SERVICIOS, PATOLOGIA Y REHABILITACION DE MURALLA E INSTALACIONES DE RECREO

Juan Antonio Cuenca García
Jesús Fernández Grande
Jesús Antonio Hernández
Jorge Aracil Serrano

INTRODUCCION

El pueblo de Granadilla ha mantenido durante siglos su configuración de pueblo defensivo, sin extenderse fuera de sus murallas; esto dio lugar a la creación, por un lado, de un sistema de trazado urbanístico propio, basado en las directrices de toda ciudad árabe con recinto defensivo y, por otro lado, de una infraestructura en materia de servicios orientada hacia el autoabastecimiento, sobre todo, en tiempos de guerra y sitio.

Hasta hace relativamente poco tiempo, en el pueblo no existía luz eléctrica ni abastecimiento de agua potable. Exclusivamente disponían de unos aljibes donde captaban el agua de lluvia. Tampoco existía red de saneamiento, sirviéndose de los ya tradicionales pozos negros.

Nuestra estancia de trece días nos sirvió para reconocer «in situ» cuáles son las dotaciones actuales del pueblo, encontrándonos con recientes instalaciones que sólo satisfacen a un conjunto mínimo de necesidades.

En materia de energía, la finalidad de instalar un sistema solar para la producción de electricidad y agua caliente sanitaria es dotar, a las viviendas que se van a rehabilitar, de unos niveles de confort que les convierta en habitables, de forma que perdure ese principio histórico de autoabastecimiento.

En el capítulo de rehabilitación, nuestros trabajos se han visto encaminados a la restauración de la muralla árabe

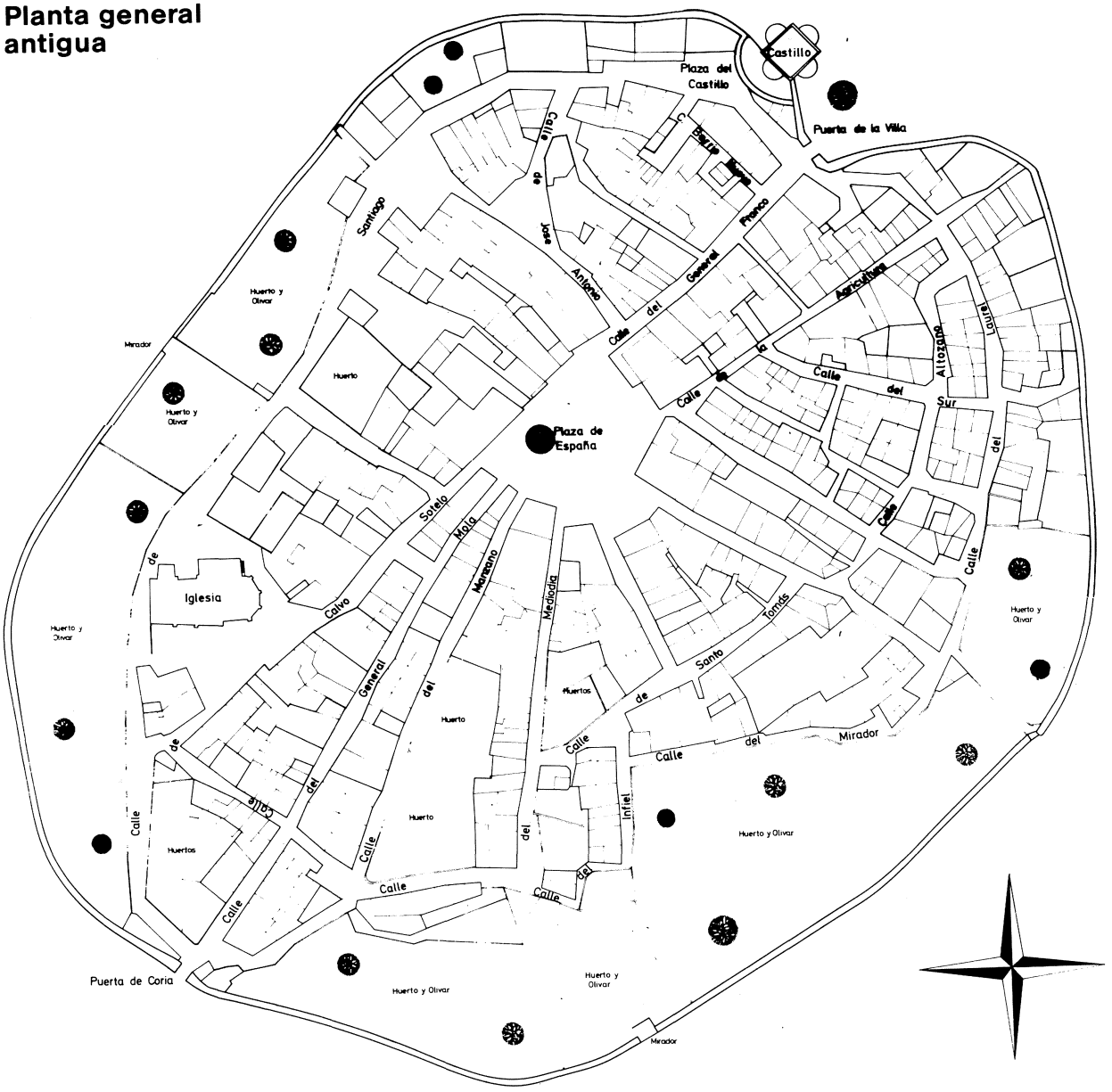
que circunda a la villa. Hemos observado que, fruto del abandono en el tiempo, la misma engloba un estado de deterioro y, en consecuencia, presenta una serie de síntomas patológicos que, en la generalidad de los casos, son producidos por filtraciones de agua e incrustaciones de plantas.

Finalmente, en consideración a los distintos grupos escolares que asisten a los campamentos de verano, era patente la convicción de dotar al pueblo de unas instalaciones para recreo y disfrute del tiempo libre. Para encarnar, en parte, esta idea se nos propuso el estudio de un proyecto para la ejecución de una piscina «ecológica», vestuarios y jardín anexo.

La piscina tendrá unas funciones muy específicas, sirviendo como fuente de canalización del agua que, posteriormente, servirá para riego de los distintos huertos que se ubican hasta la Puerta de Coria, abriendo un camino, pues, al campo de la investigación como cultivos experimentales.

© Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)
http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es

Planta general antigua



En base a nuestro criterio técnico, el cual ha presidido en todo momento la confección del trabajo, a continuación abrimos una exposición más detallada de los distintos capítulos referidos, con la inclusión de las distintas soluciones adoptadas.

1. SERVICIOS

Para la realización de estos servicios (abastecimiento de agua, saneamiento, depuración y vertido, agua caliente sanitaria y luz eléctrica por energía solar), nos vimos obligados a hacer una toma de datos en el pueblo.

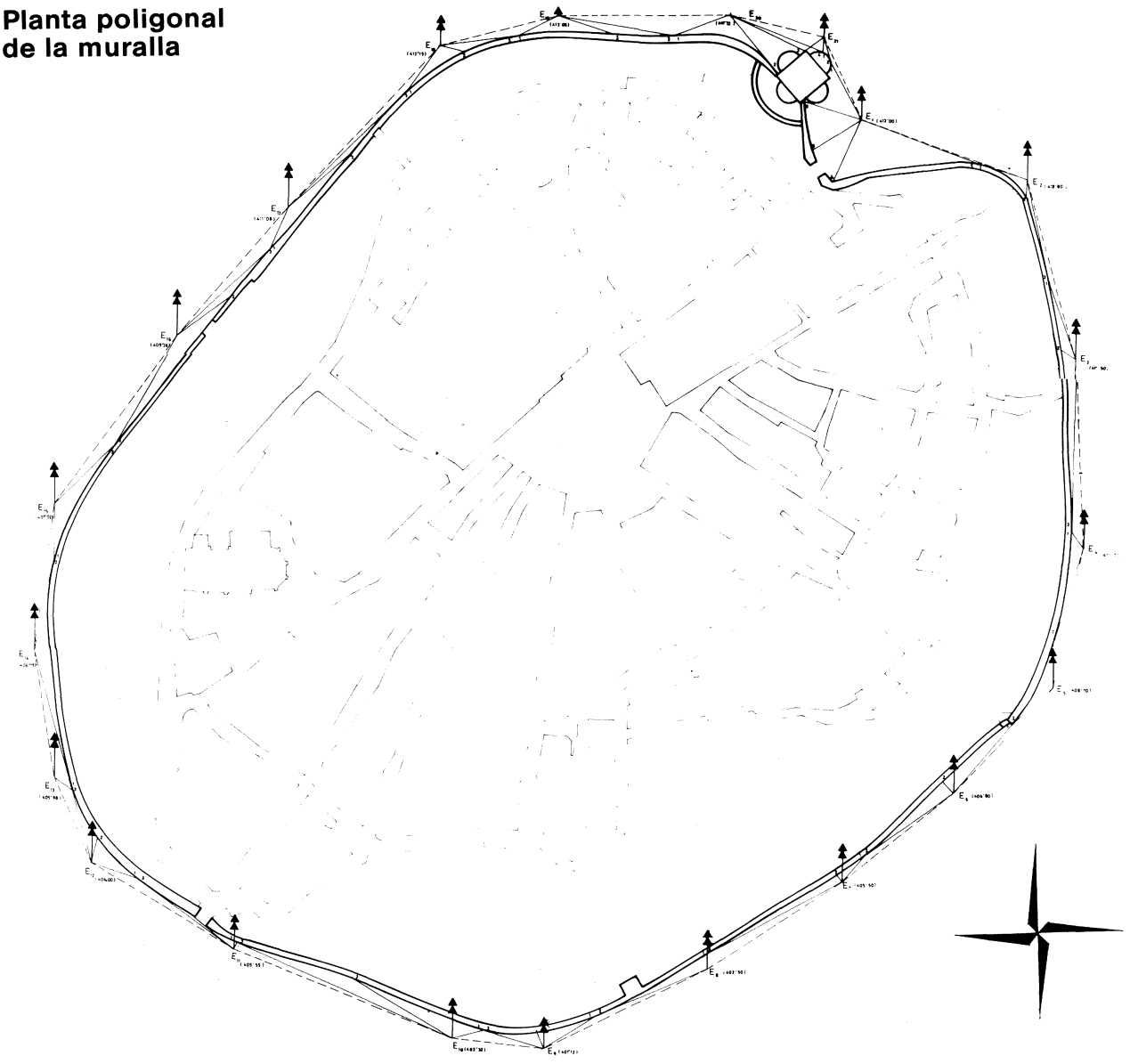
En principio, realizamos un itinerario cerrado de la muralla y su nivelación, para encuadrar el pueblo. Después nos adentramos en el mismo y, tomando puntos singulares (esquinas de edificios, centros de calles, cruces, etc.), sacamos la nivelación del casco urbano tomando como punto de referencia el itinerario precedente.

Con arreglo a esto, dispusimos buscar la solución más adecuada, teniendo en cuenta las casas que van a ser rehabilitadas.

En cuanto al saneamiento, llegamos a la conclusión de que la canalización de la red debería sobredimensionarse en previsión a un aumento de la población. Hemos intro-

© Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)
http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es

Planta poligonal de la muralla



ducido colectores de hormigón vibroprensado y machihembrados, de ∅ 300 mm en red general.

En cuanto a la acometida de agua, conviene reseñar que previamente hay que subir el agua del pantano, mediante unas bombas centrífugas de aspiración profunda por el sistema Venturi, con doble tubería autoaspirante (altura de aspiración: 29 m; altura de impulsión: 15 m), hasta un depósito de 40 m^3 de capacidad, que se construyó a tal efecto en la parte más alta del pueblo con el fin de suministrar el agua por gravedad.

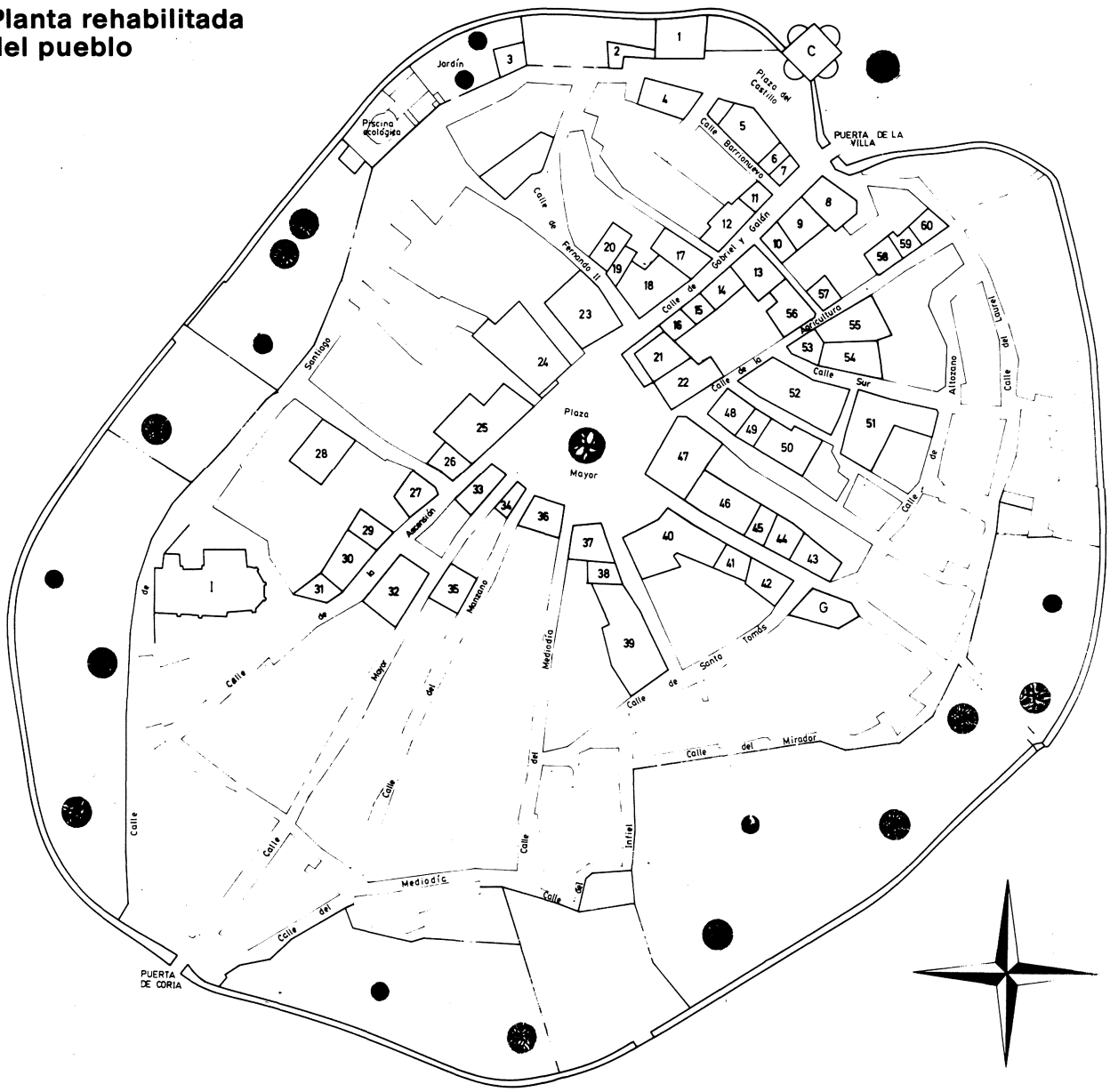
A la salida de las tuberías que dan abastecimiento dispusimos un filtro y dosificador de cloro para la potabilización del agua. Las tuberías se han resuelto con material PVC con sus correspondientes ∅ según cálculo.

Referente a la depuración de las aguas sucias para su posterior vertido al pantano, se fijó su ubicación al exterior de la Puerta de Coria. Se ha previsto una dotación de 350 l/persona y día para una población de 150 personas.

Estudiando las ventajas e inconvenientes de diversos sistemas de depuración aplicados a este caso concreto, lle-

© Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)
http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es

Planta rehabilitada del pueblo



1.—Comedores, cocinas, aulas y salón. 2.—Servicios con duchas (contiguo a ellos comedores al aire libre). 3.—Vestuarios. 4.—Lavandería. 5.—Casa del alcalde-jefe. 6, 19, 20, 28, 41, 42, 45, 46, 56 y 35.—Casas para hospedaje. 7.—Casa del alguacil-almacenero. 8, 9, 10, 57, 58 y 59.—Viviendas para grupos en régimen de comunidad. 11, 54 y 55.—Casas del albañil, instalador y técnico en energías. 12.—Almacén de material. 13, 14, 15, 16, 18, 33, 34, 36, 37 y 38.—Viviendas y talleres de los maestros artesanos. 17.—Tienda de apicultura, herboristería y cestería. 21, 22 y 23.—Museos. 24.—Bar-restaurante, economato y vivienda. 25.—Bibliotecas, salas de lectura y conferencias. 29 y 31.—Casas de los maestros hortelanos. 30.—Obrador, venta de pan y pasteles. 32.—Casa del guarda forestal. 40.—Tienda-exposición de artesanía. 48, 49, 50 y 52.—Casas para las personas de la tercera edad. 51 y 53.—Viviendas de ATS, médico y clínica. 60.—Aula de náutica y vivienda del monitor. G, 43 y 44.—Granja-escuela y casa del sociólogo-sicólogo. I.—Iglesia destinada a cultos y conciertos. C.—Castillo-mirador, Ayuntamiento y museo-biblioteca.

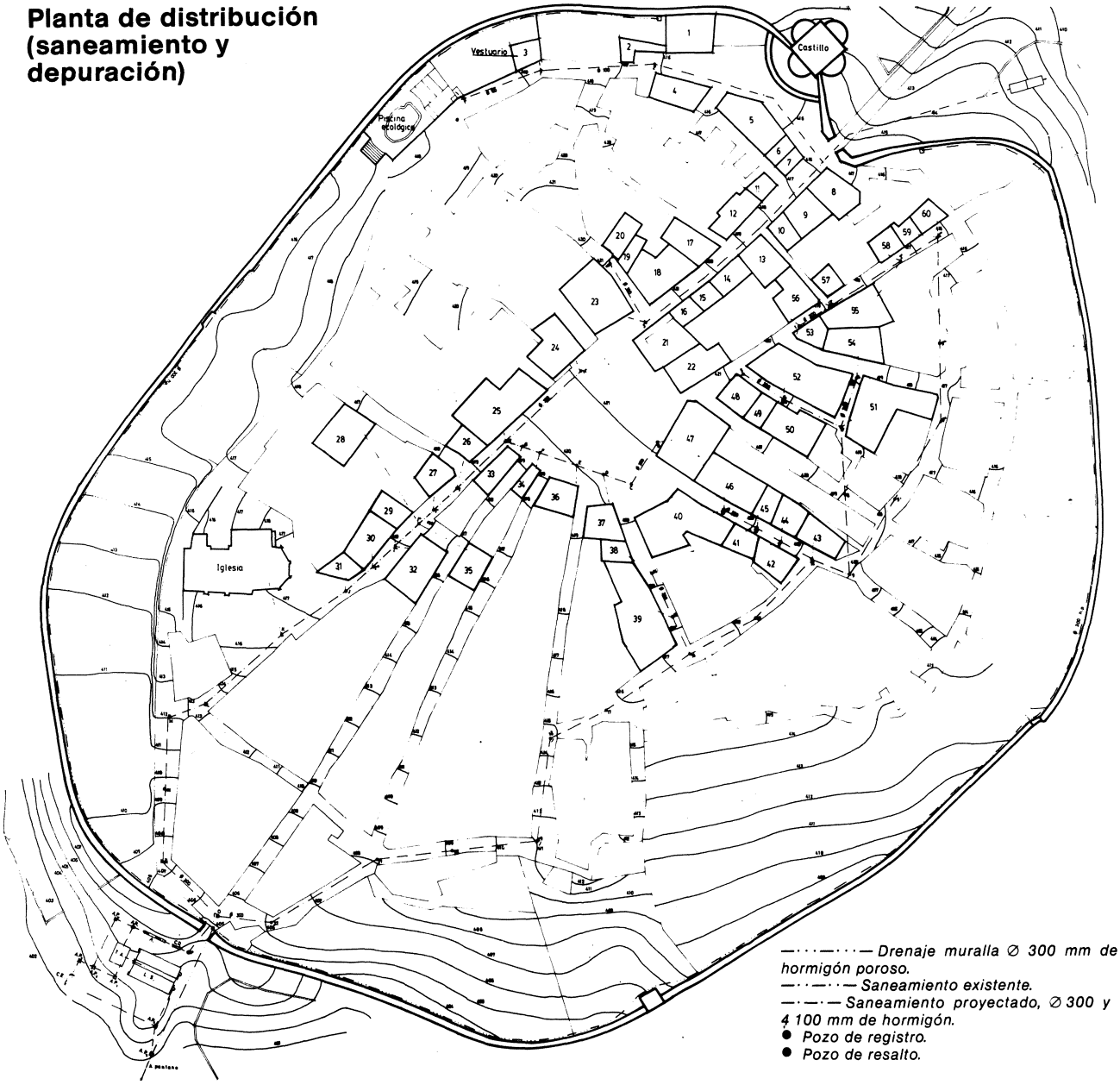
gamos a la conclusión de que el más provechoso, por verter a un pantano con garantías suficientemente aceptables para la no contaminación de las aguas, era el sistema de aireación prolongada mediante doplantes.

Este procedimiento que contemplan las NTE consta fundamentalmente de:

— Cámara de desbaste.

© Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)
http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es

Planta de distribución (saneamiento y depuración)



—·—·— Drenaje muralla ∅ 300 mm de hormigón poroso.
—·—·— Saneamiento existente.
—·—·— Saneamiento proyectado, ∅ 300 y 4 100 mm de hormigón.
● Pozo de registro.
● Pozo de resalto.

— Arenero.

— Tanque de aireación por soplantes.

— Lechos de secado.

— Cámaras de esterilización. (Ver plano de saneamiento).

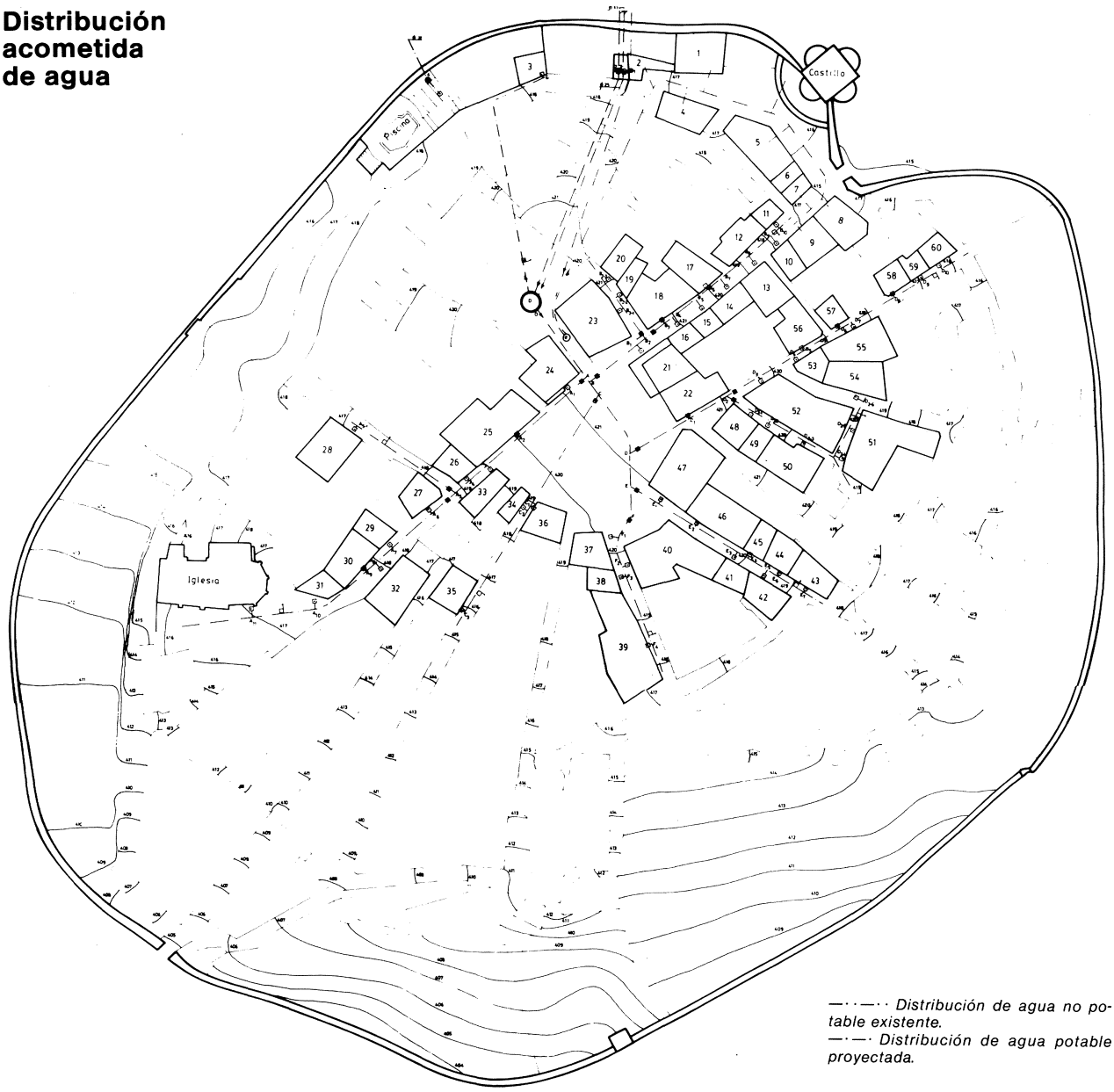
Sobre la producción de agua caliente sanitaria y energía eléctrica por aprovechamiento de la energía solar, la villa de Granadilla no responde a ningún supuesto normal en los que la energía solar funciona como energía alternativa a la cual podemos adaptar una fuente de energía de apoyo convencional como en el caso de la producción de agua caliente sanitaria.

Al no existir tendido y suministro eléctrico para el pueblo, los sistemas que se adopten habrán de aportar un 100 % de las necesidades energéticas en detrimento de la posible rentabilidad de los sistemas solares.

Para la produción de agua caliente sanitaria, se instalarán sistemas de colectores planos en aquellos espacios

© Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)
http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es

Distribución acometida de agua



—·—·· *Distribución de agua no potable existente.*
—·— *Distribución de agua potable proyectada.*

adyacentes a las viviendas habitadas, y que estén exentos de sombras. El sistema será individual para cada vivienda, de forma que consigamos un mayor rendimiento del sistema en base a una conciencia de ahorro del consumidor.

El funcionamiento es muy simple: los colectores reciben la radiación solar, transmitiendo el calor producido a un fluido caloportador especial agua + aditivo, con unas propiedades anticongelantes con el fin de proteger el interior de los tubos de posibles incrustaciones y de problemas de heladas.

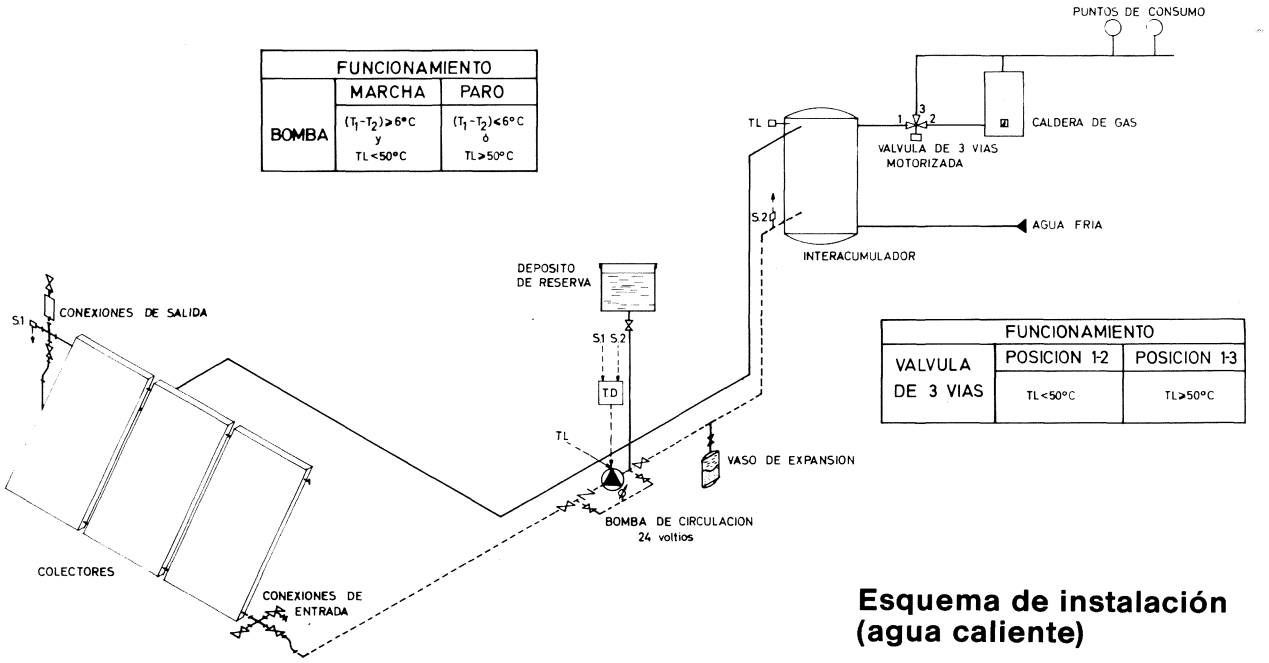
Este fluido transporta la energía calorífica a un interacumulador, dentro del cual se calienta el agua de consumo.

Como la superficie óptima de colectores no cubre todas las necesidades energéticas, se ha dispuesto a la salida del interacumulador una caldera mural de gas que aporte las calorías necesarias los días de baja insolación.

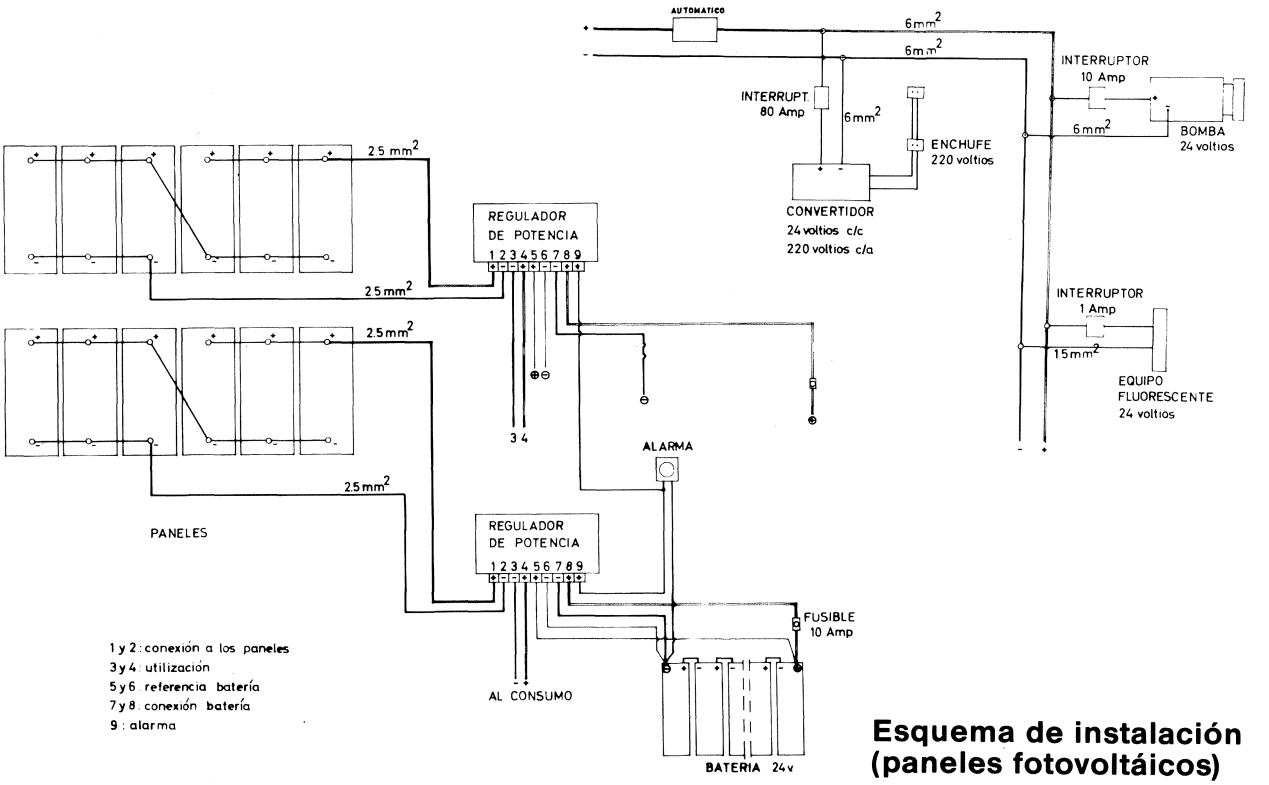
El funcionamiento del circuito colectores-interacumulador será presurizado, empleando para ello una bomba de 24 V. La selección del paso por la caldera de gas se ha realizado mediante una válvula de tres vías motorizada; si el agua caliente sanitaria tiene una temperatura suficientemente alta para poder pasar a los puntos de consumo directamente, la válvula selecciona un paso independiente de la caldera. En el caso de que la temperatura del agua almacenada no sea lo suficientemente alta, la válvula seleccionará el paso por la caldera que, al tener la llama piloto encendida (previsión del usuario), la pondrá en funcionamiento calentando instantáneamente el agua a consumir.

El sistema de producción de energía eléctrica mediante paneles fotovoltáicos es el usual.

© Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)
http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es



Esquema de instalación (agua caliente)



Esquema de instalación (paneles fotovoltáicos)

El panel producirá una determinada corriente en función de su superficie y características de insolación, que será almacenada en una batería estacionaria de bajo mantenimiento para su utilización en horas que no haya sol (por la noche o en días nublados).

Los aparatos funcionan a 24 V para su mejor aprovechamiento de la energía; sólo se transformará una pequeña cantidad a corriente alterna de 220 V para la utilización de aparatos sin posibilidad de funcionamiento a 24 V.

© Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)
http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es

II. PATOLOGIA Y REHABILITACION DE MURALLA

Toda la villa está cercada por una muralla de construcción árabe del siglo IX, aparejada con piedras de pizarra y ligada con mortero de cal y tierra.

Un zócalo define el acoplamiento de la muralla al terreno, y sobre él se alzan distintas franjas de fábrica denominadas cuarterones, con unas dimensiones de 5 m de longitud por 1,50 m de altura. El espesor varía de 2 a 2,5 m, lo cual permite disponer en la coronación de un paseo, con el fin de disfrutar de la belleza del paisaje. Actualmente este paseo se encuentra muy deteriorado, y por esta razón y otras que apuntaremos más adelante, hemos realizado un estudio sobre la rehabilitación del mismo, adoptando soluciones con la consideración en todo momento de su significado histórico y funcionalidad actual.

Debido a la patología manifiesta, originada porque la cota de los huertos por dentro es mayor que la de su base en el exterior, aparecen humedades a la altura del zócalo, como consecuencia de las aguas infiltradas por el interior, que, resbalando por el firme del zócalo hacia afuera, arrastran la argamasa y originan desconchados muy apreciables. Creemos conveniente hacer un drenaje perimetral adosado a los huertos y a la muralla.

Se realizará una excavación de 40-50 cm de anchura, aproximadamente, hasta llegar a la cota del terreno firme. Se introducirán tubos de hormigón poroso de sección circular, y relleno posterior de material filtrante hasta una altura de 25 cm por encima del tubo; a continuación se prosigue el relleno con tierras.

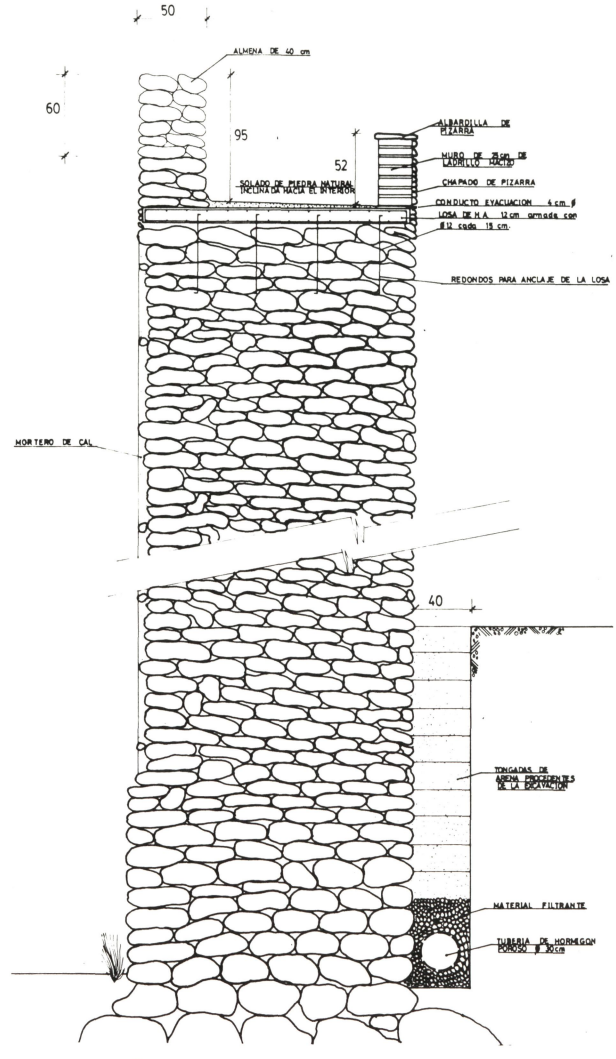
Es notable la aparición de plantas (higueras) en la cara exterior, incrustadas, y produciendo el deterioro de toda la fábrica circundante.

Se eliminarán las plantas por los medios habituales (cremación, ácidos...) y, posteriormente, se procederá a reparar los desconchados, mediante piedra pizarrosa con mortero de cemento, para finalmente dar el último toque de aspecto, descarnando las juntas e introduciendo una argamasa de cal y tierra de la misma naturaleza que la anterior. El paseo se solucionará realizando una losa armada arriostrada a la muralla para evitar deslizamientos; el acabado del pavimento será en pizarra.

También se restaurarán las almenas existentes, y se levantarán otras nuevas que desaparecieron en el tiempo.

Con todo esto pretendemos que la muralla quede con el aspecto y la belleza que dieron los árabes en su construcción.

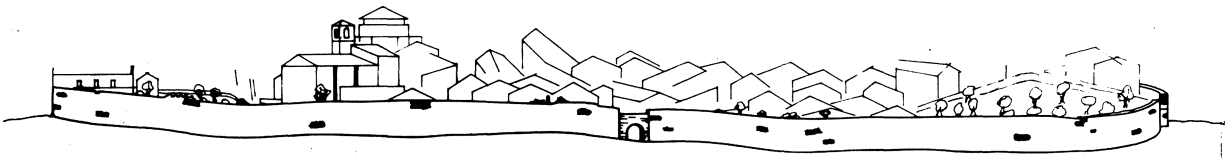
Foto de la muralla (higuera de generación espontánea).



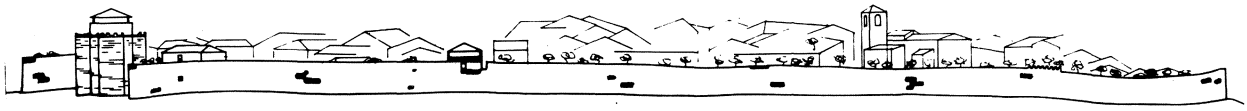
Sección de la muralla con drenaje.

Alzado noreste

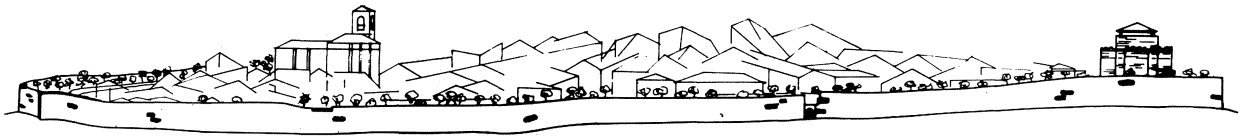
© Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)
http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es



Alzado suroeste



Alzado noroeste



Alzado sureste

III. INSTALACIONES DE RECREO

Como ya adelantábamos brevemente en la introducción inicial, este trabajo trata de la construcción de una piscina elevada, vestuarios y jardín en la villa de Granadilla y más concretamente en la calle de Santiago.

Pretendemos conseguir una realización estética, insertando la superficie bruñida y mansa del agua dentro de la teoría general que integran la casa cercana y la vegetación plantada en sus inmediaciones, de manera que respondan conjuntamente a una idea directriz armónicamente conseguida.

Como puede apreciarse en los planos, imitamos una pequeña laguna adosada a la muralla, de forma irregular, perfectamente definida en todo su perímetro, el cual ha sido diseñado en base a la forma que adquiere la muralla que circunda la villa.

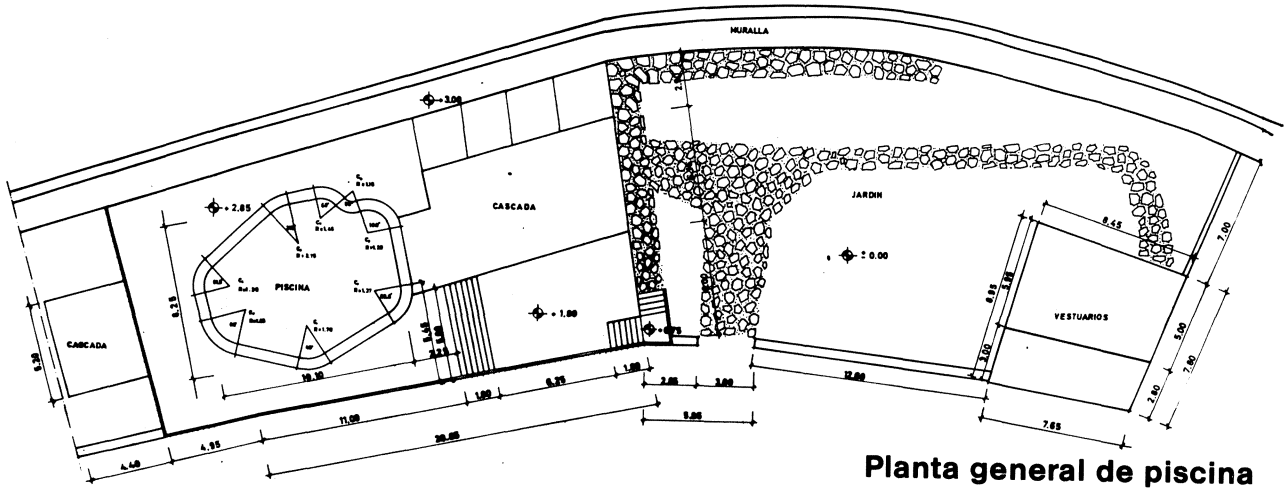
Se han dispuesto dos rampas laterales al vaso de la piscina, en forma de cascada, con objeto de canalizar el agua para sus distintos fines.

El agua que es bombeada desde el pantano hasta el punto más alto de la primera cascada (+ 3,00 m), recorre la misma atravesando distintos filtros naturales y tomando oxígeno del aire.

Se produce el llenado del vaso, y el agua de rebosadero se canaliza por la segunda cascada con el fin de regar los distintos huertos que se ubican hasta la Puerta de Coria, con lo cual se consigue su reutilización para cultivos experimentales.

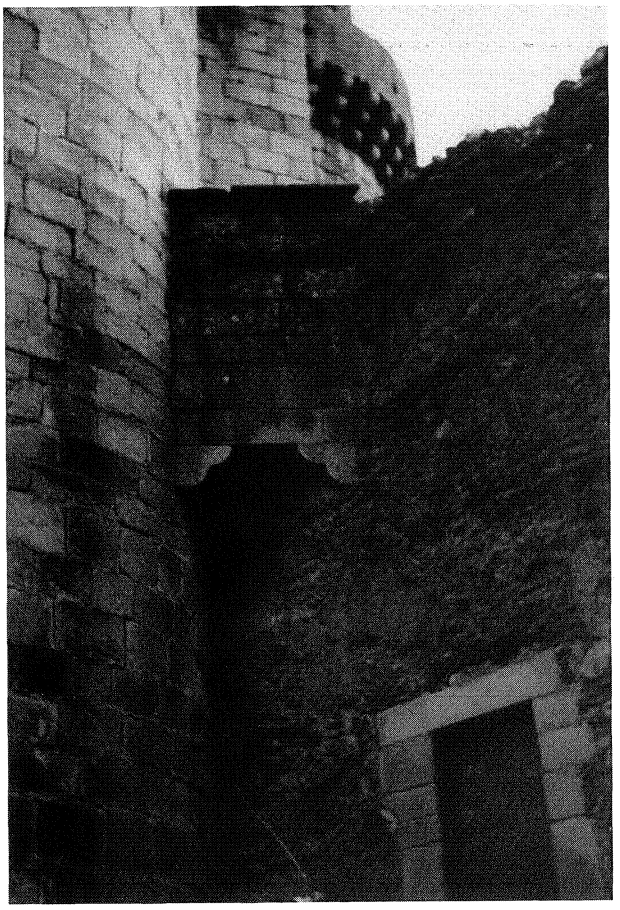
El acceso a la piscina se realiza a través de una escalera de dos tramos en forma de L, adosada a la fachada, la cual corona en un rellano amplio adaptado para la estancia de los bañistas; a continuación se dispone una escalinata que facilita el acceso a la plataforma principal. Existe otro acceso que comunica dicha plataforma con el paseo-mirador de la muralla, y que se ha resuelto con una escalera en forma de rampa.

El vano que cubre el forjado de la 1.ª cascada pensamos que puede tener un aprovechamiento importante cumpliendo la función de bar, para almacén y suministro de refrescos.



Planta general de piscina

© Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)
http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es



En resumen, el trabajo plantea un modesto esfuerzo de investigación formal intentando encontrar un puente entre el lenguaje arquitectónico popular y las reglas compositivas que determinan tanto la arquitectura «funcional al uso», como los tópicos constructivos actuales.

Ningún elemento ni unidad de obra exige un especial o inusual montaje o ejecución. La única salvedad corresponde a la ejecución de la estructura del vaso de la piscina, la cual se ha resuelto con hormigón proyectado debido a las grandes ventajas que proporciona este sistema frente a los distintos procedimientos tradicionales.

Referente a la ejecución el primer paso a realizar en la obra es la demolición de los restos del antiguo casino del pueblo, el cual se encuentra totalmente destruido. No contiene ningún elemento constructivo susceptible de restauración, salvo las cerchas de madera existentes, que actualmente descansan sobre los muros laterales, y que, reparándolas, podrían tener algún aprovechamiento de tipo estructural o artístico.

La cimentación se resuelve por zapatas corridas de hormigón en masa y pozos para pilastras de la misma naturaleza.

Se ha tenido en cuenta la no transmisión de humedades por capilaridad.

Estructuralmente el vaso propio de la piscina está resuelto en hormigón armado por el sistema de hormigón proyecto tipo «gunita» y mallas electrosoldadas; ambos componentes presentan una serie de ventajas en cuanto a ejecución y rendimiento que supera notablemente el inconveniente de un precio de coste más alto.

Los forjados serán de viguetas autorresistentes de H.A. y bovedilla cerámica.

☆☆☆

© Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)
http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es