuatrocientos años este edificio haya prestado servicio a su comunidad.

Recientemente se ha comenzado a mirar el monasterio con una nueva lente que contempla no solo su majestuosidad y su grandeza, sino que también tiene en cuenta otras decisiones arquitectónicas. A pesar de no afectar a la composición de su planta, a su presencia en el territorio o al relato de los grandes personajes que lo habitaron, estos elementos históricamente ignorados, lo completan centrándose en aspectos más funcionales derivados de las necesidades básicas de sus habitantes. Esta nueva mirada también contempla algunas de las soluciones adoptadas que consideran el medio y la limitación de los recursos naturales, temas de gran relevancia en la actualidad.

Entre estos elementos se encuentran el Real Nevero, el Estanque Grande y el sistema de conducción de riego para las huertas, todos ellos relacionados con el agua y que a pesar de su obvia presencia no han sido estudiados en profundidad. El pozo de nieve y las huertas han sido fundamentales para garantizar el autoabastecimiento de la comunidad monástica, aunque es muy limitada la información que se tiene respecto a su organización y funcionamiento. Por esta razón, resulta atractivo indagar sobre este tema y resaltar estos elementos.

Los pozos de nieve han sido una construcción clave a lo largo de la historia que ha permitido la obtención de hielo en épocas del año en las que la temperatura ambiente no lo posibilitaba de manera natural. Esto a su vez, ha favorecido el desarrollo de comunidades humanas, gracias a la conservación de alimentos, la obtención de bebidas refrigeradas y su uso con fines medicinales. Con este objetivo se desarrollaron unas estrategias que permitieron aprovechar la termodinámica para realizar una función compleja sin gasto externo de energía.

El Real Nevero del Monasterio de El Escorial es buen ejemplo de este tipo arquitectónico. Su construcción mediante grandes sillares de granito y su ubicación estratégica en el punto de mayor elevación de los terrenos de las huertas, ha permitido que haya permanecido en funcionamiento dando servicio a una comunidad concreta durante varios siglos. A pesar de su evidente presencia en el entorno de El Escorial, los dibujos obtenidos a partir de la realización de este estudio probablemente proporcionen la información más precisa respecto a su forma y funcionamiento que se tiene en la actualidad.

Al tiempo, el Estanque Grande es una pieza arquitectónica que ha sido estudiada en gran medida por su función ornamental. Sin embargo, puede que su razón de ser como almacenamiento de agua para el regadío de las huertas, haya pasado desapercibida. Esta balsa de agua surte a un interesante sistema de canales y acequias destinadas al riego de la huerta.

El conjunto de redes de riego está formado por elementos de piedra labrada que transportan el agua por una gran superficie empleando exclusivamente la fuerza de la gravedad. Además de estas redes se emplean ingeniosas soluciones que pretenden reutilizar el agua proveniente de las fuentes ornamentales localizadas en zonas ajardinadas para el regadío de los cultivos. Este trabajo aporta documentación inédita del trazado y construcción de estas conducciones totalmente ignoradas hasta la fecha.

La manera en la que estas arquitecturas se han proyectado, muestra una visión consciente del hecho de que los recursos naturales son limitados y por tanto es necesario emplearlos de manera prudente. En la historia reciente, esta visión ha sido reemplazada por otra más cortoplacista basada en el consumo desmedido de energía. Es interesante recuperar estas perspectivas más eficientes desde el punto de vista energético y proponer una arquitectura para el futuro, que considere la cuestión medioambiental como uno de sus pilares fundamentales. A pesar la antigüedad que tiene el Monasterio de El Escorial y lo extensamente estudiado que ha sido a lo largo de los siglos, este continúa guardando una gran cantidad de lecciones arquitectónicas fundamentales aun a día de hoy.

BIBLIOGRAFÍA

ARCHIVO GRÁFICO

BIBLIOGRAFÍA

- Aterini, Barbara. «Dome as a Solution to the Technology Problem of Ice Conservation». *Cupole-Domes* 3, n.o 1 (2018).
- Balboni, L, y P Corradini. «The Construction of Ice Houses in the Aristocratic Residences in the Emilia Countryside», 113. Chicago, 2015.
- Buxbaum, Tim. *Icehouses*. Shire Publications, 2008.
- Cabrera de Córdoba, Luis. *Filipe Segundo, Rey de España*. Madrid, 1619. <https://lc.cx/-DYqy2>
- Castro Caturla, Luis. «Noticias de la fontanería, desagüaderos, cisternas, necesarias y otras piezas ordinarias del Monasterio de San Lorenzo El Real. Fábricas y Orden Constructivo». Dirección General de Cultura de la Comunidad de Madrid, 1984.
- Cervera Vera, Luis. «El estanque de la huerta del monasterio escorialense». *Revista Arquitectura* 253 (1985): 62-67.
- Chías, Pilar, Tomás Abad. «La Casa para destilar las aguas o Botica en el Monasterio del Escorial (Madrid, España)». *Informes de la Construcción* 71, n.o 555 (16 de septiembre de 2019): 298. <https://doi.org/10.3989/ic.64642>.
- Chías, Pilar, y Tomás, Abad. «La construcción del entorno del Monasterio de San Lorenzo de El Escorial. Agua, territorio y paisaje». *Informes de la Construcción* 66, n.o 536 (30 de diciembre de 2014). <https://doi.org/10.3989/ic.14.027>.
- Chías, Pilar, Tomás Abad, y Lucas Fernández-Trapa. «Los paisajes del agua en el Real Sitio de El Escorial. Presas, fuentes y estanques». *Informes de la Construcción* 75, n.o 569 (2023). <https://doi.org/10.3989/ic.6167>.
- Chueca Goitia, Fernando. «El proceso constructivo del Monasterio de El Escorial». *Revista Arquitectura*, n. 231 (1981): 46-53.
- Gage, Mary, y James Gage. «Stone Chambers: Root Cellars, Ice Houses, or Native American Ceremonial Structures?» *ASC Bulletin* 77 (2015): 69-100.
- Jesús, Isidro de. Libro que trata de la Fontanería de esta Real casa de S. Lorenzo (1792 p. 13, <https://lc.cx/nrK-lg>
- Kazemi, Amir Ghayour, y Amir Hossein Shirvani. «An Overview of Some Vernacular Techniques in Iranian Sustainable Architecture in Reference to Cisterns and Ice Houses». *Journal of Sustainable Development* 4, n.o 1 (2011).
- Kubler, George. *La obra de El Escorial*. Madrid: Alianza Editorial, 1983.
- M. Mahdavinejad, y Kavan Javanrudi. «Assessment of Ancient Fridges: A Sustainable Method to Storage Ice in Hot-Arid Climates». *Asian Culture and History* 4, n.o 2 (1 de julio de 2012): p133. <https://doi.org/10.5539/ach.v4n2p133>.
- Prieto, Eduardo. *Historia medioambiental de la arquitectura*. Madrid: Cátedra, 2019.
- Prieto, Eduardo. *Ambientes paralelos. La Alhambra y el monasterio de El Escorial*. Madrid: Ediciones Asimétricas, 2025 (en preparación).
- Sánchez, Gustavo. *El Monasterio de El Escorial. Curiosidades, anécdotas y misterios*. Madrid: La Librería, 2018.
- Sigüenza, José de. *Tercera parte de la Historia de la Orden de San Geronimo... dirigida al Rey Nuestro Señor, Don Philippe III*. Imprenta Real, 1605. <https://lc.cx/C-kjh8>

ARCHIVO GRÁFICO

LÁMINAS

1. Sección comparativa a escala de los pozos de nieve estudiados. Elaboración propia.
2. Planimetría con despiece del alzado norte del Real Nevero. Elaboración propia.
3. Planta del Real Nevero. Elaboración propia.
4. Planimetría con despiece del alzado este del Real Nevero. Elaboración propia.
5. Sección transversal del Real Nevero. Elaboración propia.
6. Axonometría desplegada de los elementos que forman el Real Nevero. Elaboración propia.
7. Axonometría seccionada del Real Nevero. Elaboración propia.
8. Grandes masas de agua y conexiones con el entorno de El Escorial. Elaboración propia a partir del MDT02 y MTN25 del IGN.
9. Red de arcas y abastecimiento de agua en el Monasterio de el Escorial. Elaboración propia a partir del MDT02 y MTN25 del IGN.
10. Sección transversal del Estanque grande, el muro de los nichos y la fuente de Blasco Sancho. Elaboración propia.
11. Sección longitudinal del Estanque grande, el pozo de nieve y las escaleras de acceso a la plataforma del jardín de los frailes. Elaboración propia.
12. Planta general de las huertas del Monasterio levantamiento de los restos de las conducciones del sistema de riego. Elaboración propia.
13. Planta del estanque y conducciones del sistema de riego en la huerta. Elaboración propia.
14. Axonometría del Estanque grande y conducciones del sistema de riego en la huerta. Elaboración propia.
15. Axonometría seccionada de las escaleras de acceso al jardín de los frailes y del sistema de acumulación de agua de las fuentes. Elaboración propia.
16. Axonometría de la escalera situada en el lado este del Estanque Grande. Elaboración propia a partir de las planimetrías de Luis Cervera Vera.

FIGURAS

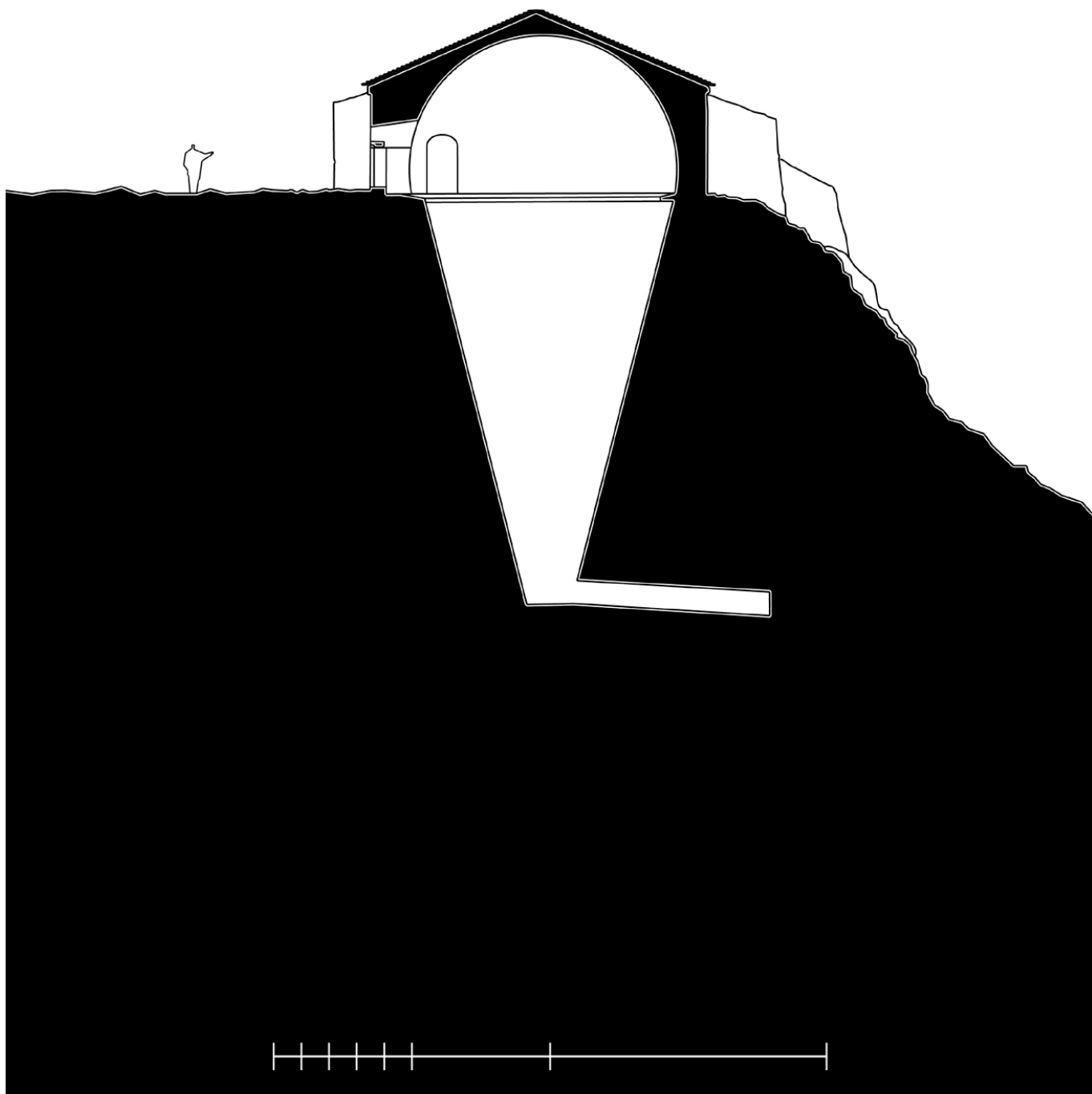
1. Toma de datos y medidas de los elementos del sistema de riego de la huerta. Eduardo Prieto
2. *Paisaje de El Escorial*. Félix Borrell Vidal (1901) Museo del Prado. <https://lc.cx/OxAh-5>
3. *Planta primera y general de todo el edificio de San Lorenzo el Real*. Pedro Perret (1587) Biblioteca Nacional de España. https://lc.cx/UO_s5k
4. Pozo de nieve en Sierra Espuña. España. <https://lc.cx/Pi18SC>
5. Propuesta de pozo de nieve. John Soane (ca.1793). Buxbaum, Tim. Icehouses.
6. Pozo de nieve en Tapeley Park. Inglaterra. https://lc.cx/RmI_UW
7. Pozo de nieve en Heveningham Hall. Inglaterra. <https://lc.cx/3oHO3k>
8. Pozo de nieve en Irán (ca.1900). <https://lc.cx/KdS9mL>
9. Real Nevero del Monasterio de El Escorial y la escalinata de acceso. Elaboración propia.
10. Ortofoto del Real Nevero y el Estanque Grande. Vuelo Americano serie B 1956. <https://fototeca.cnig.es/fototeca/>
11. Ortofoto del Real Nevero y el Estanque Grande. Vuelo Interministerial 1973-1986. <https://fototeca.cnig.es/fototeca/>
12. Interior del Real Nevero del Monasterio de El Escorial. Acceso sur. Se puede observar la parte superior. Elaboración propia.
13. Alzado norte del Real Nevero del Monasterio de El Escorial. Elaboración propia.
14. Estanque Grande del Monasterio de El Escorial. Elaboración propia.
15. Escaleras ubicadas en el lado este del Estanque Grande. Elaboración propia.
16. Vista del alzado sur del monasterio desde los cuarteles de las huertas. Elaboración propia.
17. *Perspectiva general del Monasterio de San Lorenzo de El Escorial*. Pedro Perret (1587) Museo del Prado. <https://lc.cx/DcpBfp>
18. *Scenographia Fabricae S. Lavrentii in Escvriali*. Anónimo (1667) Biblioteca Nacional de España. <https://lc.cx/Lma7x6>
19. *Vista del Monasterio de El Escorial*. Anónimo (sXVII) Museo de Prado. <https://lc.cx/Z8QTw4>
20. Vista aérea del Monasterio de El Escorial y sus alrededores (1929). <https://lc.cx/AwEEpi>
21. Final del tramo de conducción de riego ubicado en el extremo este de las huertas. Elaboración propia.
22. Planimetría de un segmento de conducción que actúa como contención entre cuarteles y reconstrucción del sistema de compuertas. Elaboración propia.
23. Tramo de conducción desenterrado. Elaboración propia.
24. Hueco perteneciente al muro de los nichos. Eduardo Prieto.

ANEXO

1. Real Pozo de Nieve de Felipe II

España s XVI

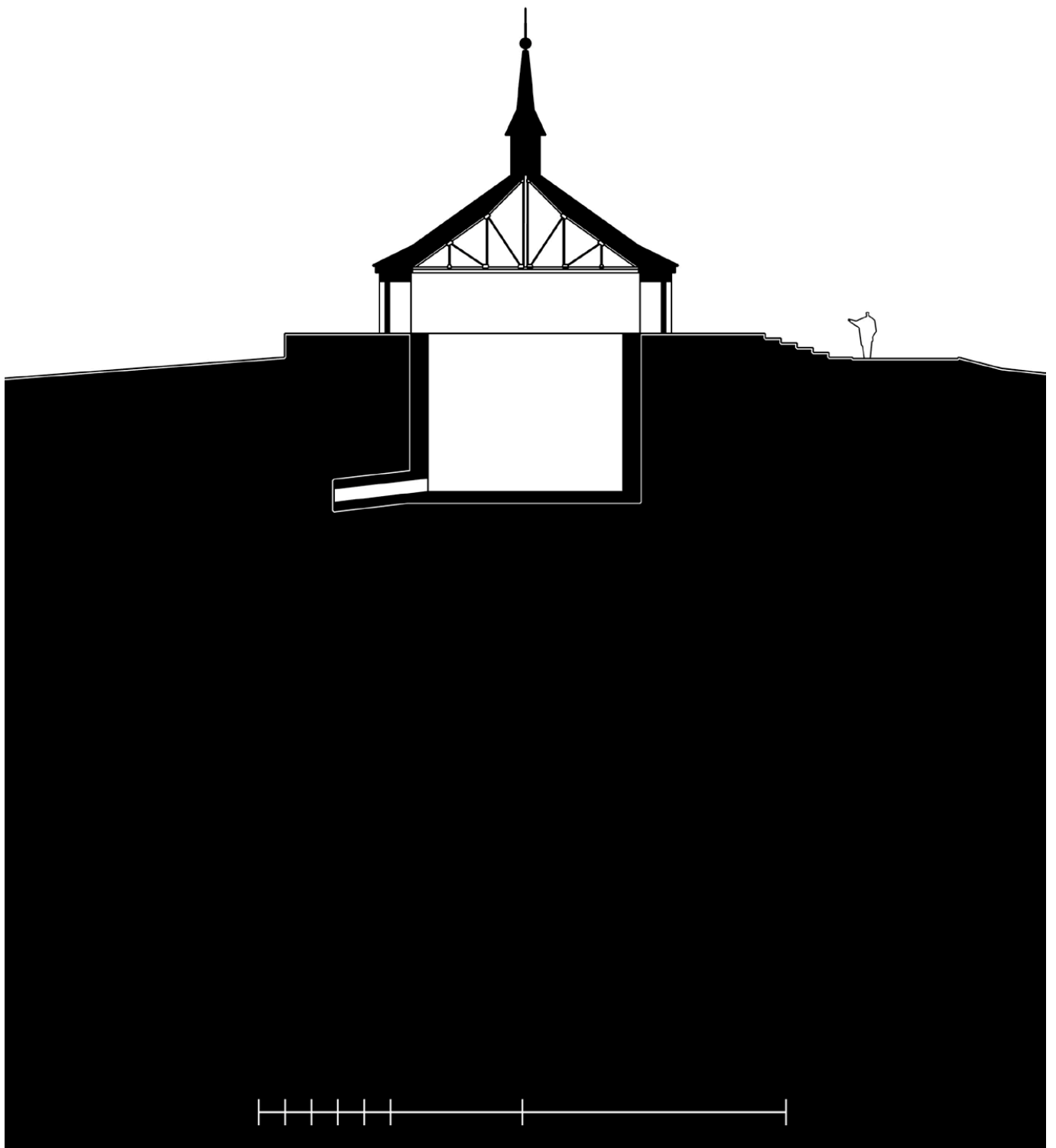
Redibujado de Cervera Vera.



2. Monasterio de el Escorial

España s XVI

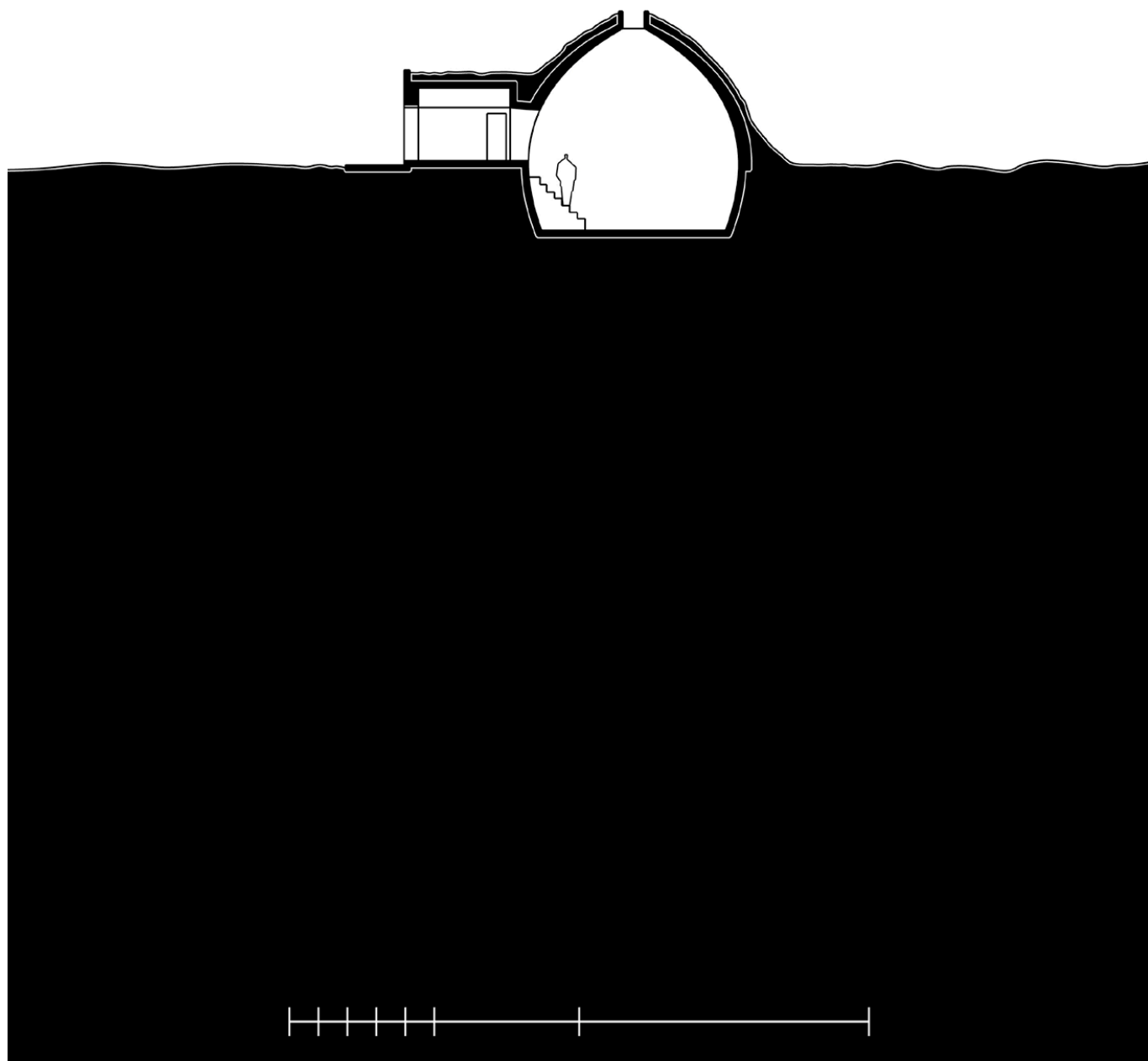
Elaboración propia.

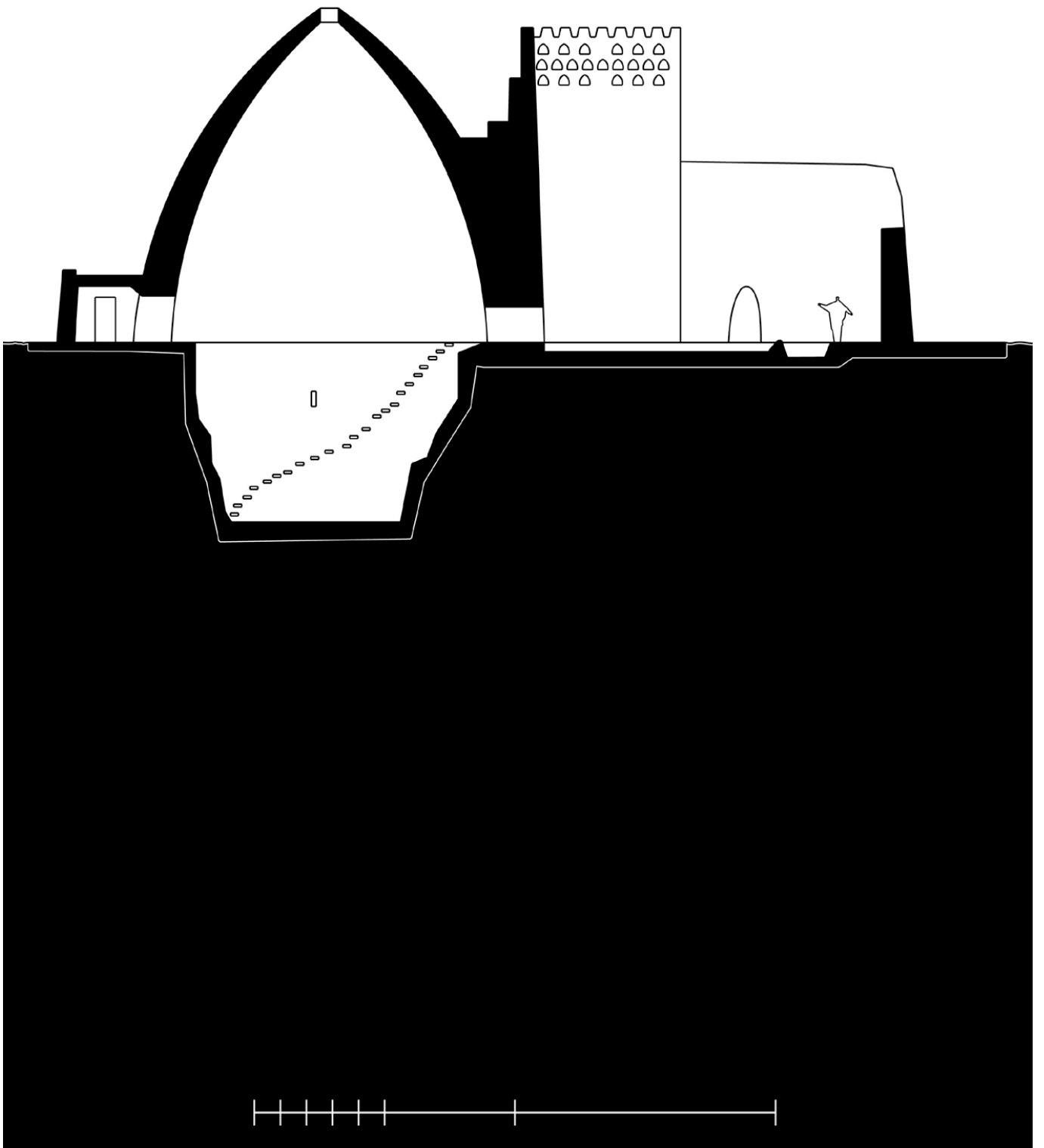


3. Bosco Albergati

Italia s XVI

Redibujado de Balboni y Corradini

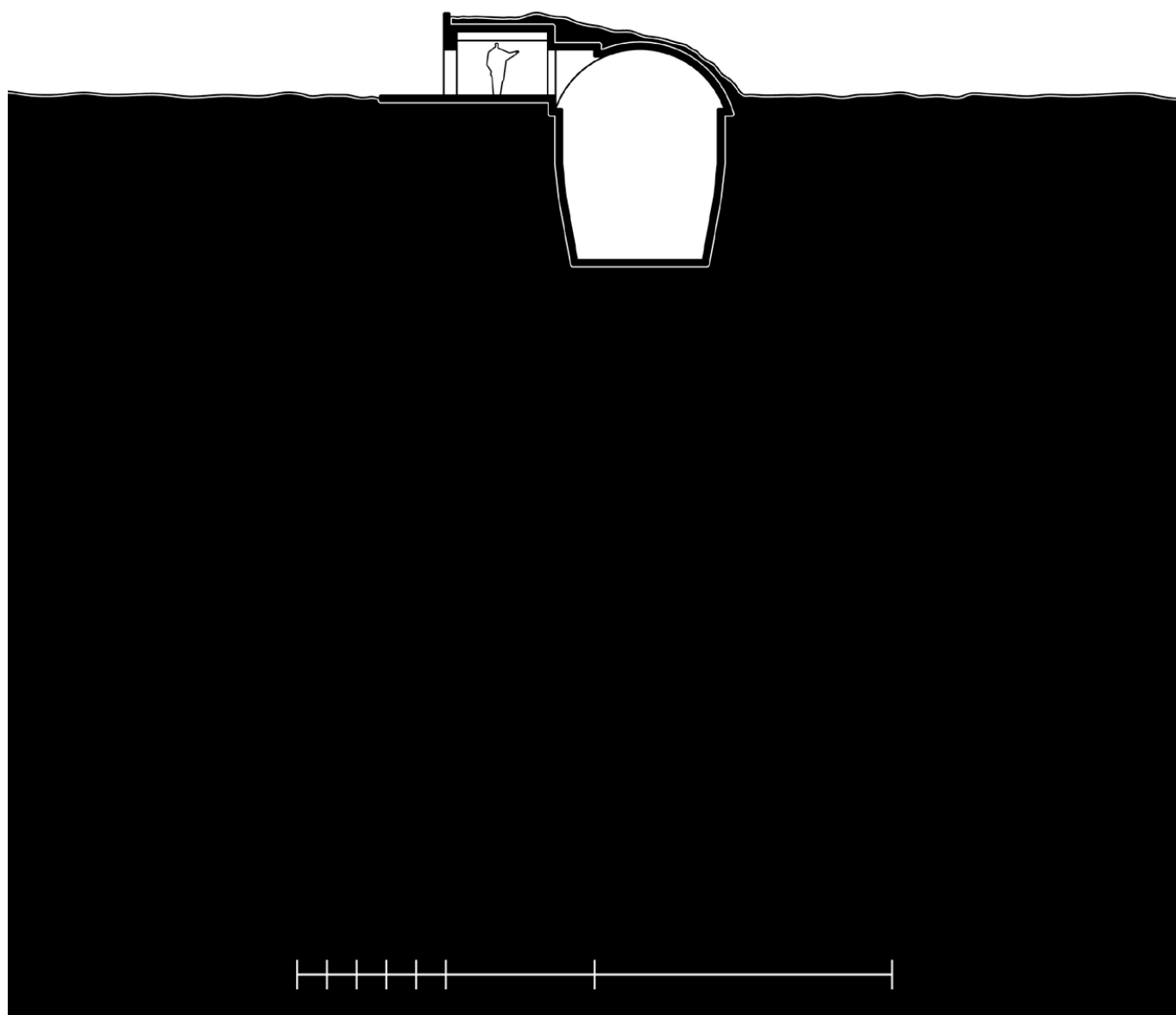


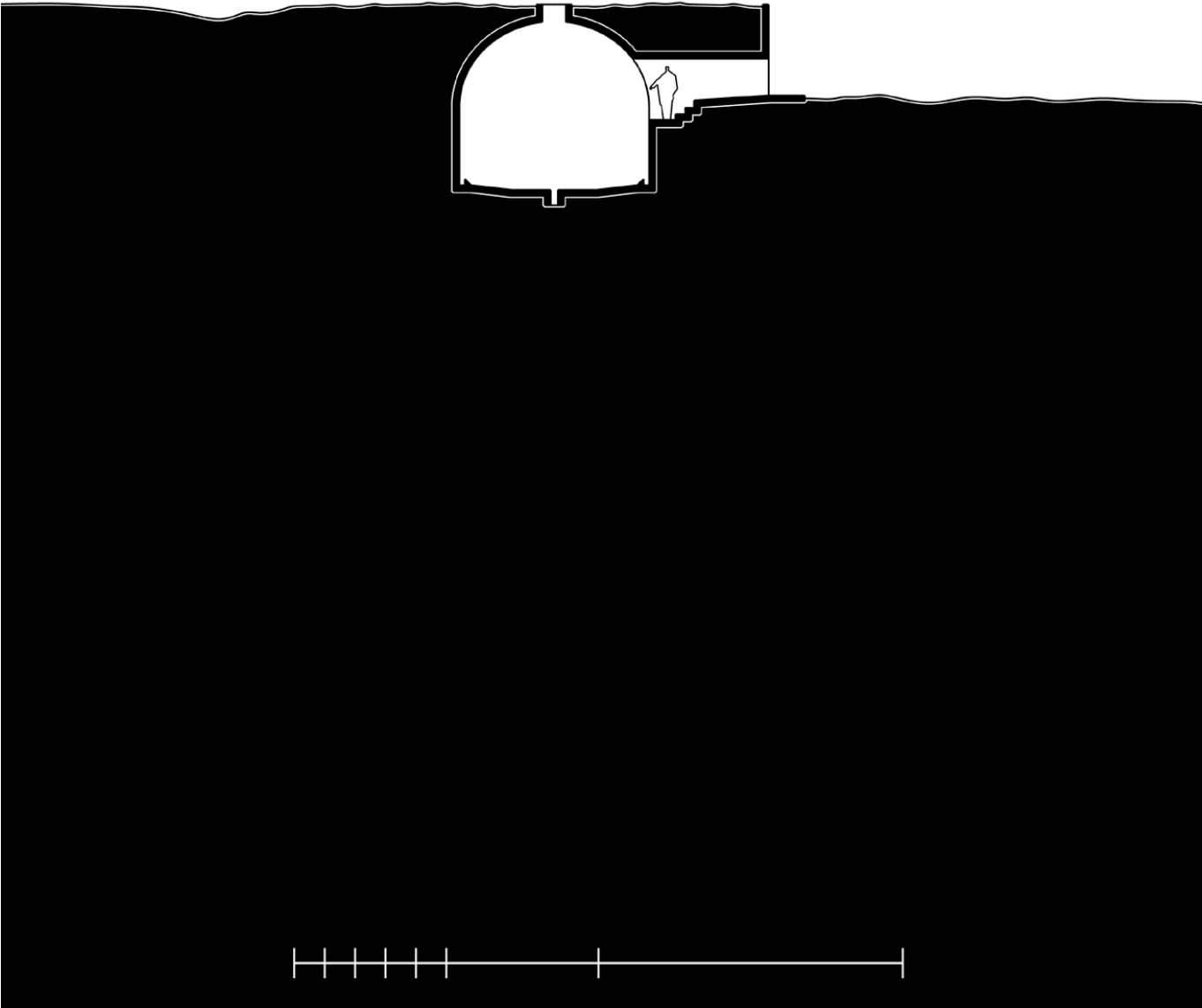


5. Palazzo Boschetti

Italia s XVII

Redibujado de Balboni y Corradini

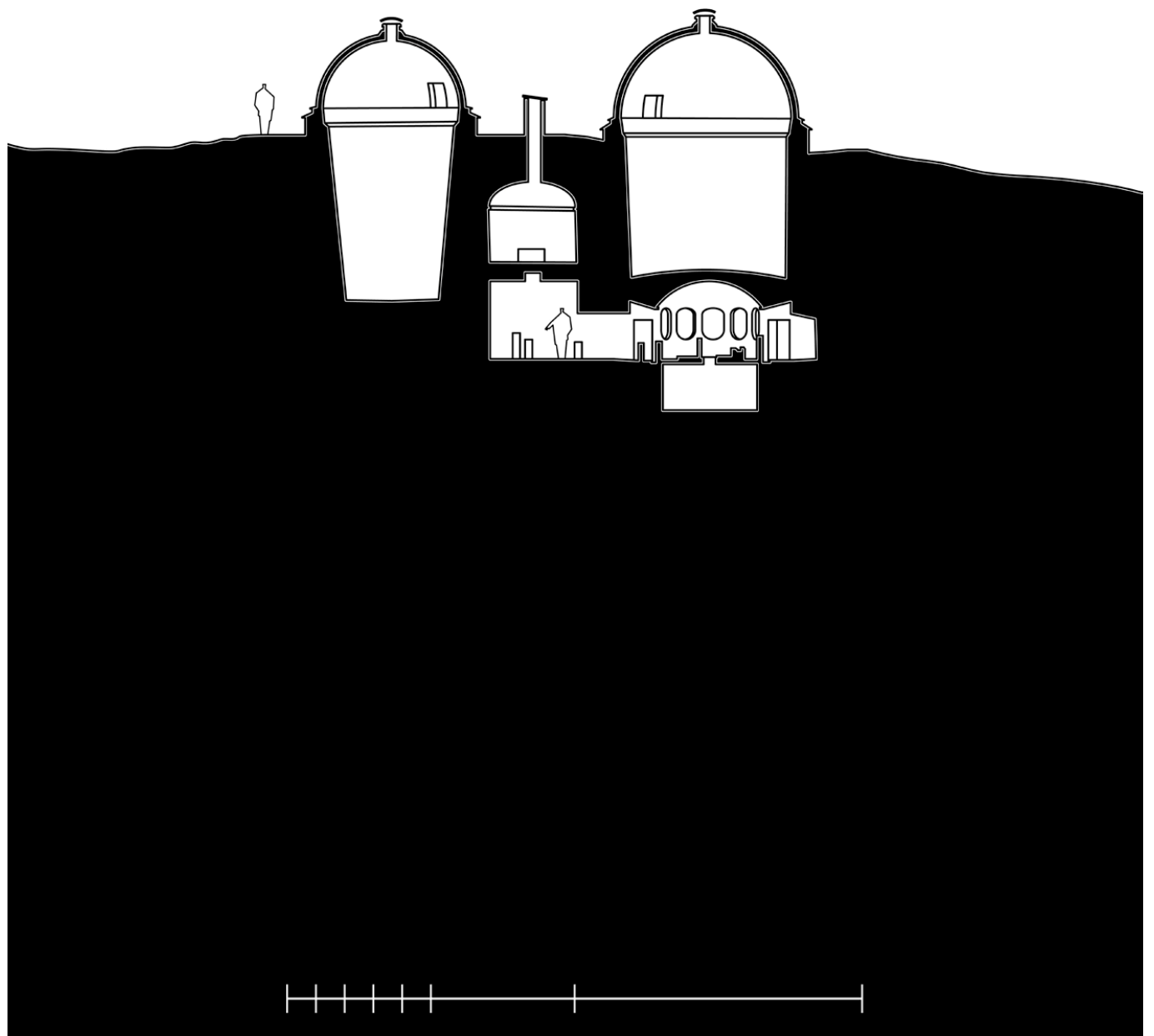




7. Ghiacciaie Giardino di Boboli

Italia s XVII

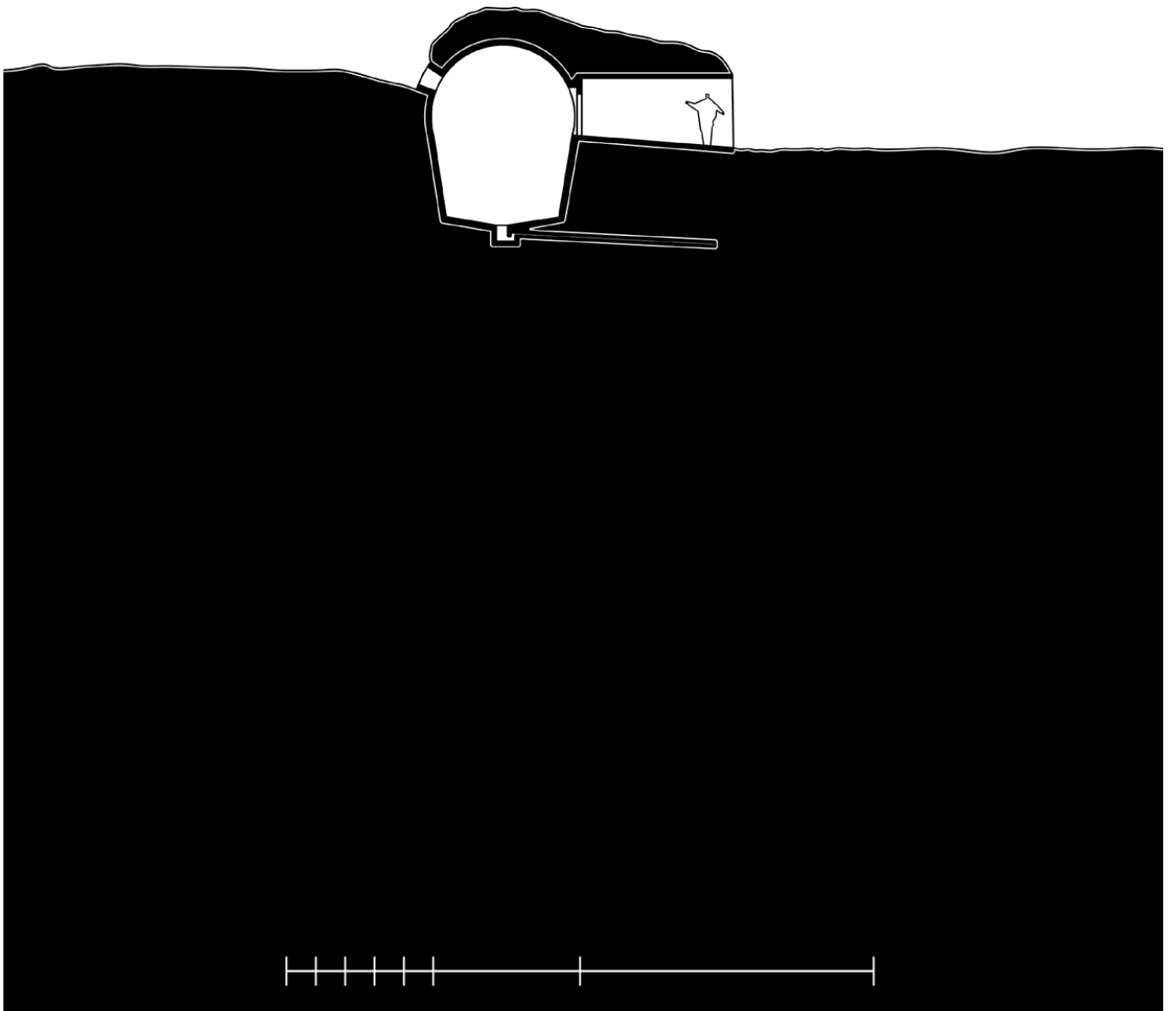
Redibujado de Aterini



8. Hanbury Hall

UK s XVIII

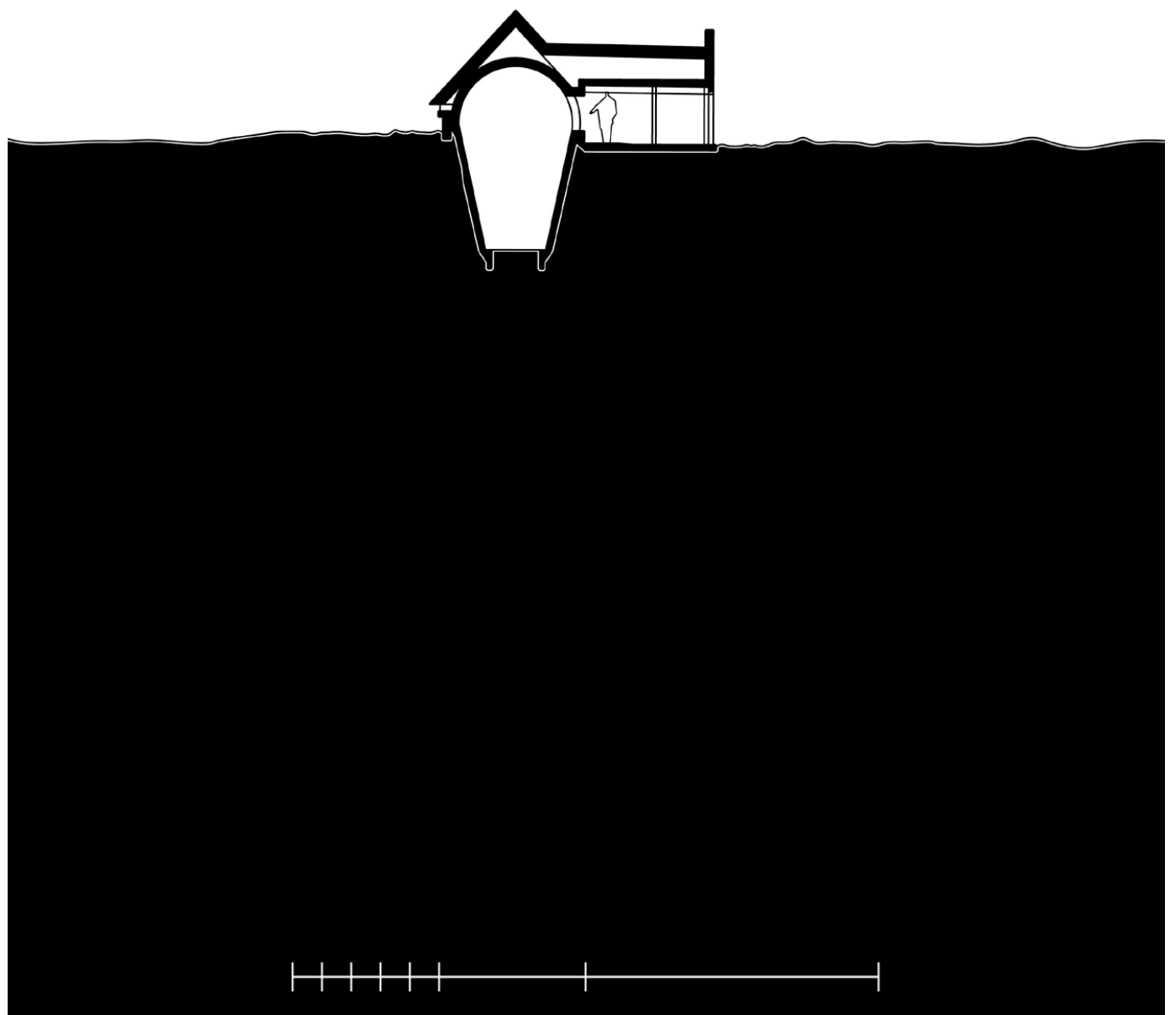
Redibujado de Buxbaum

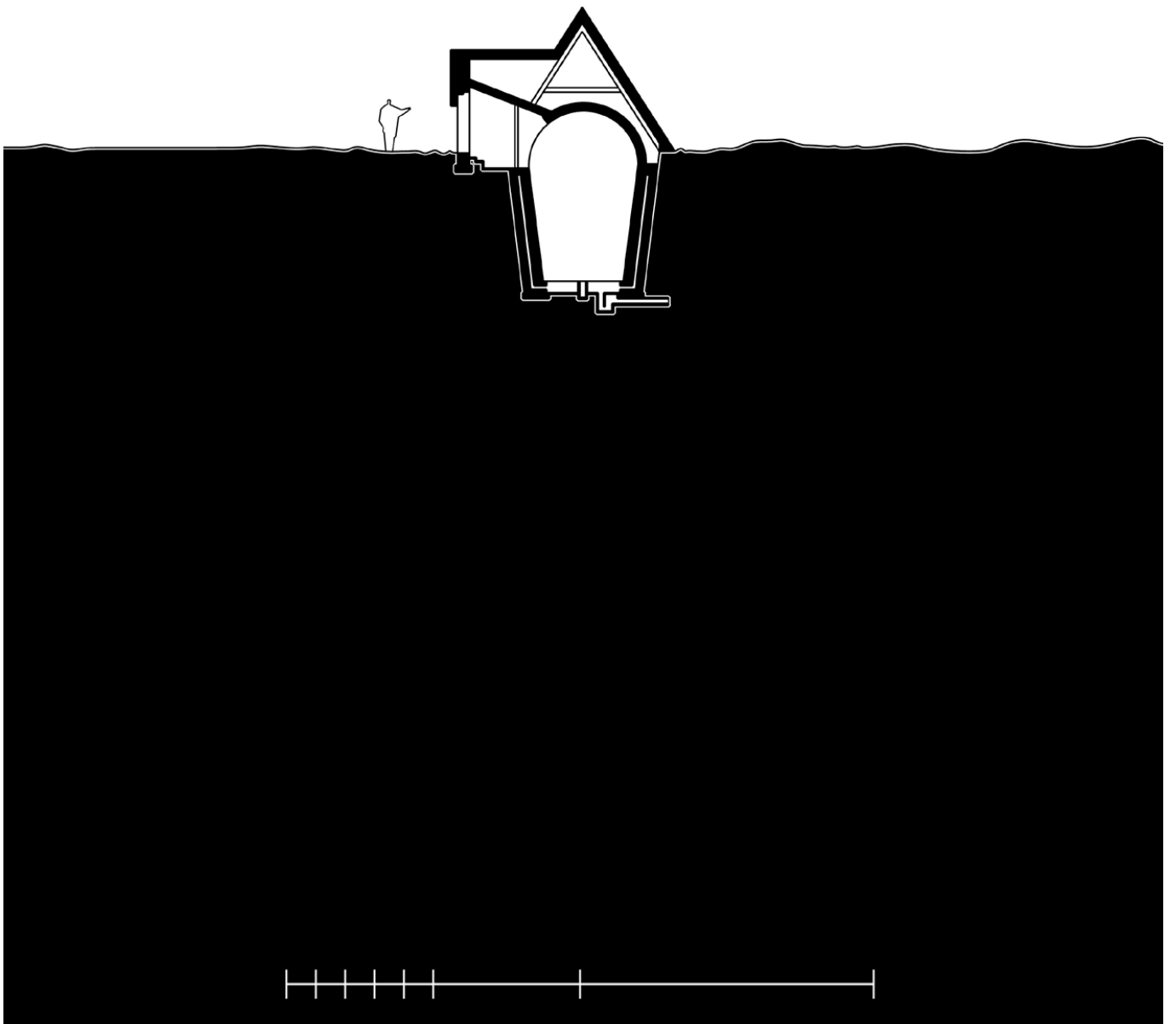


9. Heveningham Hall

UK s XVIII

Redibujado de Buxbaum

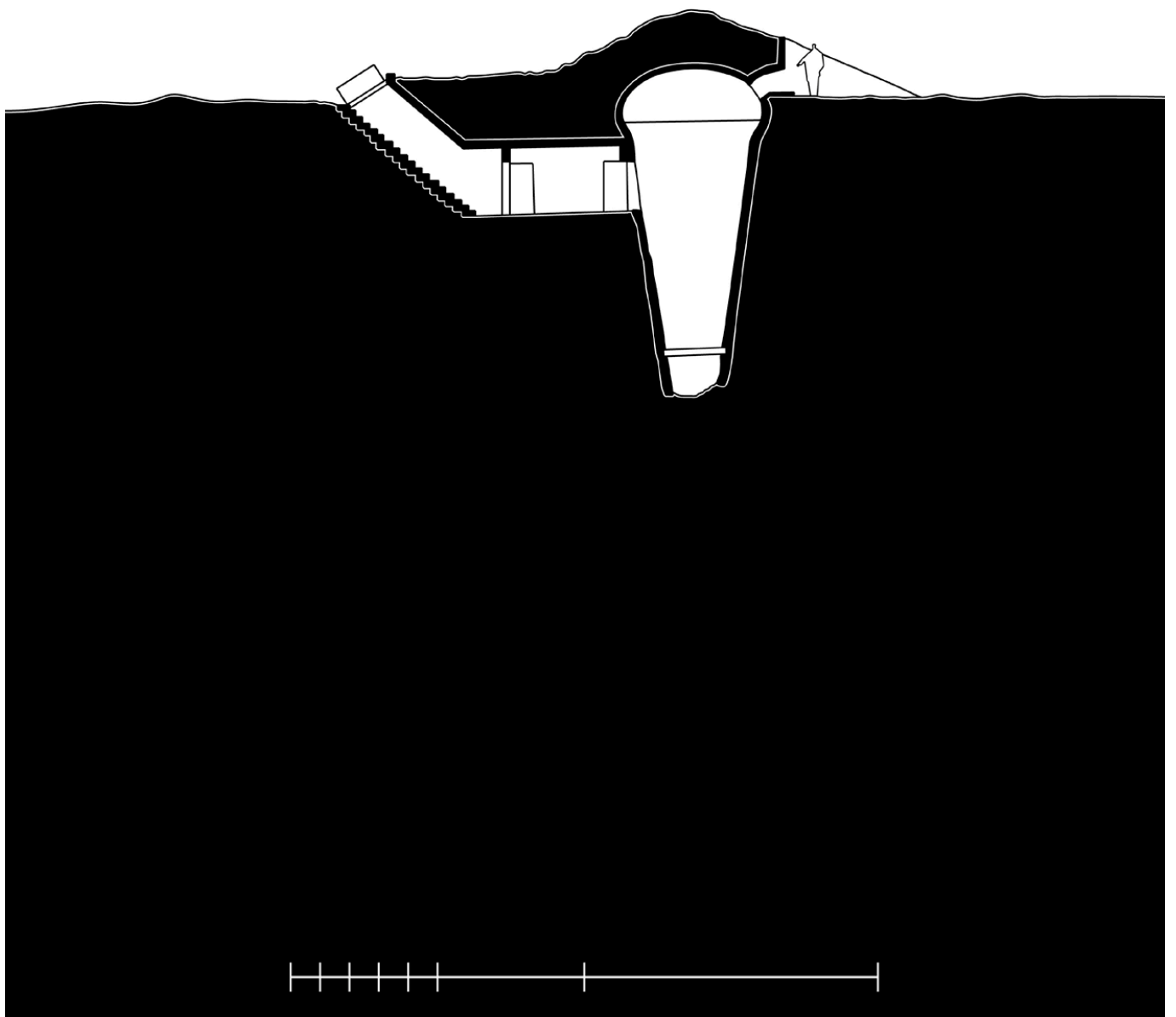




11. Hampton mansion

USA s XVIII

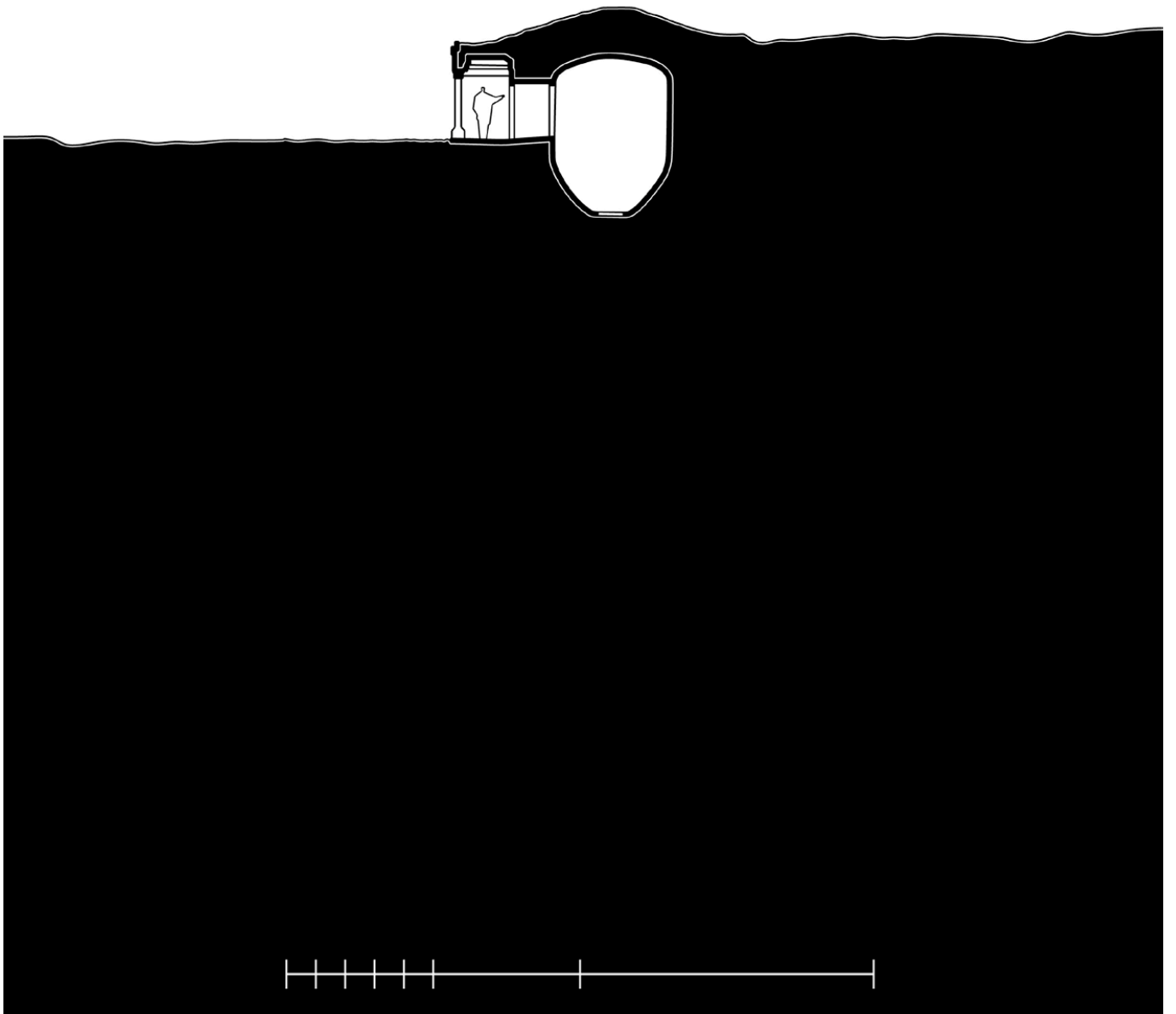
Redibujado de original



12. Gosford House

UK s XVIII

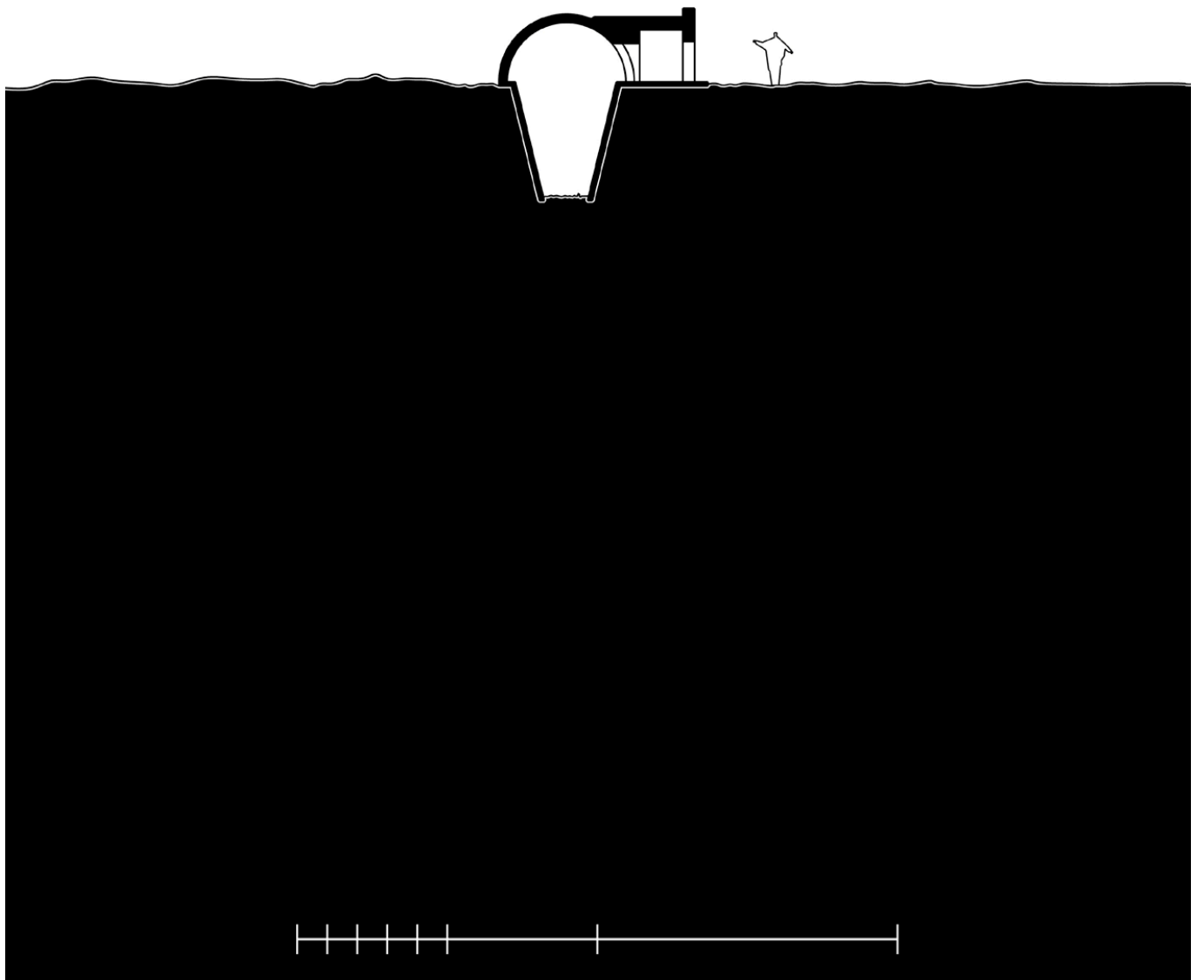
Redibujado de Buxbaum

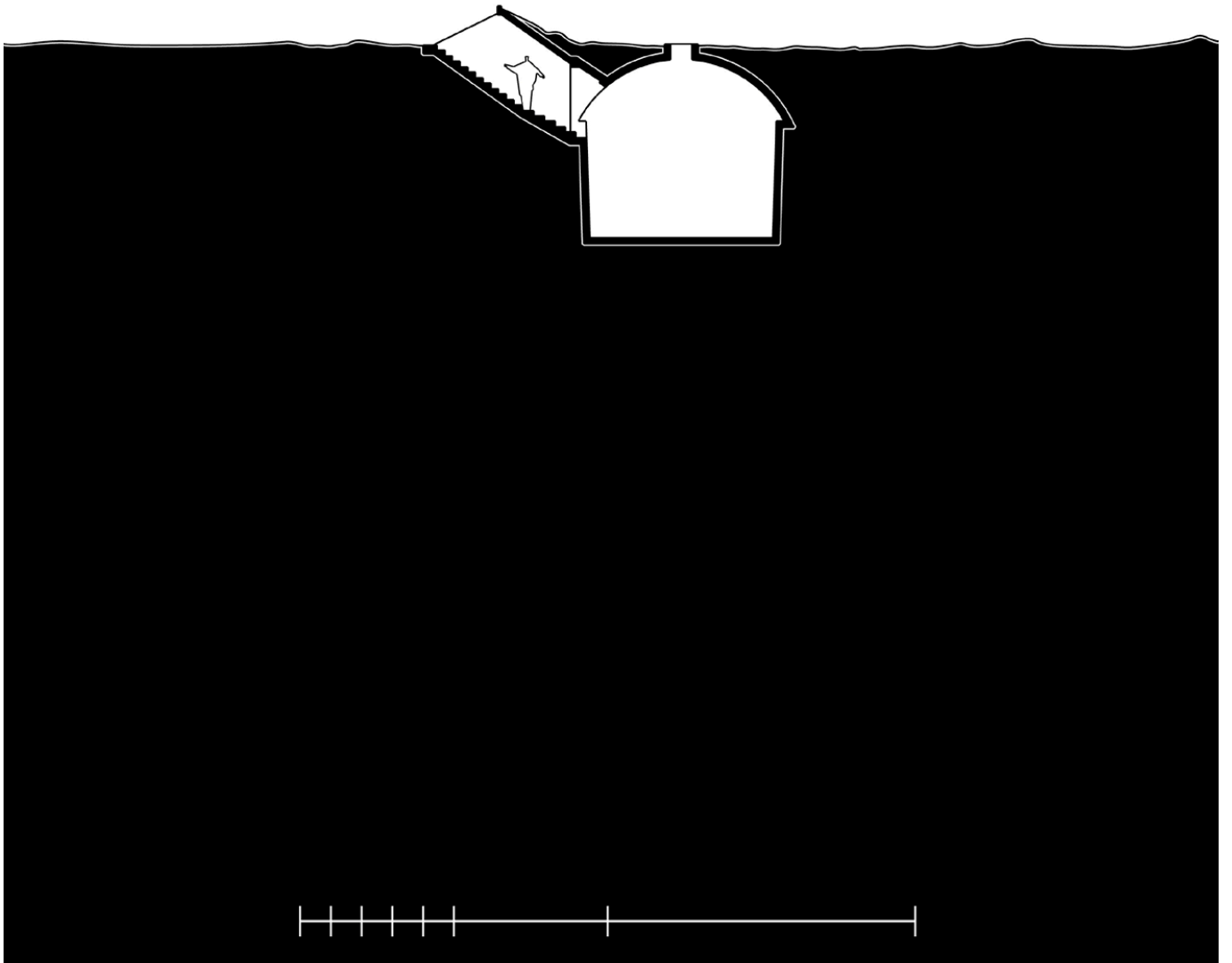


13. Tapeley Park

UK s XVIII

Redibujado de Buxbaum

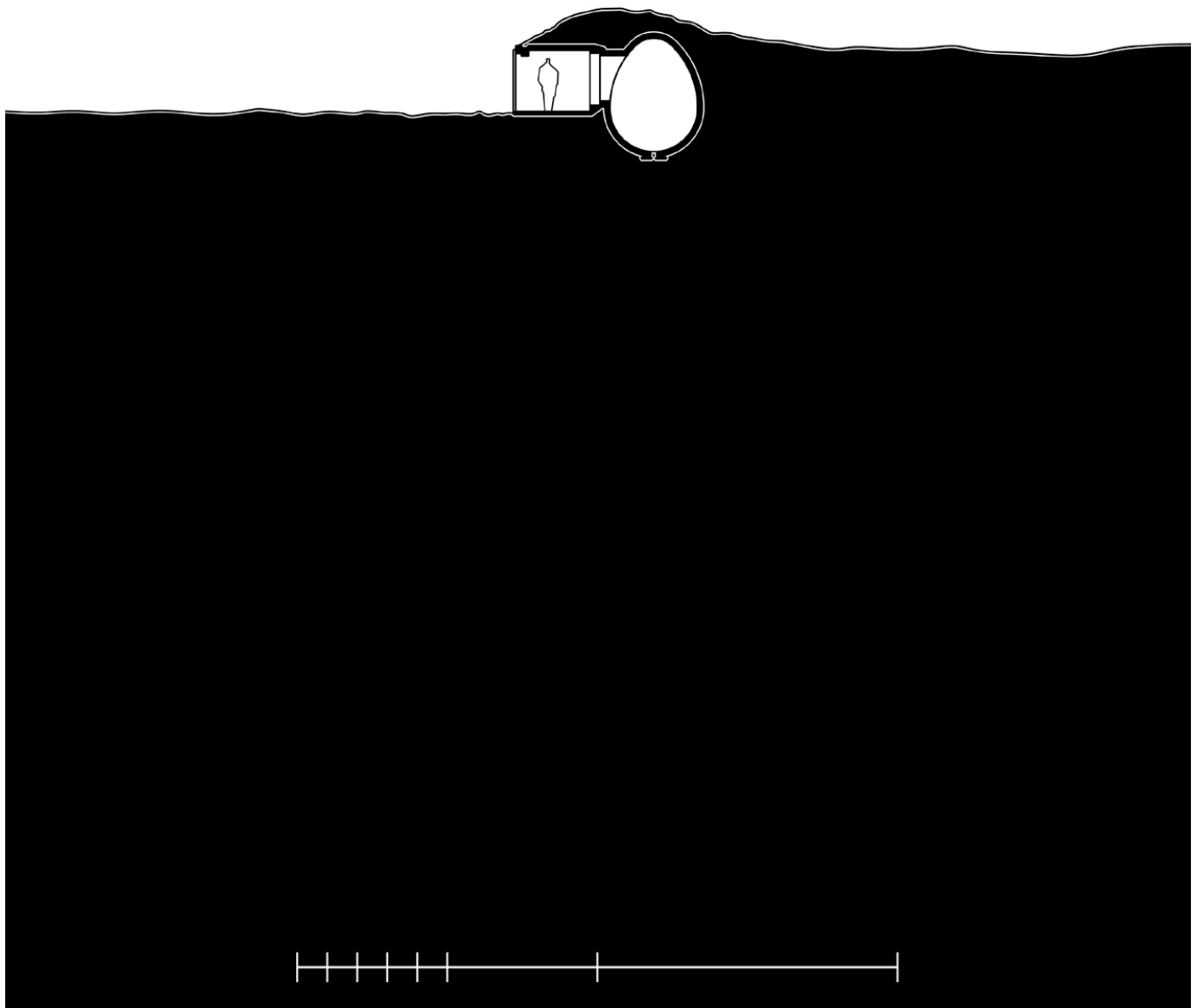


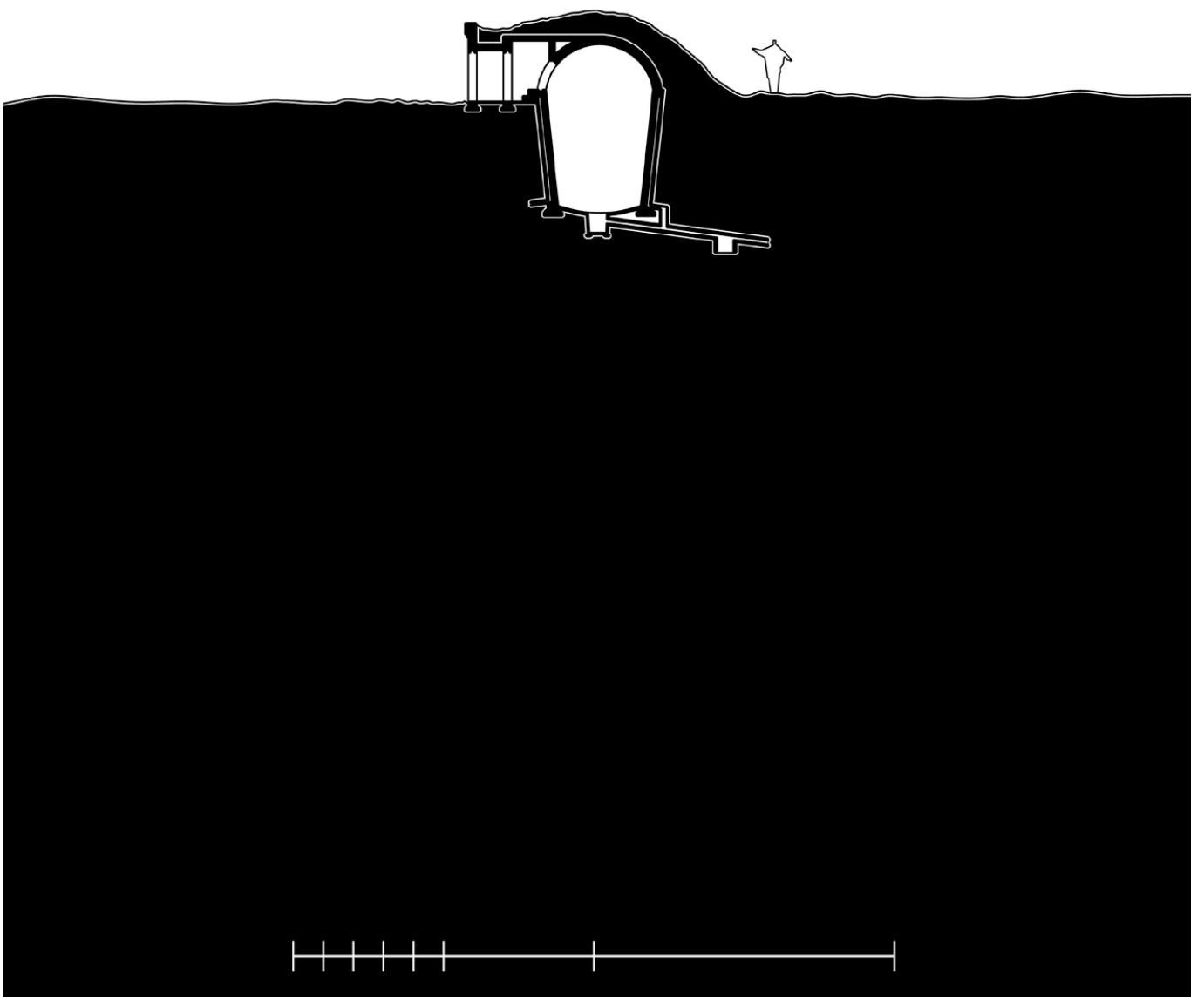


15. Whim House

UK s XVIII

Redibujado de Buxbaum

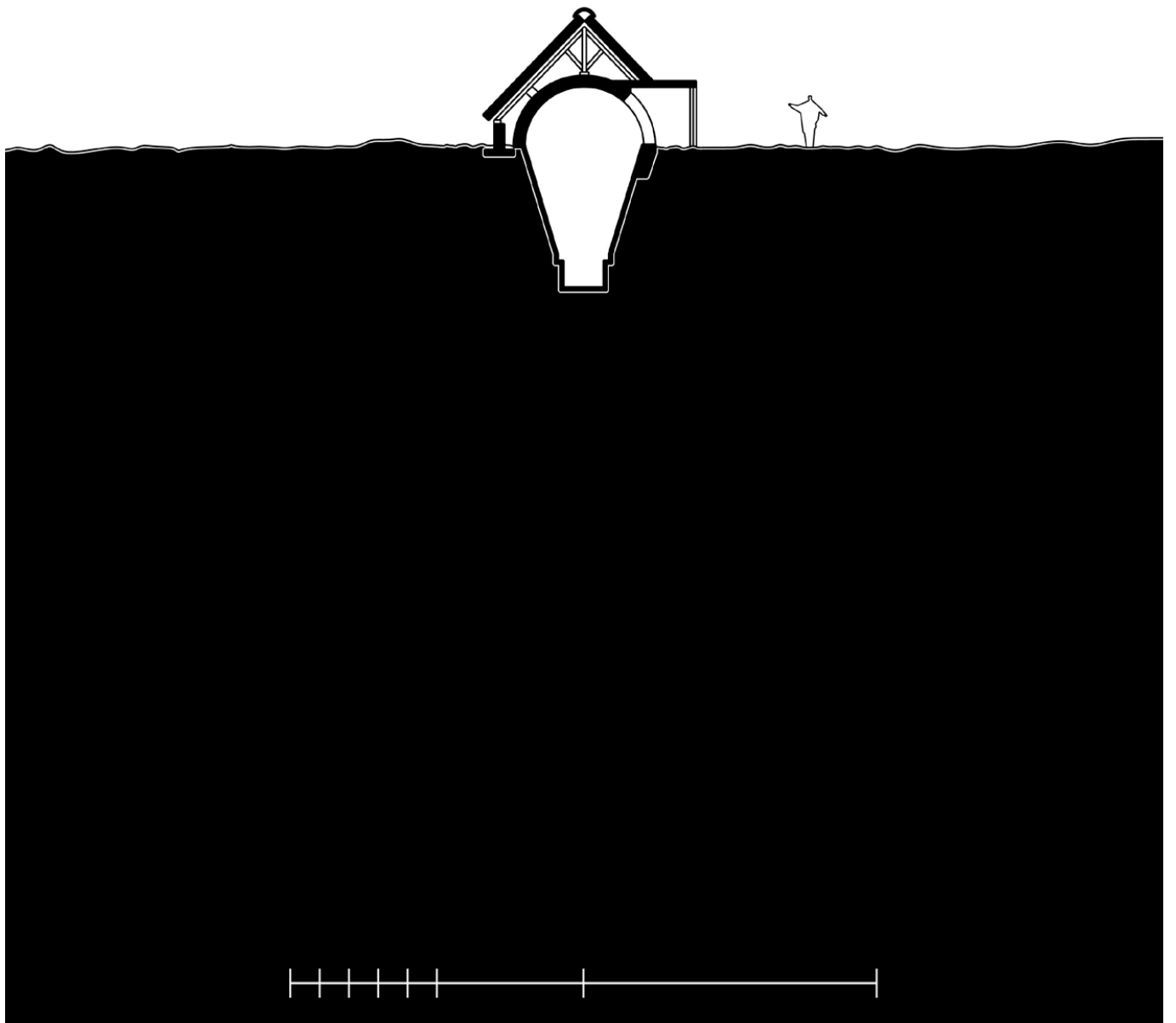


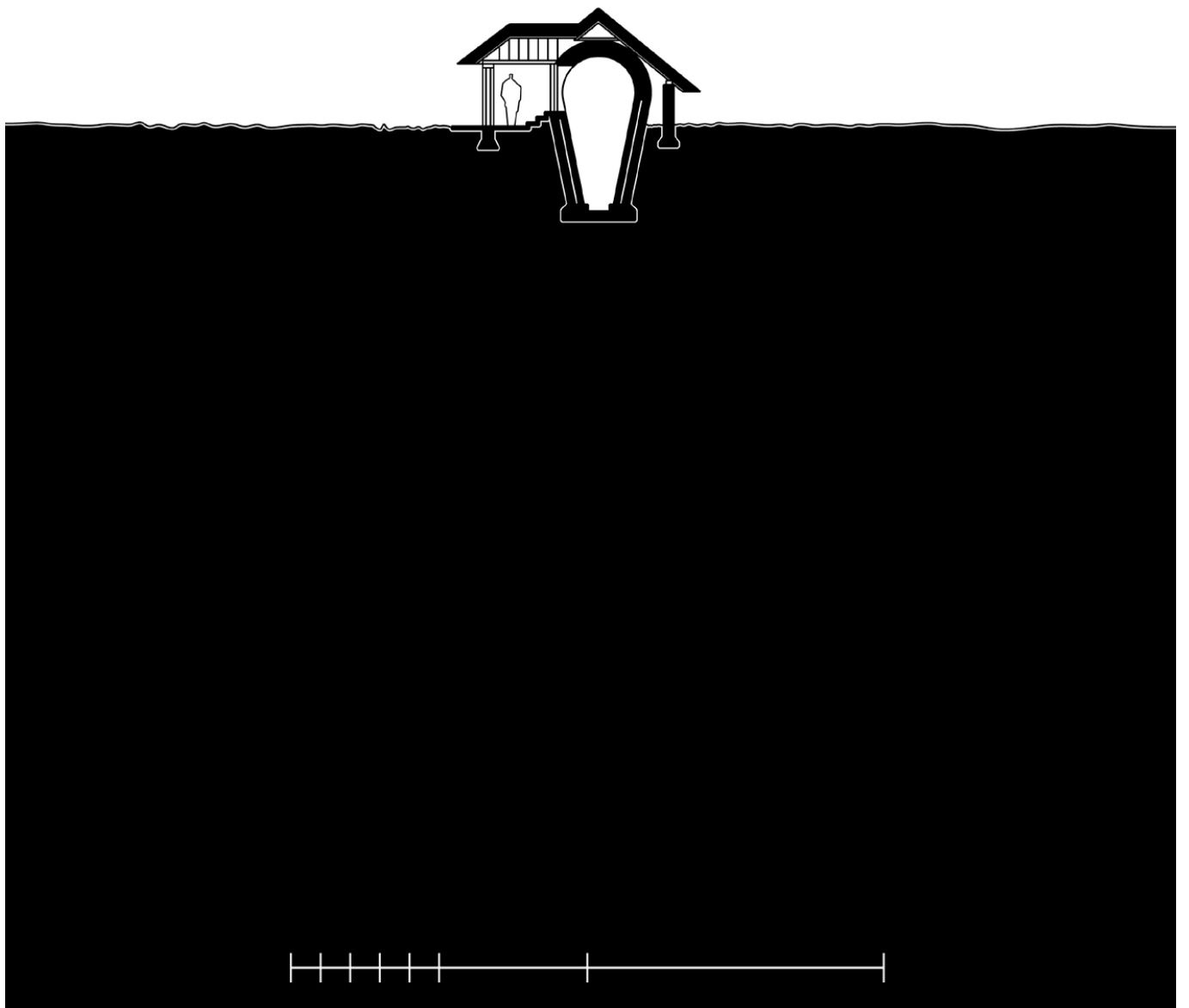


17. Powis Castle

UK s XIX

Redibujado de Buxbaum

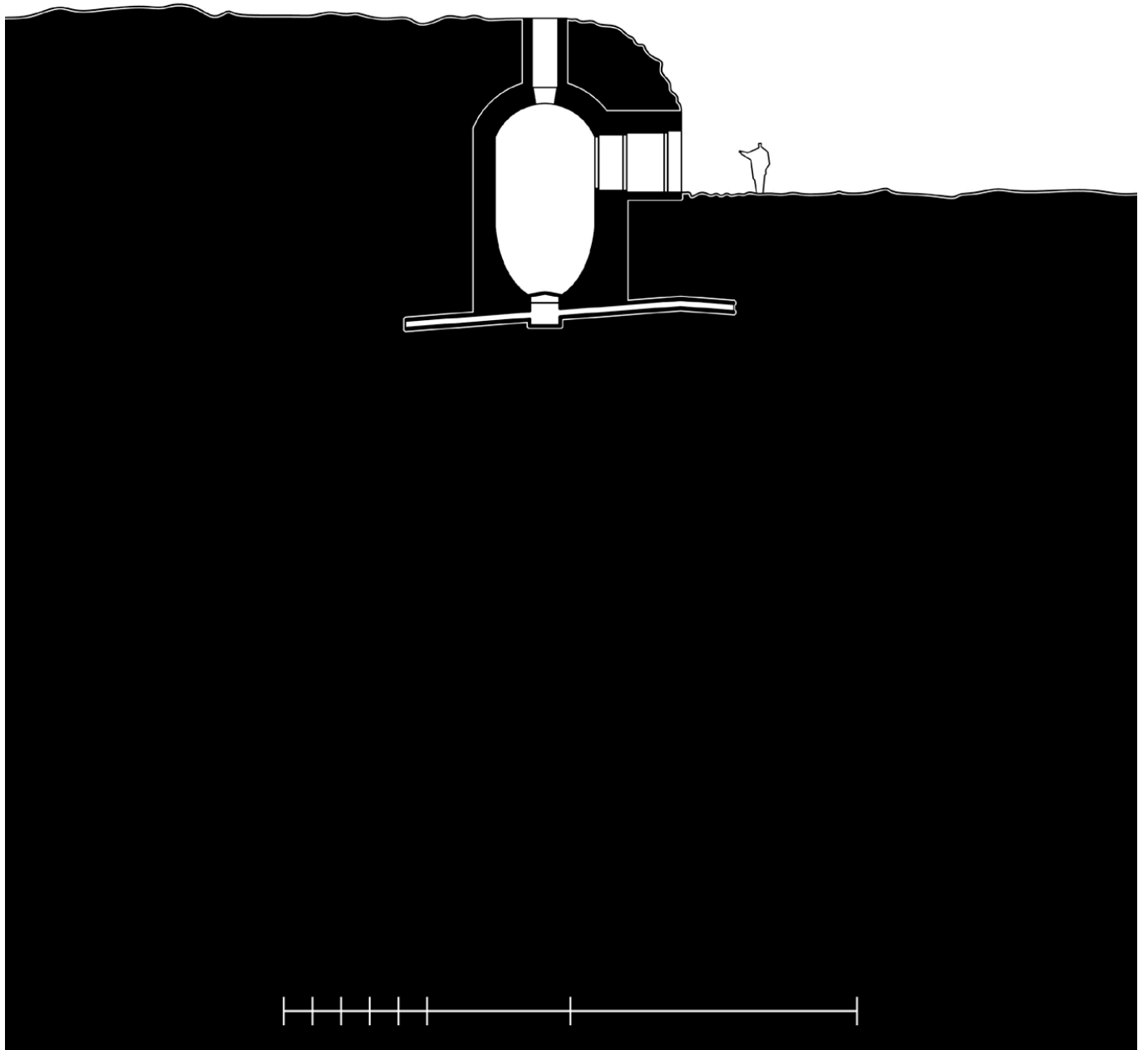




19. Propuesta. Meadowbank

UK s XIX

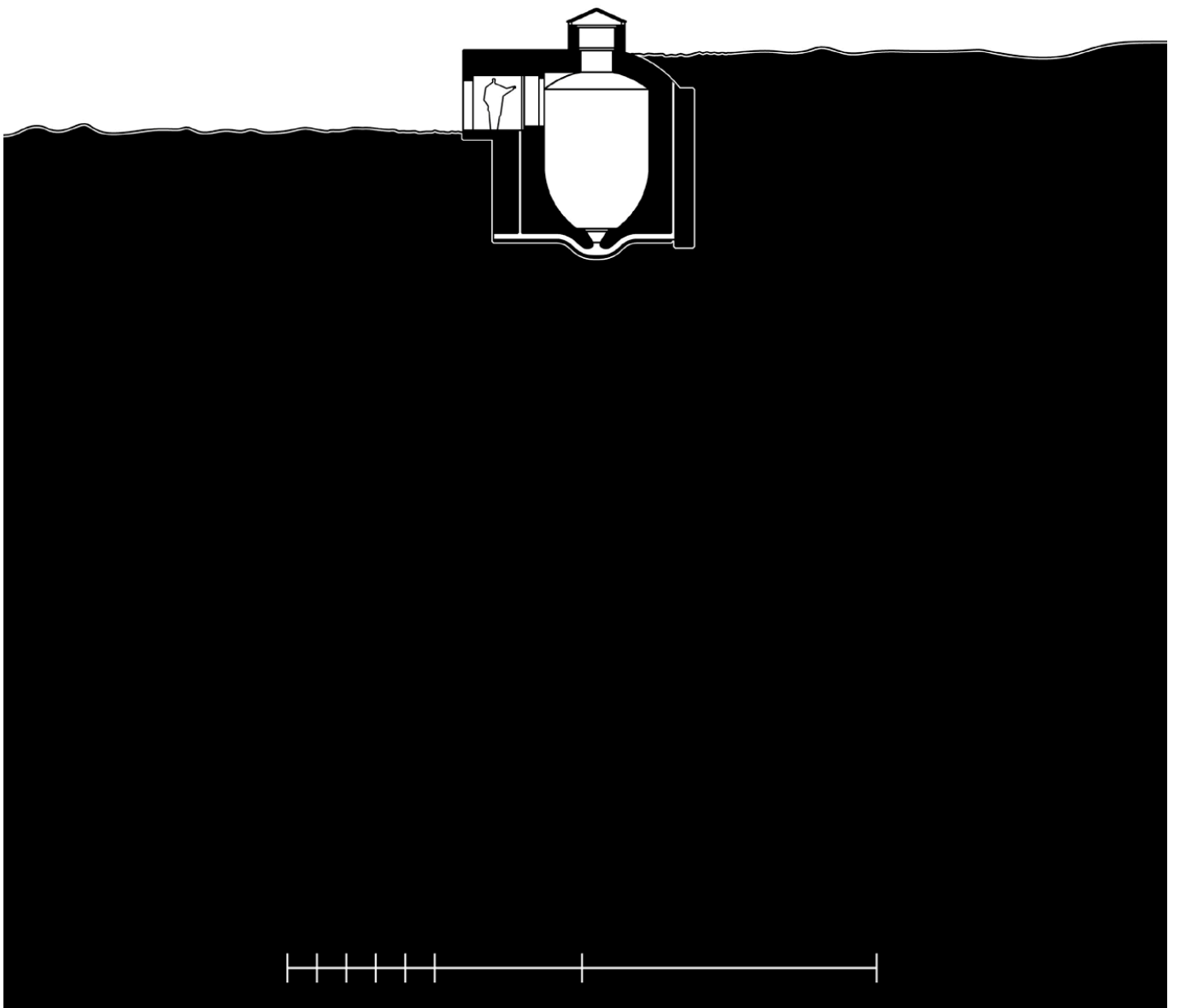
Redibujado de Buxbaum



20. Luffness

UK s XIX

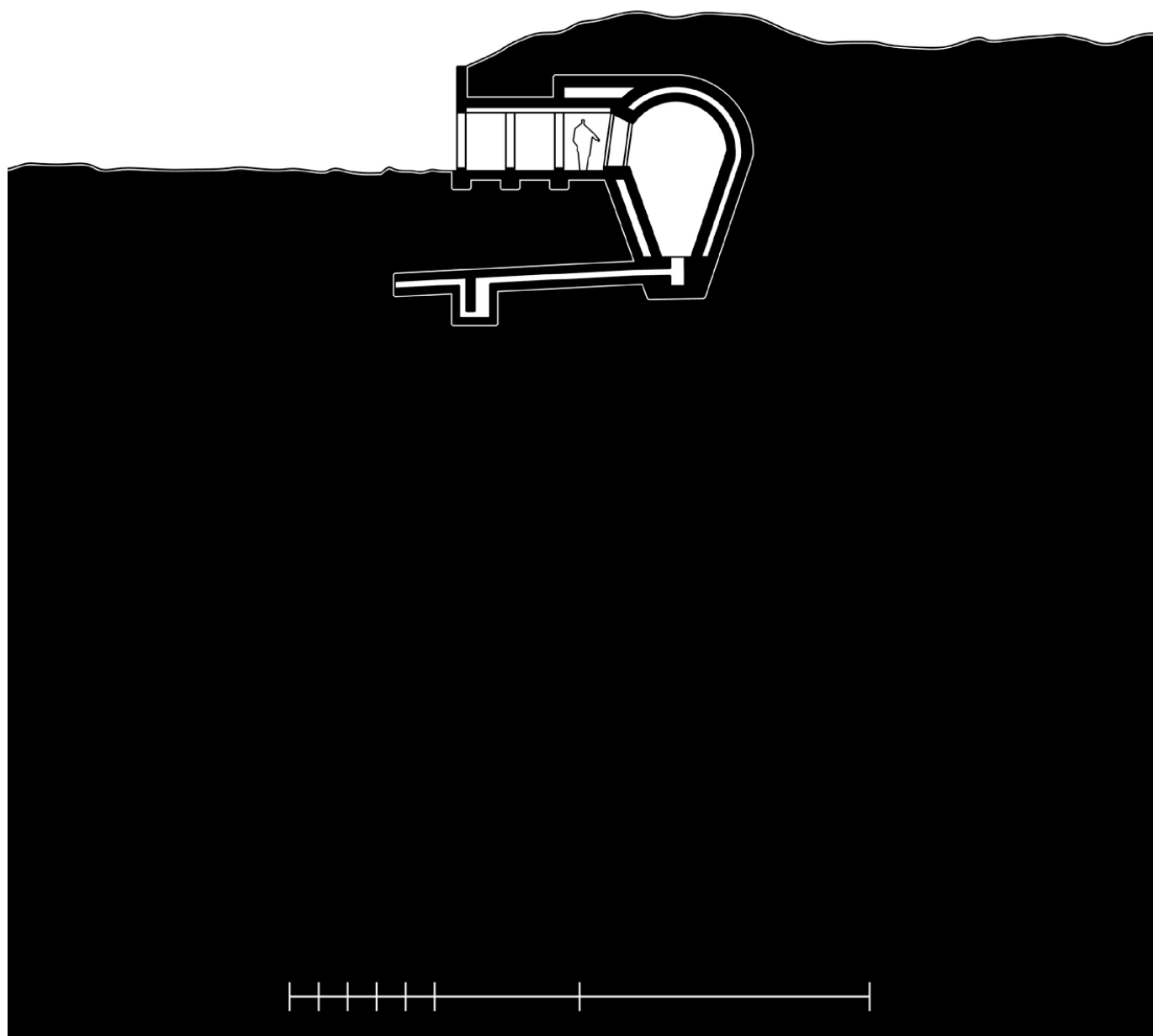
Redibujado de Buxbaum

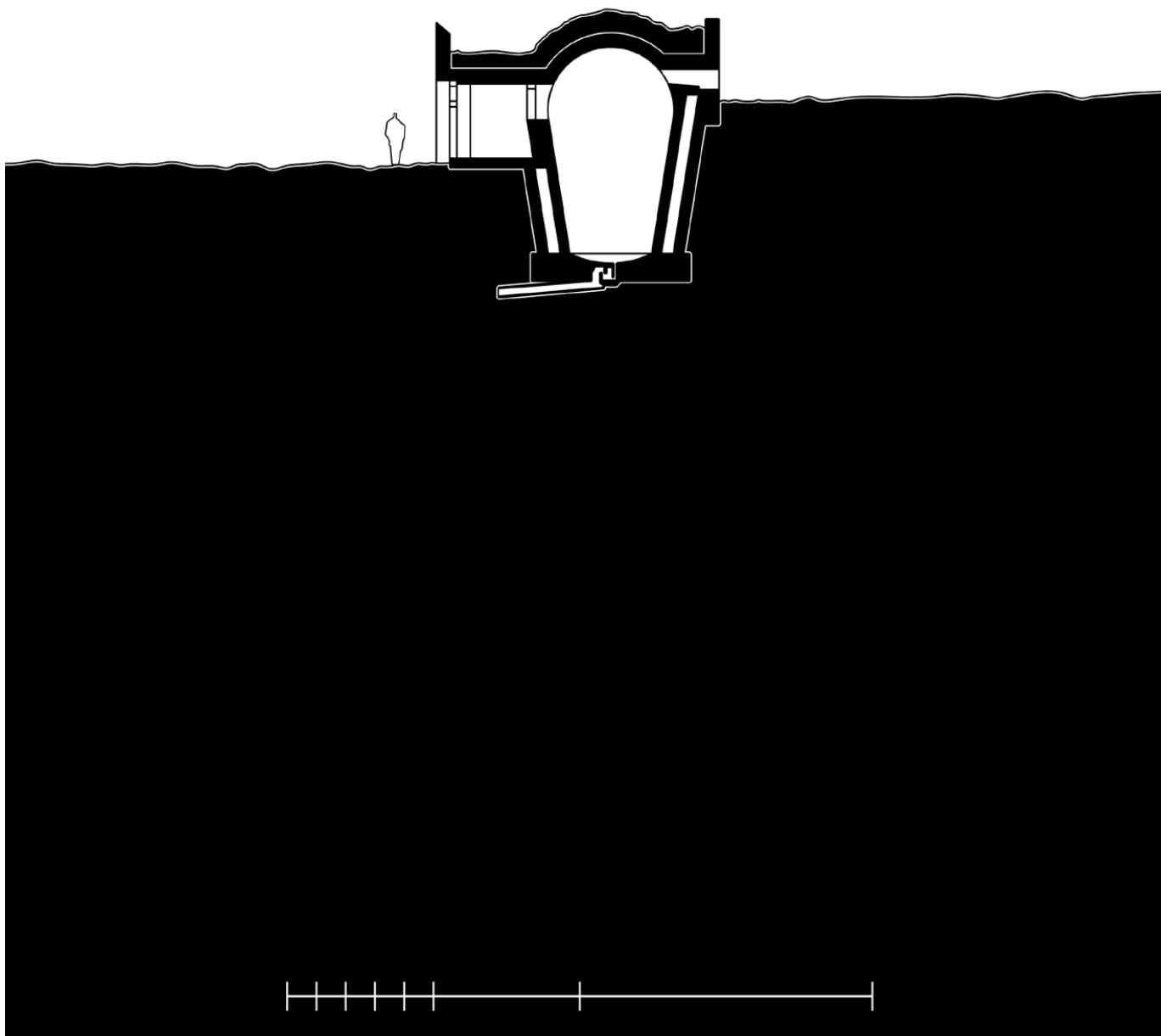


21. Propuesta. Book of the garden

UK s XIX

Redibujado de Buxbaum





ANEXO

1. Real Pozo de Nieve de Felipe II. Redibujado a partir de Luis Cervera Vera.
2. Monasterio de el Escorial. Elaboración propia.
3. Bosco Albergati. Redibujado a partir de Balboni, L, y P Corradini.
4. Yazd. Redibujado a partir de Ghobadian, V.
5. Palazzo Boschetti. Redibujado a partir de Balboni, L, y P Corradini.
6. Rocca Rangoni. Redibujado a partir de Balboni, L, y P Corradini.
7. Ghiacciaie Giardino di Boboli. Redibujado a partir de Barbara Aterini.
8. Hanbury Hall. Redibujado a partir de Buxbaum, Tim. Icehouses.
9. Heveningham Hall. Redibujado a partir de Buxbaum, Tim. Icehouses.
10. Betchworth Castle. Redibujado a partir de Buxbaum, Tim. Icehouses.
11. Hampton mansion. Redibujado a partir de https://lc.cx/Us_SUe
12. Gosford House. Redibujado a partir de Buxbaum, Tim. Icehouses.
13. Tapeley Park. Redibujado a partir de Buxbaum, Tim. Icehouses.
14. Villa Giovanardi. Redibujado a partir de Balboni, L, y P Corradini.
15. Whim House. Redibujado a partir de Buxbaum, Tim. Icehouses.
16. Propuesta. Redibujado a partir de Buxbaum, Tim. Icehouses.
17. Powis Castle. Redibujado a partir de Buxbaum, Tim. Icehouses.
18. Military College. Redibujado a partir de Buxbaum, Tim. Icehouses.
19. Meadowbank. Redibujado a partir de Buxbaum, Tim. Icehouses.
20. Luffness. Redibujado a partir de Buxbaum, Tim. Icehouses.
21. Book of the garden. Redibujado a partir de Buxbaum, Tim. Icehouses.
22. Nuneham Park. Redibujado a partir de Buxbaum, Tim. Icehouses.

