

**UN EDIFICIO SOSTENIBLE.**  
Se ha perseguido desarrollar un edificio totalmente sostenible y autosuficiente en la medida de lo posible. Es por ello que se han investigado las maneras de conseguirlo, tanto actuales como nuevos modelos que permitan hacer una "ultrap" realidad. Para conseguirlo se han desarrollado varias líneas de acción, que son:

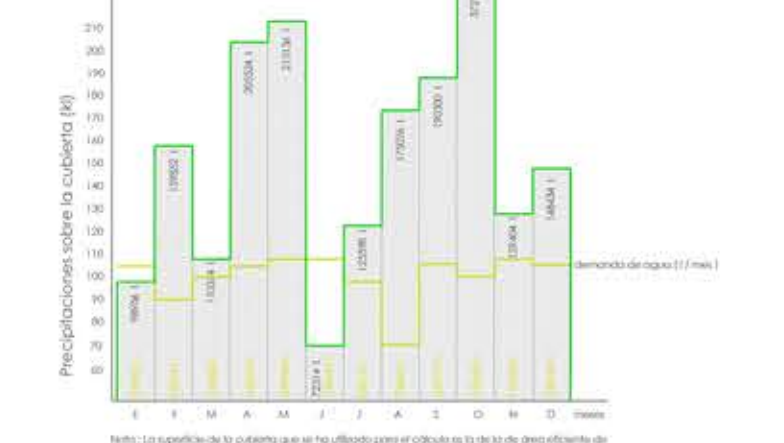
- GESTIÓN DEL AGUA ADECUADA
- BIOCIMATISMO Y PRINCIPIOS TERMODINÁMICOS
- SISTEMAS ACTIVOS DE AUTOPRODUCCIÓN BUSCANDO SU MÁXIMA EFICIENCIA
- APROVECHAMIENTO DEL CALOR RESIDUAL

**UNA ADECUADA GESTIÓN DEL AGUA ...**  
La Gestión del Agua ha sido un punto a desarrollar en profundidad, ya que los aguas pluviales recogidas, filtradas y almacenadas de forma adecuada, representan una fuente alternativa de agua de buena calidad que puede utilizarse para determinadas aplicaciones y contribuyendo al ahorro de agua potable.

La Gestión del Agua del edificio se ha enfocado a dos ámbitos principalmente: el reaprovechamiento del Agua en dos fases, una primera de gestión de pluviales y una segunda de gestión de las aguas grises; y la utilización de aparatos sanitarios más eficientes en el ahorro de agua.

**AGUAS PLUVIALES**  
El agua de lluvia se almacenará tras el adecuado filtrado y tratamiento en un depósito situado en el sótano que se ha dimensionado en 190 m<sup>3</sup> y que se empleará especialmente para el riego de lavabos y duchas. A pesar de que con los tratamientos adecuados y los controles estrictos necesarios este agua puede ser apta para el consumo humano se ha optado por no utilizarla para estas funciones, tal como el utilizado en cocinas o fuentes y dicha agua procederá de la red general de suministro de Agua.

**AGUAS GRISAS**  
El agua gris tratada no dispone de la calidad del agua potable pero aún cumple la calidad necesaria para que se utilice en la cadena de los inodoros, riego o limpieza de elementos ya que solo contiene un 10% del nitrógeno que contienen las aguas negras. Es por ello que se ha instalado de manera conjunta al depósito de aguas pluviales, en sótano, un depósito para almacenar las aguas grises y que se ha dimensionado en 214 m<sup>3</sup>. Así, las aguas pluviales se reutilizarán, tras hacer su función en duchas y lavabos, para acabar en las cisternas de los inodoros. La reutilización de las aguas grises para el uso de llenado de cisternas de todo el edificio supondrá un ahorro en el consumo de agua de un orden del 20 al 30 %.



**EN BÚSCA DE SISTEMAS ACTIVOS DE CLIMATIZACIÓN SOSTENIBLES ...**

**LA VENTILACIÓN: BUSCANDO LA EFICIENCIA EN LOS INTERCAMBIADORES DE CALOR**  
Aunque según el RITE, no es necesario climatizar los espacios de un Edificio Público, sí se ha de garantizar la ventilación. Por ello se ha previsto un sistema mecánico que garantice la ventilación de las distintas salas, debido a que hay piezas que no cuentan con ventilación natural, y las que sí disponen de ventilación natural pueden no garantizar la correcta ventilación de la sala por lo que será necesario el apoyo de un sistema mecánico para cumplir las exigencias de ventilación.

Para realizar la ventilación mecánica de los distintos locales se han instalado en el sótano Unidades de Tratamiento de Aire (UTA), a 4 vías con intercambiador de calor con el fin de obtener una mayor eficiencia y reducción del consumo energético que con otro tipo de sistemas, además se han agrupado por zonas que trabajen de manera simultánea para aumentar el ahorro energético. Así, se han colocado 12 UTAs correspondientes a 12 zonas climáticas con características climáticas y de uso similares.

**CÓMO HACER EL SISTEMA DORLEMENTE MÁS EFICIENTE: TUBOS CANADIENSES**  
El aire de admisión, tomado del exterior, se hace pasar por un sistema de tubos canadienses a 6 metros de profundidad y en contacto con el terreno con el objetivo de disminuir el grado de entrada en la UTA reduciendo así el consumo energético de la UTA para enfriar/calentar el aire.



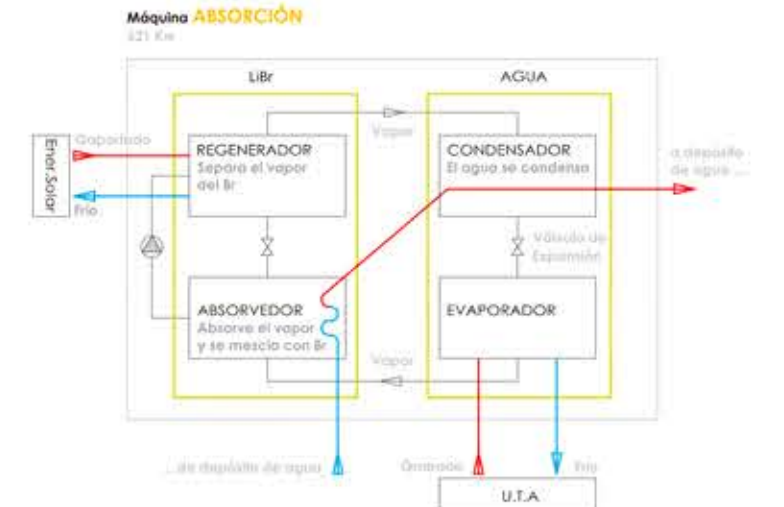
**GANANTIZAR LAS CONDICIONES DE CONFORT DE MANERA SOSTENIBLE ...**

A pesar de que el RITE no exige climatizar, se ha optado por realizar la climatización de los espacios de uso comunitario con el fin de garantizar una temperatura estable y las condiciones óptimas de confort. Sin embargo en baños, pasillos, y vestíbulos, se ha optado por no climatizar con el fin de ahorrar energéticamente y se realiza mediante aire de transferencia no climatizado. Para poder realizar la climatización se han colocado unas baterías de frío y calor en las UTAs que son servidas por el equipo de Productoras.

Los espacios pequeños como aulas, despachos o comedores serán calefactados mediante un sistema de suelo radiante.

**LA INVESTIGACIÓN: LA TECNOLOGÍA FRÍO SOLAR**

Los productores, se ha realizado un trabajo de investigación para instalar una tecnología que es relativamente nueva y que ya se está exigiendo su instalación en los edificios públicos de Andalucía. La Tecnología Frío Solar, es capaz de enfriar y calentar en invierno mediante la utilización de una máquina de absorción, y que puede suponer un ahorro del consumo eléctrico de hasta el 55%.



La máquina de absorción cubrirá las demandas medias ya que conviene que este funcionamiento de manera continuada. Como equipo de apoyo para las picas de demanda se ha colocado una Enfriadora/Bomba de calor de alto rendimiento con un coeficiente de eficiencia energética EER = 5,94, y que funcionará con la energía fotovoltaica generada por las placas colocadas en la cubierta.



**HACIENDO LA ENFRIADORA / BOMBA DE CALOR MÁS VERDE: LA GEOTERMIA**  
Estas máquinas generan gran cantidad de calor que es necesario disipar. Para ello se ha querido aprovechar los sistemas de los que ya se dispone, así que se valoró el calor residual de varias formas:

**BUSCANDO LA MANERA DE APROVECHAR EL CALOR "PERDIDO" ...**

**LA MÁQUINA ENFRIADORA / BOMBA DE CALOR**  
El primer sistema se va a basar en aprovechar la energía del centro de la tierra para enfriar / calentar la enfriadora/bomba de calor instalado. Es decir: La Geotermia para aprovechar dicha energía se ha planteado una cimentación termactiva, utilizando que se ha planteado un cimentación por pilotes.

En invierno transfiere calor del subsuelo al edificio, mientras que en verano funciona a la inversa transfiriendo el calor del edificio al subsuelo, refrigerando al edificio.

**LA MÁQUINA DE ABSORCIÓN**

La máquina produce grandes cantidades de calor que es necesario disipar en algún sitio. Para reutilizar este calor y no desaprovecharlo valorando al terreno, un río cercano a una torre de enfriamiento se ha planteado un sistema que dirige el calor hacia los depósitos de ACS.

De esta manera, no será necesario la instalación de un campo de placas solares específicas para ACS y el calor de disposición es aprovechado. Teniendo en cuenta que por termas sanitarias el agua debe ser acumulada a 60 °C y para asegurarnos que se alcanza esta temperatura y se mantiene constante, se ha instalado en el sótano, y junto a las cisternas una caldera de apoyo alimentada por pellets para aprovechar la ENERGÍA DE BIOMASA en el caso que fuera necesario.

**BIOCIMATISMO Y PRINCIPIOS TERMODINÁMICOS**

**PRIMERO, LOS SISTEMAS PASIVOS**  
Primero se han estudiado las condiciones bioclimáticas del emplazamiento para tener conocimiento de cómo pueden afectar al proyecto y conseguir sacarlo al mayor rendimiento posible aplicando las herramientas necesarias para intentar dotar al edificio de las suficientes defensas pasivas como para poder prescindir en la medida de lo posible de los sistemas activos.

Por ello que se ha tenido en cuenta el atoleo para trabajar con las sombras y proteger aquellos muros con mayor exposición solar. Además se ha planteado un patio central en la escuela de artes escénicas que será el elemento bioclimático principal junto con el sistema de doble muros bioclimáticos que se han planteado.

**NO SON SOLO DOS MURS ESTRUCTURALES CON UNA GALERÍA, LOS TERMITEROS**  
Por otro lado, para reducir el consumo de los sistemas activos se ha intentado aprovechar los conceptos físicos del Efecto Venturi y se ha procedido a la investigación del funcionamiento físico de los termiteros, para emplear las doble muros que como grandes ejes estructurales al proyecto, cumplen funciones estructurales importantes, de juntas de dilatación y de paso de instalaciones, serán el principal elemento bioclimático del edificio.

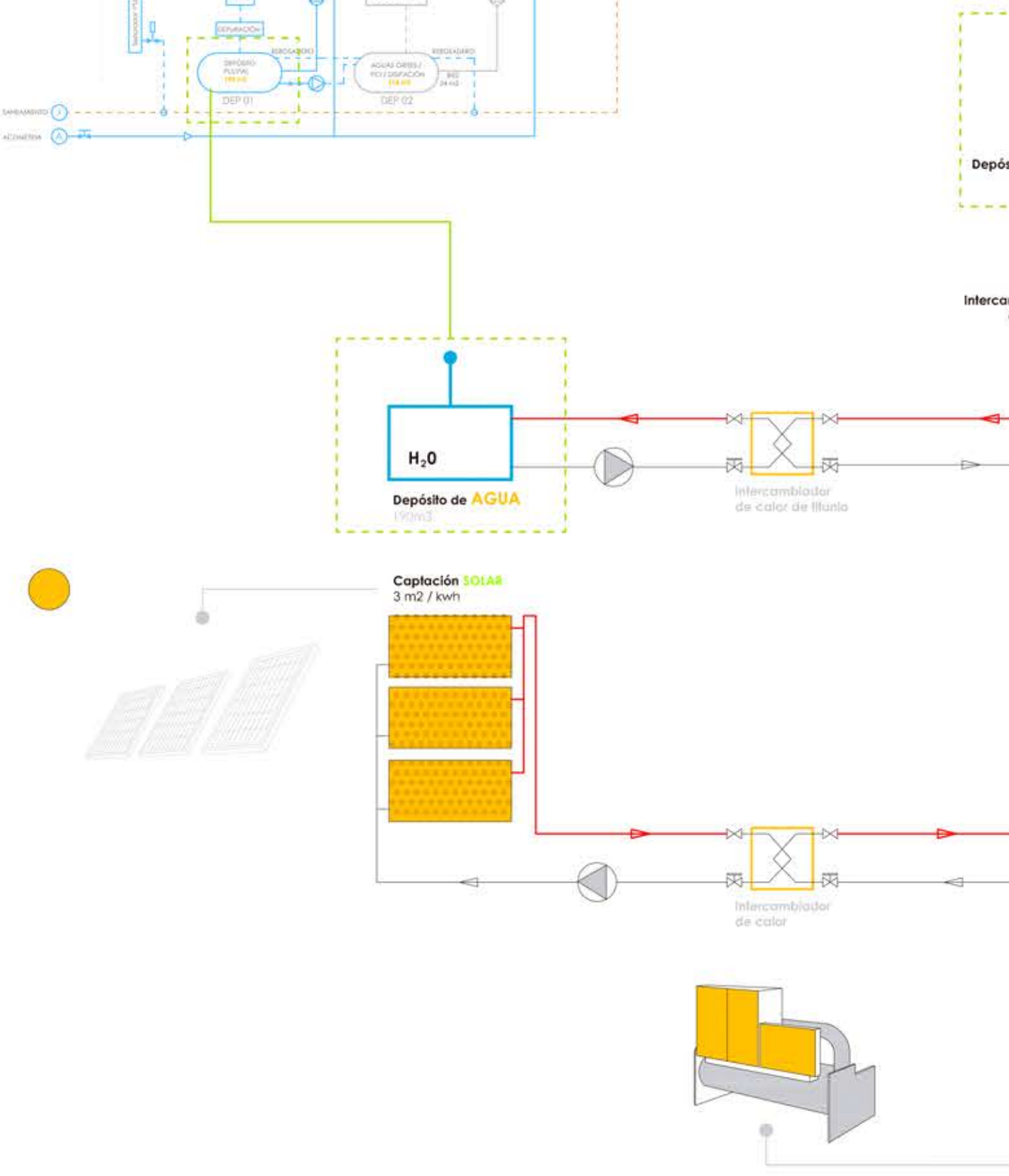
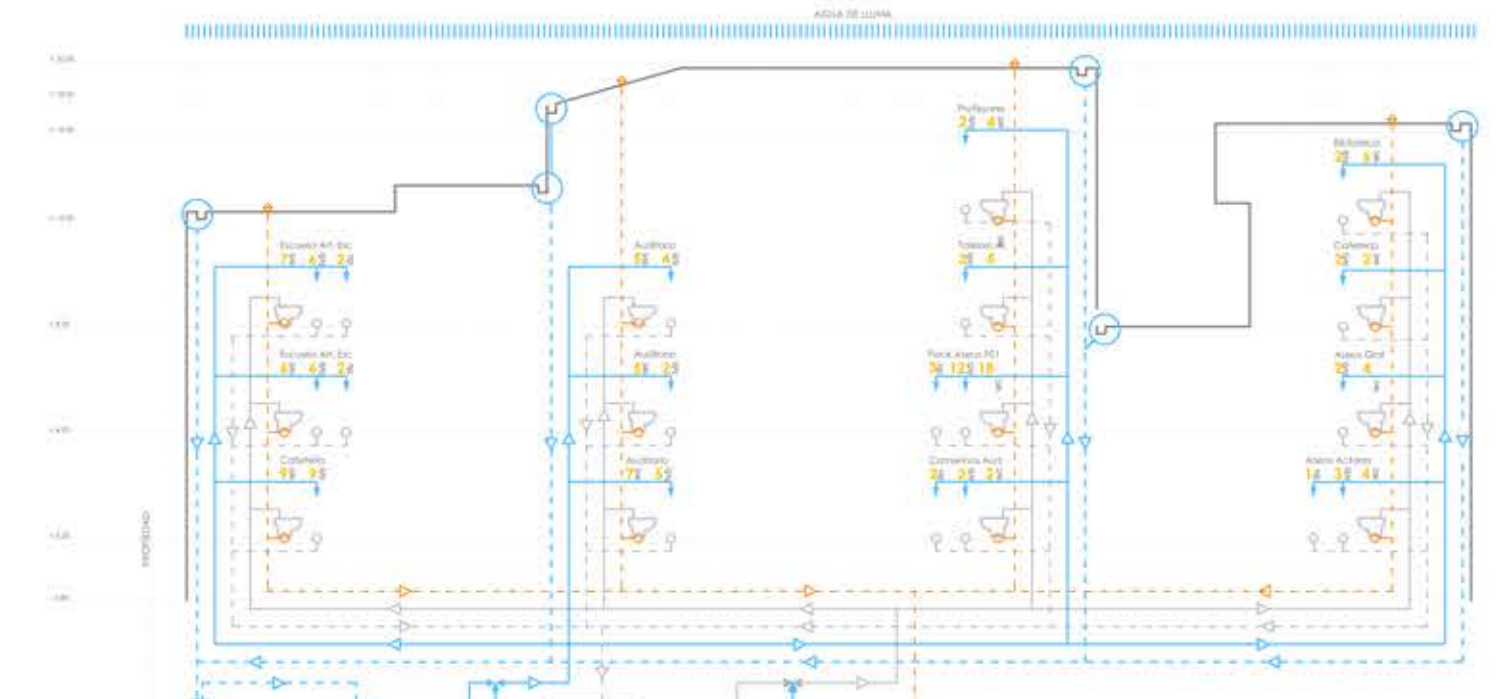
En los termiteros se colocan agujeros de ventilación situados estratégicamente que permiten el entubo del aire fresco. El aire caliente y viciado es impulsado hacia arriba y expulsado por la parte de arriba.

**PASSIVE COOLING**  
El nido de las termitas usa passive cooling para mantener constante la temperatura a 30°C a pesar de los extremos cambios de temperatura exterior.

**ABERTURA PRINCIPAL**  
El aire caliente se eleva gracias a las corrientes de convección que la impulsan desde abajo. Los termitas son las encargadas de abrir y cerrar agujeros para regular la temperatura según sea necesario.

**CHIMENEA PRINCIPAL**  
**PERFORACIONES**  
**GALERIAS SUBTERRANEAS**  
**NEOS CANADIENSES**  
Precalentamiento Aire

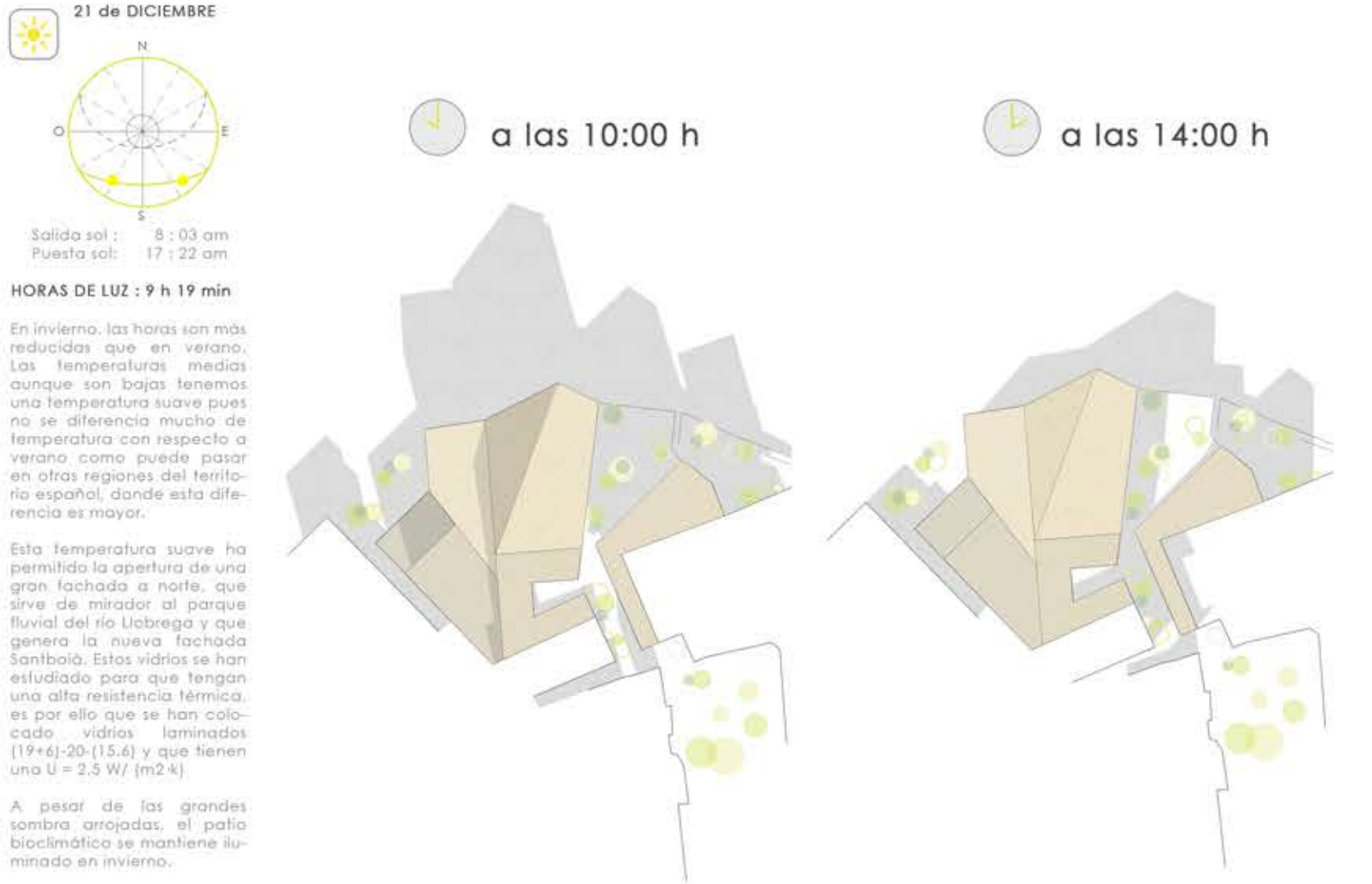
**ESQUEMA DE LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y ACS**  
**ESQUEMA DE LA INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO CON RED SEPARATIVA**



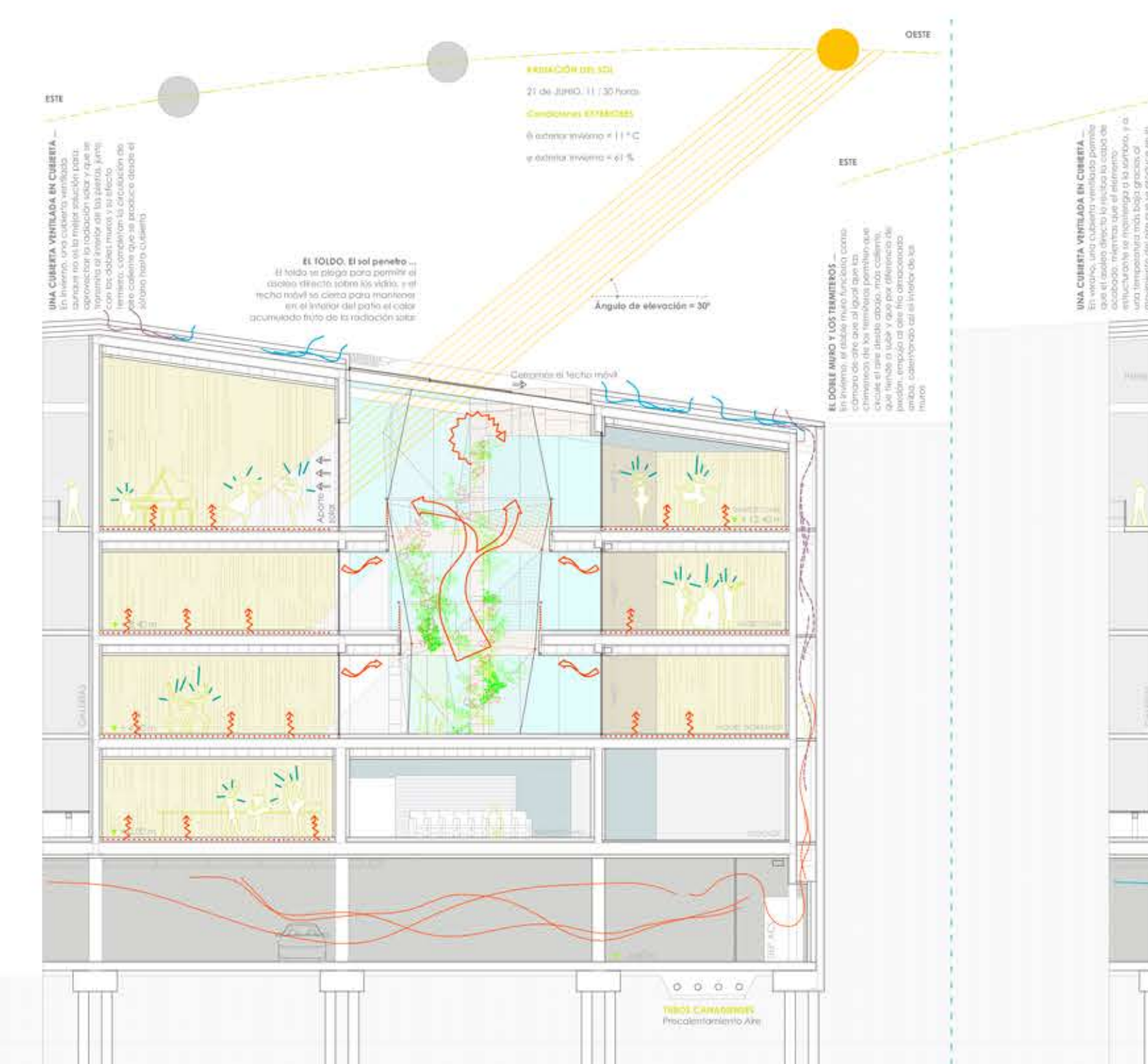
**ESQUEMA DE PRINCIPIO DE LA INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN DEL EDIFICIO**

**ESTUDIO DE SOLEAMIENTO DEL EDIFICIO**

**SOLEAMIENTO en INVIERNO**



**ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO BIOCLIMÁTICO DEL PATIO**



**SOLEAMIENTO en VERANO**

