

H

LA SOSTENIBILIDAD EN LOS ESTABLECIMIENTOS
DE SALUD.

CLASE N° 22

ARQUITECTURA IV
TALLER DE INTEGRACIÓN PORYECTUAL

2015

H

EL HOSPITAL SUSTENTABLE

H

HOSPITAL SUSTENTABLE

1. EFICIENCIA ENERGÉTICA

Reducir el consumo y los costes energéticos de los hospitales introduciendo medidas de eficiencia y conservación.

2. DISEÑO DE EDIFICIOS VERDES

Construir hospitales que sean receptivos a las condiciones climáticas locales, y que estén optimizados para reducir las demandas de energía y recursos.

3. GENERACIÓN DE ENERGÍA ALTERNATIVA

Producir y/o consumir in situ energía limpia y renovable que garantice un funcionamiento fiable y RESILIENTE.

4. TRANSPORTE

Utilizar combustibles alternativos en los parques de vehículos de los hospitales; animar al personal a que vaya a trabajar caminando o en bicicleta; promocionar entre el personal, los pacientes y la comunidad el uso del transporte público; construir los edificios de atención sanitaria en sitios que minimizan la necesidad de que el personal y los pacientes tengan que utilizar medios de transporte.

5. ALIMENTACIÓN

Ofrecer al personal y a los pacientes una alimentación producida localmente de manera sostenible.

6. RESIDUOS

Reducir, reutilizar, reciclar, elaborar compost; utilizar alternativas a la incineración de los residuos.

7. AGUA

Conservar el agua; evitar el agua embotellada cuando existan alternativas seguras

H

HACIA HOSPITALES VERDES Y SALUDABLES

No existe ninguna norma mundial que defina qué es, o qué debe ser, un “hospital verde y saludable”. Sin embargo, en esencia, se lo puede definir de la siguiente manera:

Un hospital verde y saludable es un establecimiento que promueve la salud pública reduciendo continuamente su impacto ambiental y eliminando, en última instancia, su contribución a la carga de morbilidad.

Un hospital verde y saludable reconoce la relación que existe entre la salud humana y el medio ambiente, y lo demuestra a través de su administración, su estrategia y sus operaciones. Conecta las necesidades locales con la acción ambiental y ejerce la prevención primaria participando activamente en las iniciativas por promover la salud ambiental de la comunidad, la equidad sanitaria y una economía verde.

H



Agenda GLOBAL
para HOSPITALES
VERDES y
SALUDABLES



H

1. LIDERAZGO

PRIORIZAR LA SALUD AMBIENTAL COMO
IMPERATIVO ESTRATÉGICO

PROPÓSITO DE LA AGENDA, DEMOSTRAR LIDERAZGO en el apoyo a los hospitales verdes y saludables, a fin de crear un cambio de cultura organizacional de largo plazo, lograr una amplia participación por parte de la comunidad y de los trabajadores de los hospitales, y fomentar políticas públicas que promuevan la salud ambiental.

H

2. SUSTANCIAS QUÍMICAS

REEMPLAZAR LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS NOCIVAS CON ALTERNATIVAS MÁS SEGURA.

PROPÓSITO DE LA AGENDA Mejorar la salud y la seguridad de los pacientes, del personal, de las comunidades y del medio ambiente utilizando sustancias químicas, materiales, productos y procesos más seguros, yendo más allá de lo que exigen las normas ambientales.

H

3. RESIDUOS

**REDUCIR, TRATAR Y DISPONER DE MANERA SEGURA
LOS RESIDUOS DE ESTABLECIMIENTOS DE SALUD**

PROPÓSITO DE LA AGENDA Proteger la salud pública reduciendo el volumen y la toxicidad de los residuos producidos por el sector de la salud, implementando al mismo tiempo las opciones ecológicamente más sensatas de gestión y disposición de residuos.

H

4. ENERGÍA

REDUCIR EL USO DE ENERGÍA PROVENIENTE DE COMBUSTIBLES FÓSILES COMO UNA FORMA DE MEJORAR Y PROTEGER LA SALUD PÚBLICA;

PROPÓSITO DE LA AGENDA Promover la eficiencia energética, así como el uso de energías alternativas renovables con el objetivo a largo plazo de cubrir el 100% de las necesidades energéticas mediante fuentes renovables de energía ubicadas in situ o en la comunidad.

H

5. AGUA

REDUCIR EL CONSUMO DE AGUA DE LOS HOSPITALES Y SUMINISTRAR AGUA POTABLE

PROPÓSITO DE LA AGENDA Implementar una serie de medidas de conservación, reciclado y tratamiento que reduzcan el consumo de agua de los hospitales y la contaminación por aguas residuales. Establecer la relación entre la disponibilidad de agua potable y la resiliencia de los servicios de salud para soportar perturbaciones físicas, naturales, económicas y sociales. Promover la salud ambiental pública suministrando agua potable a la comunidad

H

6. TRANSPORTE

MEJORAR LAS ESTRATEGIAS DE TRANSPORTE PARA PACIENTES Y EMPLEADOS

PROPÓSITO DE LA AGENDA Desarrollar estrategias de provisión de transporte y servicios que reduzcan la huella de carbono de los hospitales y su incidencia en la contaminación local

H

7. ALIMENTOS

**COMPRAR Y PROPORCIONAR ALIMENTOS
SALUDABLES CULTIVADOS DE MANERA
SUSTENTABLE**

PROPÓSITO DE LA AGENDA Reducir la huella ambiental de los hospitales y promover hábitos alimentarios saludables en los pacientes y los empleados. Favorecer el acceso a alimentos de fuentes locales sustentables en la

H

8. PRODUCTOS FARMACÉUTICOS

RECETAR PRODUCTOS FARMACÉUTICOS SI
CORRESPONDE Y GESTIONARLOS Y DISPONERLOS EN
FORMA SEGURA

PROPÓSITO DE LA AGENDA Reducir la contaminación por
productos farmacéuticos restringiendo las recetas innecesarias,
minimizando la disposición inadecuada de residuos
farmacéuticos, promoviendo la devolución de materiales a los
fabricantes y poniendo fin al derroche de productos
farmacéuticos como parte de la ayuda en casos de

H

9. EDIFICIOS

APOYAR EL DISEÑO Y LA CONSTRUCCIÓN DE HOSPITALES VERDES Y SALUDABLES

PROPÓSITO DE LA AGENDA Reducir la huella ambiental del sector de la salud y hacer de los hospitales un lugar más saludable para empleados, pacientes y visitas mediante la incorporación de prácticas y principios ecológicos en el diseño y la construcción de instalaciones

H

10.COMPRAS

COMPRAR PRODUCTOS Y MATERIALES MÁS SEGUROS Y SUSTENTABLES

PROPÓSITO DE LA AGENDA Comprar materiales producidos de manera sustentable a proveedores de la cadena de suministro que se responsabilicen por el medio ambiente y el entorno social.

H

la organización más prestigiosa en certificaciones de calidad para centros de salud de EE.UU. La acreditación fue otorgada en la categoría de **centro académico de salud**, gracias a su labor y desarrollo en la asistencia, educación e investigación médica.



A ¿Qué certificó la Joint Commission International?

AUDITÓ MÁS DE

1.600

elementos de medición en el Hospital Universitario Austral y le otorgó su **certificación como Hospital Académico**.

Joint Commission International
Es la organización más prestigiosa a nivel mundial en acreditación en salud. Hasta el momento ha acreditado 418 centros de salud fuera de EE.UU. Certifica los procesos de atención médica hospitalaria, enfocados a mejorar la calidad y seguridad a través de estándares internacionales.

C ¿Cuál es la importancia de esta certificación?

Estos estándares internacionales permiten al hospital académico acreditado **adoptar procesos efectivos de mejora continua** en el desempeño del personal. Se asegura la alta calidad de la atención a pacientes, ya que proporcionan mediciones significativas para mejorar todas las gestiones, procesos clínicos y administrativos.



B ¿Cómo se preparó el Hospital Universitario Austral?

SE TRABAJÓ DURANTE

3 años

utilizando auditorías internas, equipos interdisciplinarios, estandarización de políticas y procedimientos (médicos, de enfermería y administrativos) para alcanzar las **metas internacionales de seguridad en procesos de atención**.



Hospital Universitario Austral
Es un hospital general de agudos de alta complejidad sin fines de lucro, fundado hace 13 años, que brinda un acceso potencial a 7 millones de argentinos, a través de obras sociales y prepagas.

Las seis metas internacionales

Aseguran que los procesos críticos de atención tengan minimizados sus riesgos potenciales. El proceso de atención está orientado a la seguridad del paciente.



Correcta identificación del paciente

Identificar y no confundir datos de los pacientes, especialmente cuando hay un elevado volumen de actividad.



Comunicaciones efectivas

Reducir el riesgo de error ante la transmisión de información clave en cada proceso.



Manejo de medicamentos de alto riesgo

Asegurarse que los medicamentos de alto riesgo sean identificados y administrados de manera segura.



Asegurar que las cirugías se realicen en lugar, procedimiento y paciente correctos

- Correcta marcación de sitio.
- Paciente correcto.
- Lugar correcto.



Reducir el riesgo de infecciones asociadas al cuidado de la salud

- Asegurar alta adherencia a la higiene de manos.
- Aislamientos preventivos.
- Limpieza adecuada de los distintos sectores del hospital.



Prevenir las caídas de los pacientes

A través de la identificación de pacientes con alto riesgo de sufrir caídas y acciones preventivas.

H



HOSPITAL
UNIVERSITARIO AUSTRAL



H

ACCIONES CONCRETAS

- Aspirar a que el funcionamiento de los edificios sea carbono neutral.
- Proteger y restaurar el hábitat natural; minimizar la huella conjunta de edificios, estacionamientos, caminos y senderos.
- Utilizar techos y pavimentos de alta reflectancia, o sistemas de “techos verdes” y pavimentos permeables a fin de reducir el efecto de isla urbana de calor, manejar el agua de lluvia y promover el hábitat.
- Establecer diseños en consonancia con el contexto social y natural del lugar, de manera de lograr una mejor integración del edificio dentro de la comunidad y del entorno natural. Emplazar las instalaciones según la orientación solar y prevalencia del viento.

H

- Emplear sistemas pasivos siempre que sea posible para proporcionar mayor resiliencia y redundancia: utilizar placas para piso de poco espesor para mejorar la luz y la ventilación natural.
- Priorizar el impacto que tendrá la extracción, el transporte, el uso y la disposición de los materiales al evaluar su utilización en emplazamientos sanitarios, y utilizar materiales renovables que contribuyan a la sanidad humana y del ecosistema en todas las fases de su ciclo de vida.
- Apoyar el uso de materiales locales y regionales (para reducir la energía utilizada en su transporte) y utilizar materiales recuperados y reciclados (para reducir la energía que, de otra manera, se emplearía en la producción de materiales nuevos).
- Evitar materiales como pinturas y revestimientos con contenido de plomo y cadmio, así como el asbesto.

H

- Sustituir materiales que contengan sustancias químicas persistentes, bioacumulativas y tóxicas (PBT, por sus siglas en inglés), incluidos el PVC, el CPVC y los retardantes de llama halogenados y bromados, por alternativas más seguras.
- Crear entornos construidos civilizados que promuevan la elección y el control del habitante, la calidad mejorada del aire interno (a través de ventilación natural y sistemas mecánicos), la iluminación y el entorno acústico para reducir el estrés y favorecer la salud y la productividad.
- Utilizar como referencia los lineamientos emitidos por organizaciones nacionales o regionales para edificios verdes.
- Impulsar lineamientos de políticas y financiación pública que promuevan los edificios verdes y saludables.

Para hallar herramientas y recursos con los cuales implementar este objetivo, visite el

sitio www.hospitalesporlasaludambiental.net.

H

- Forma y orientación del edificio.
- Sombras del propio edificio o de edificios cercanos
- Condiciones climáticas exteriores e interiores.
- Composición de cerramientos.
- Inercia térmica del edificio.
- Elementos de protección solar.
- Ganancias de radiación solar.
- Infiltraciones.
- Ventilación natural o artificial.
- Cargas térmicas interiores: iluminación, ocupación y equipos.
- Características de radiación y convección

H

HOSPITAL DE MOLLET DEL VALLÉS. (CASTELLA, 2010)

1. Técnicos:

Arquitectos: Corea-Moran Arquitectura
e Ingenieros: ENGINYA, S.L.

2. Año de construcción:

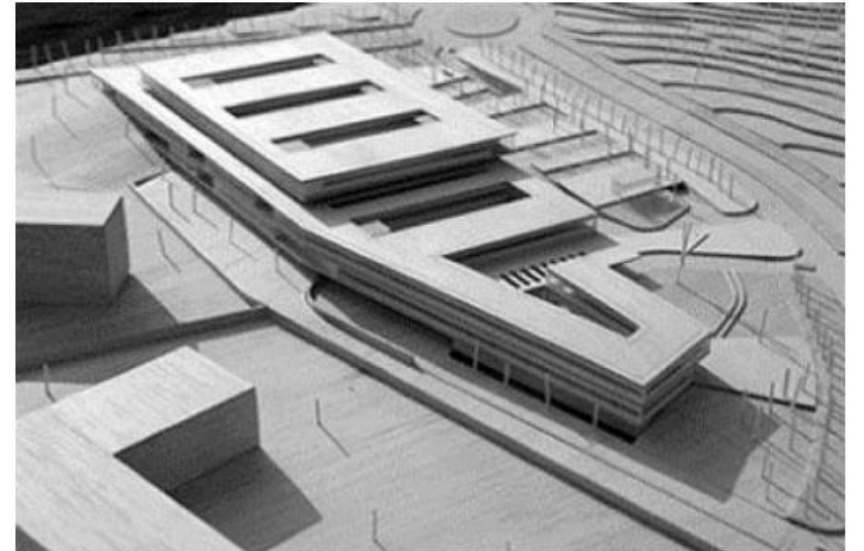
En 2003 se acabaron las obras de construcción.

3. Emplazamiento:

El hospital se halla ubicado en Mollet del Vallés (**Barcelona**).

4. Superficie construida:

La superficie construida es de 26.000 m².



H

5. Descripción volumétrica:

Se trata de un edificio totalmente adaptado a su entorno, dónde se aprovecha la pendiente del terreno para minimizar el impacto paisajístico. Éste, desarrollado en sentido horizontal, con una altura de tres plantas, está perforado por cuatro patios de luz, ajardinados, para facilitar la penetración de luz natural y ventilación a las estancias, a la vez que las dota de agradables vistas.

El acceso se realiza desde una plaza pública, situada delante del edificio. La distribución interior ha sido planteada de manera que se eviten los cruces entre los diferentes usuarios: pacientes, visitantes y personal sanitario y se facilite el control de la higiene. Además, su estructura, diseñada mediante la repetición de módulos de 16m x 60m, garantiza flexibilidad para organizar los programas funcionales y adaptabilidad a futuras ampliaciones o modificaciones y avances tecnológicos

H

6. Descripción programa funcional:

Se organiza en cuatro plantas. En horizontal, se plantea el programa de los espacios más generales a los más especializados y en vertical de los más públicos a los más restringidos. Así, según las plantas se disponen:

- En la planta primera las unidades de internación, 88 habitaciones y 160 camas.
- - Las plantas técnicas de instalaciones (intersticiales) entre la planta baja y la planta primera de 2.60 m, dónde se instalan las máquinas de aire acondicionado del edificio. Esta solución permite reducir los recorridos de las instalaciones, a la vez que libera a la cubierta de la ubicación de maquinaria, mejorando el impacto visual.
- - En la planta baja las unidades de tratamiento ambulatorio y un atrio, de gran altura, que comunica visualmente todas las plantas.
- - En la planta -1 el área de tratamiento intensivo. - En la planta -2 los servicios de suministros, logística e instalaciones.

7. Número de camas:

El Hospital dispone de un total de 160 camas de internación

H

8. Estrategias de ahorro energético utilizadas en la fase de uso:

- Suministro de calor y/o frío:

- Techos radiantes - Incremento de inercia térmica y aislamiento: Se propone una cubierta ajardinada que permite reducir altamente el coeficiente de transmitancia térmica y el nivel acústico, reduciendo el ruido aéreo y de impacto, a la vez que facilita la integración del edificio con el paisaje.

Climatización geotérmica, evitando los problemas de legionela derivados de las torres de refrigeración.

- Placas solares fotovoltaicas

- Fachadas ventiladas

- El uso de vidrios especiales reflectantes, de muy baja conductividad térmica y alto nivel de aislamiento acústico.

-

H

- Carpinterías de aluminio con rotura de puente térmico.
- Elementos de control solar
- Producción de energía térmica mediante bombas de calor.
- Alto rendimiento de equipos
- Ventilación:
 - El uso de ventilación natural y aire exterior
- Suministro de iluminación natural y/o artificial:
 - El aprovechamiento de luz natural
 - Luminarias con sistema de regulación de luz incorporado para ahorrar energía
- Uso de energías renovables:
 - Energía geotérmica - Energía fotovoltaica
- Mantenimiento y control:
 - Sistemas de gestión térmica del edificio
- Otros:
 - Reutilización de aguas pluviales

H

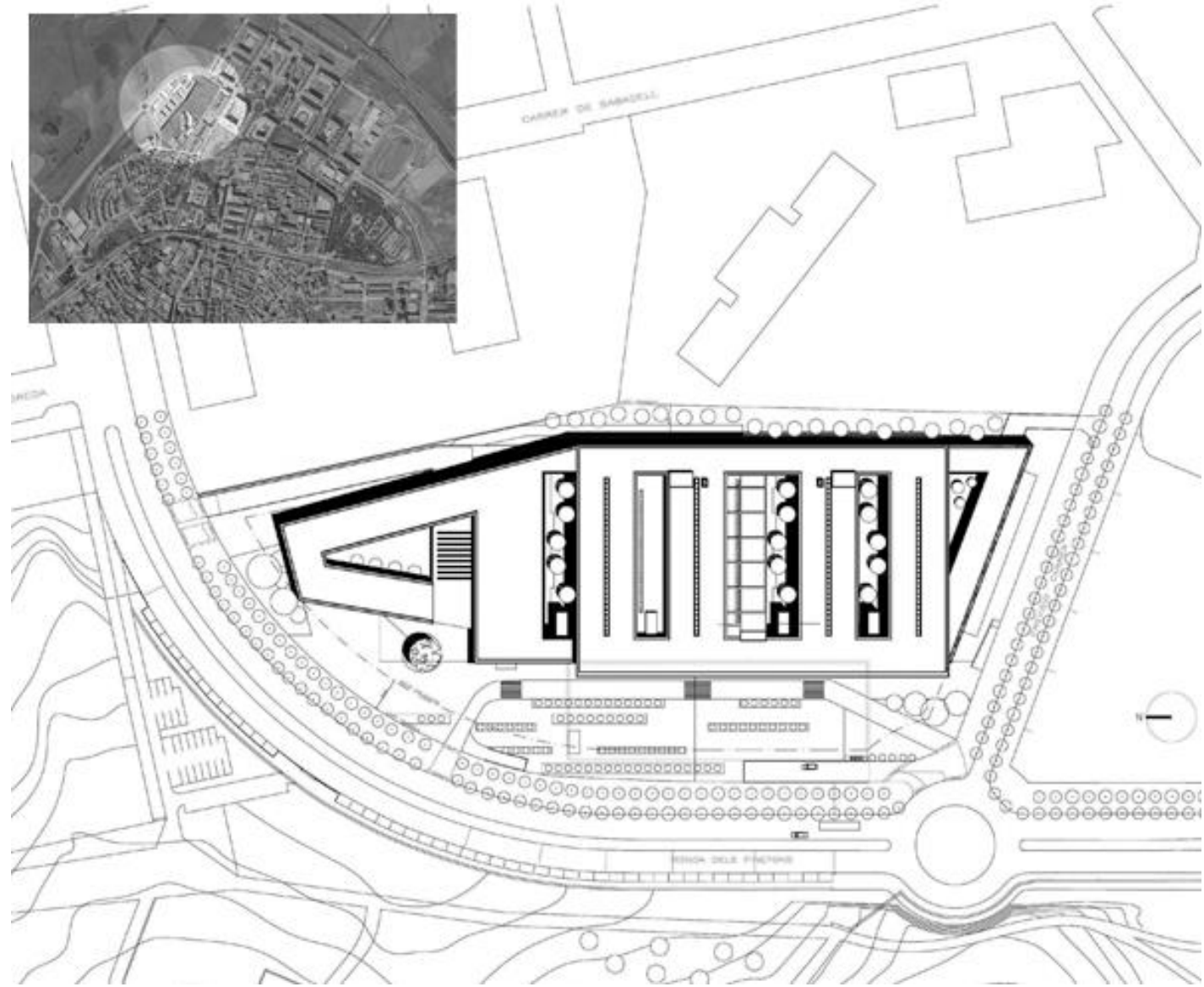
La bioclimatización es una importante estrategia de ahorro de energía, por ello, aunque no se trata propiamente de un hospital, este centro sanitario posee, desde su diseño, una voluntad sostenible que lo ha convertido en un referente como complejo bioclimático para ahorrar energía, motivo por el cual se ha decidido considerarlo en la presente selección.



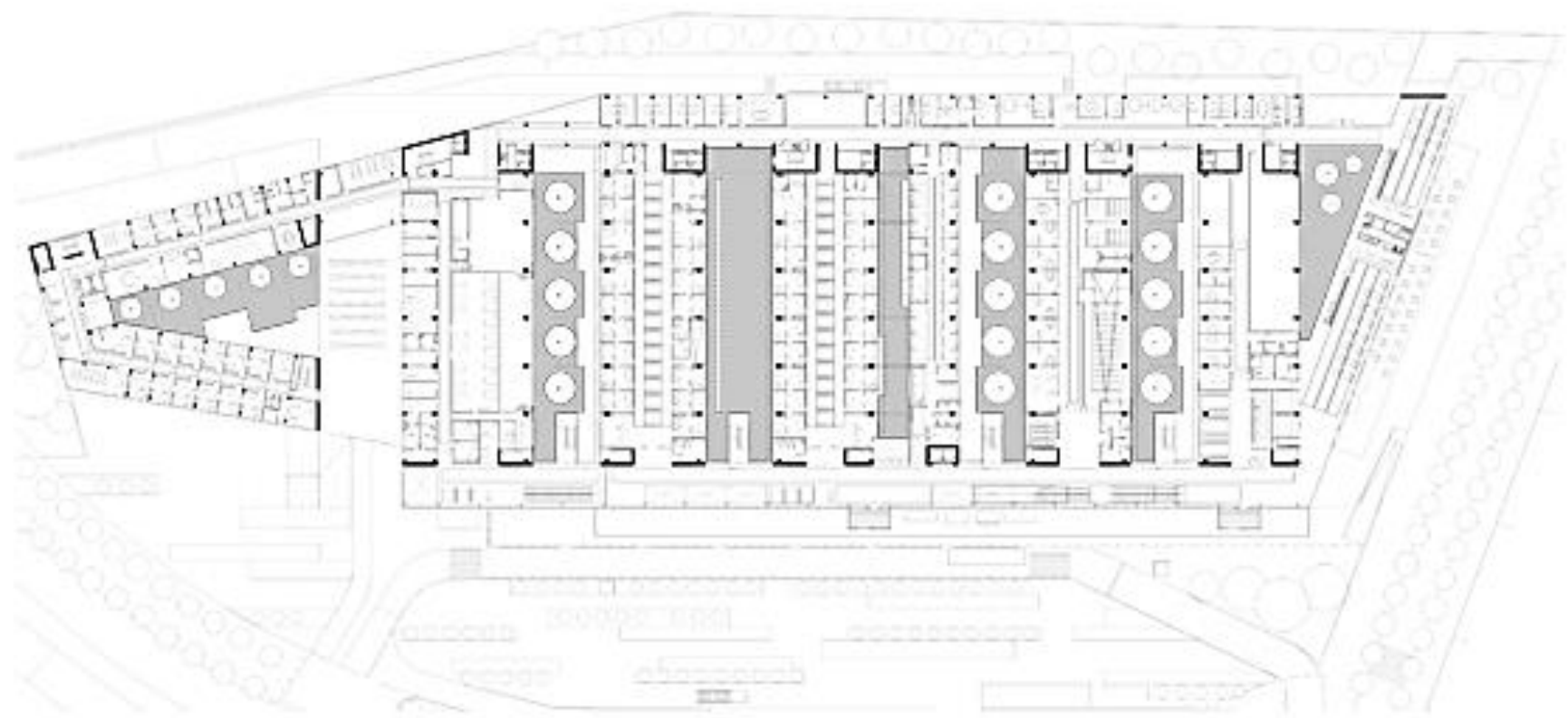
H



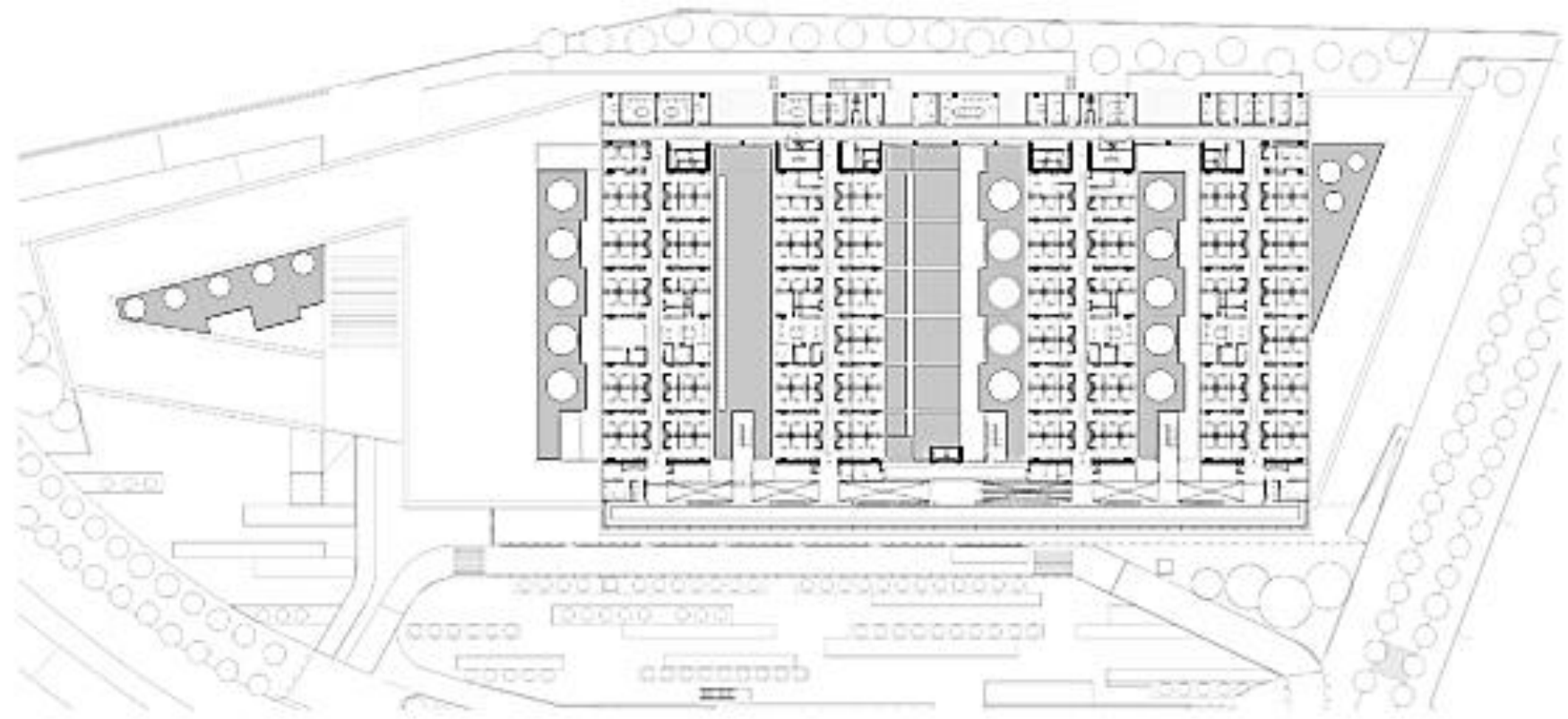
H



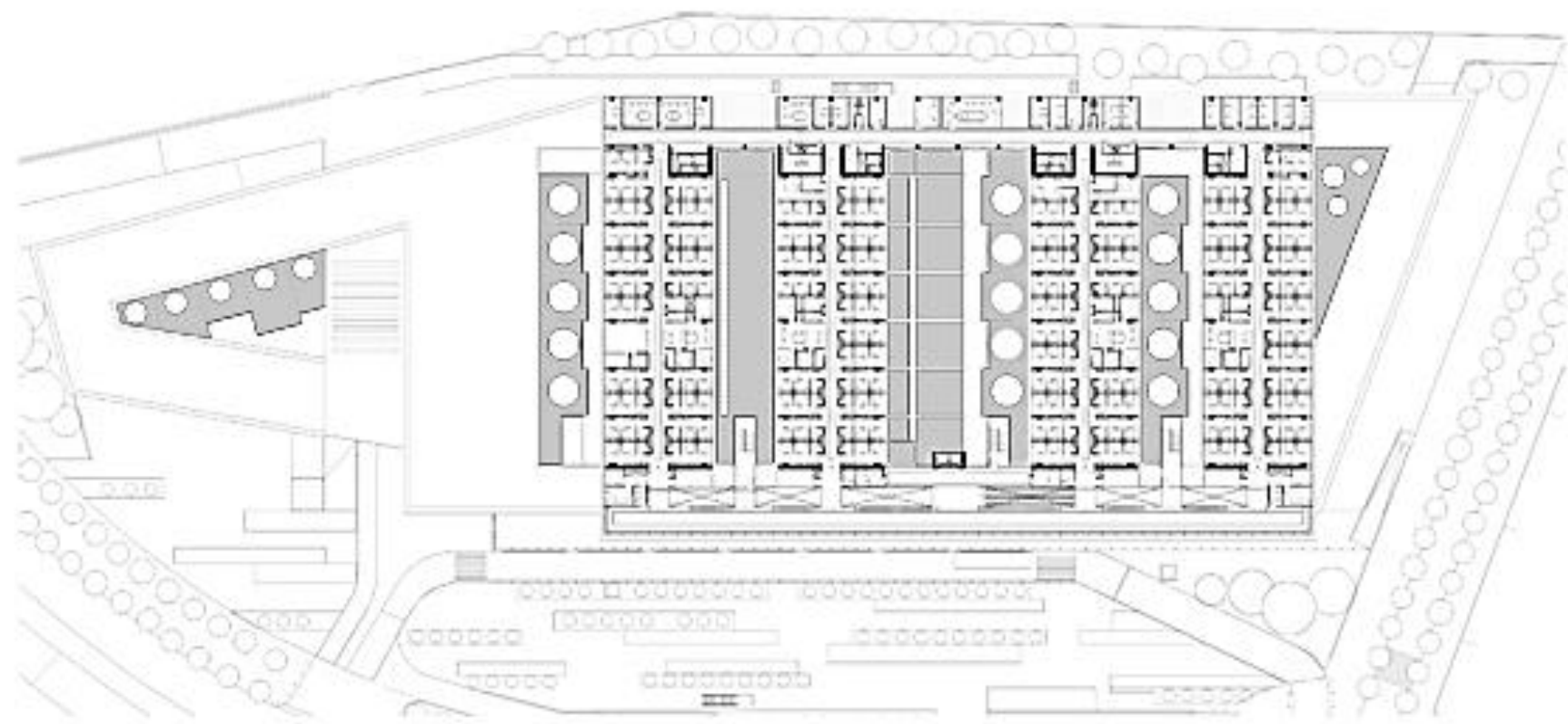
H



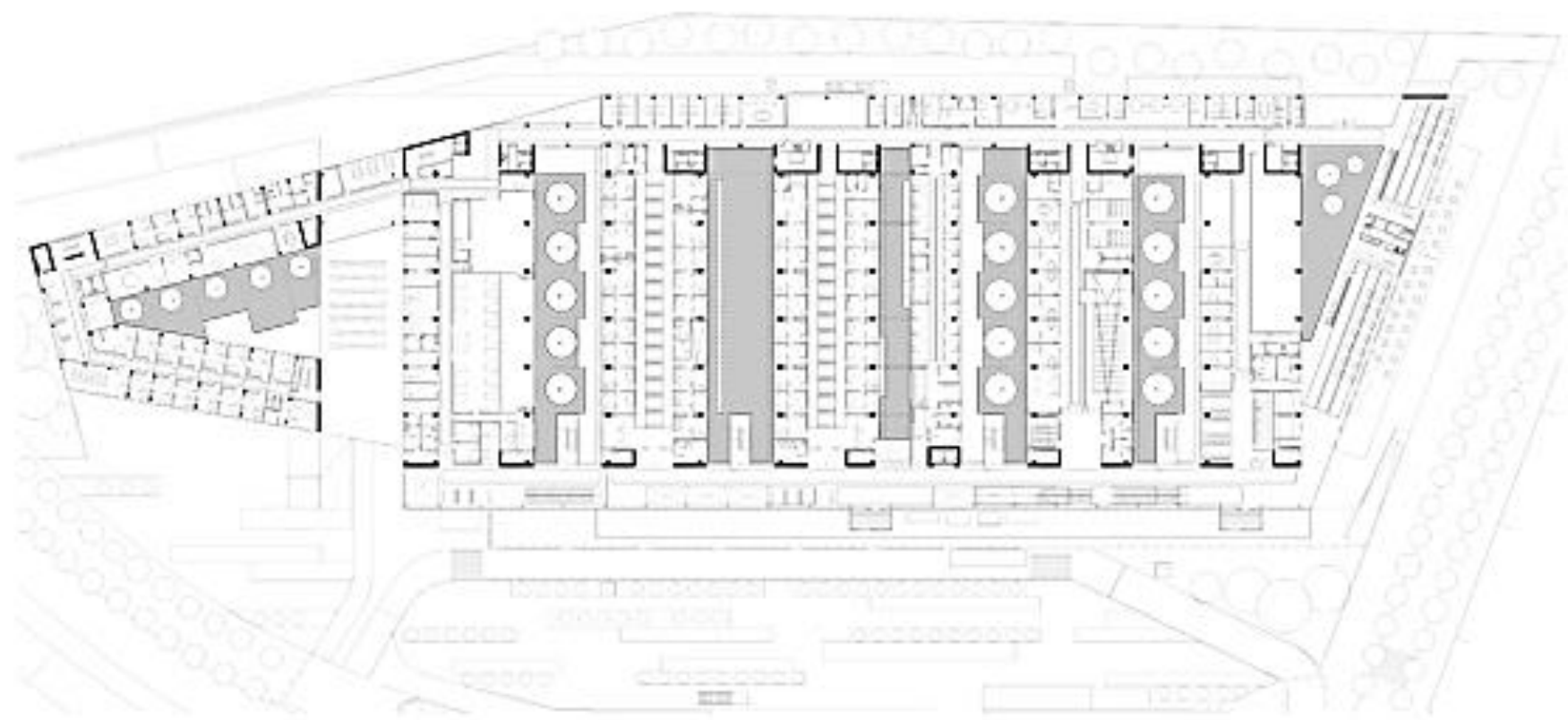
H



H



H



H



H



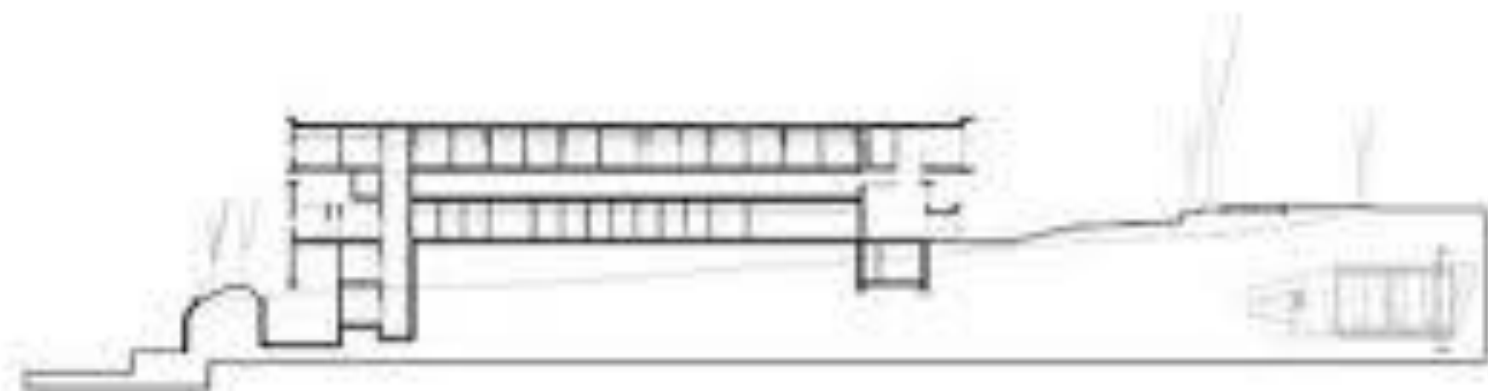
H



H



H



H

HOSPITAL GENERAL DE SAN JOAN DE REUS

ARQUITECTOS: PICH-AGUILERA
ARQUITECTOS Y COREA-MORAN
ARQUITECTURA E INGENIEROS: ENGINYA,
S.L Y PGI ENGINYERIA.

2. Año de construcción:

Empezado en 2007, las obras se finalizaron en 2010.

3. Emplazamiento:

El proyecto se halla ubicado en la ciudad de Reus, en la provincia de Tarragona.

4. Superficie construida:

El total de la superficie construida es de 83.000 m².

5. Descripción volumétrica:

El hospital se plantea como una gran nave horizontal de tres plantas calada por patios, sobre la cual flotan seis volúmenes de internación de dos plantas.



H



H

6. Descripción programa funcional:

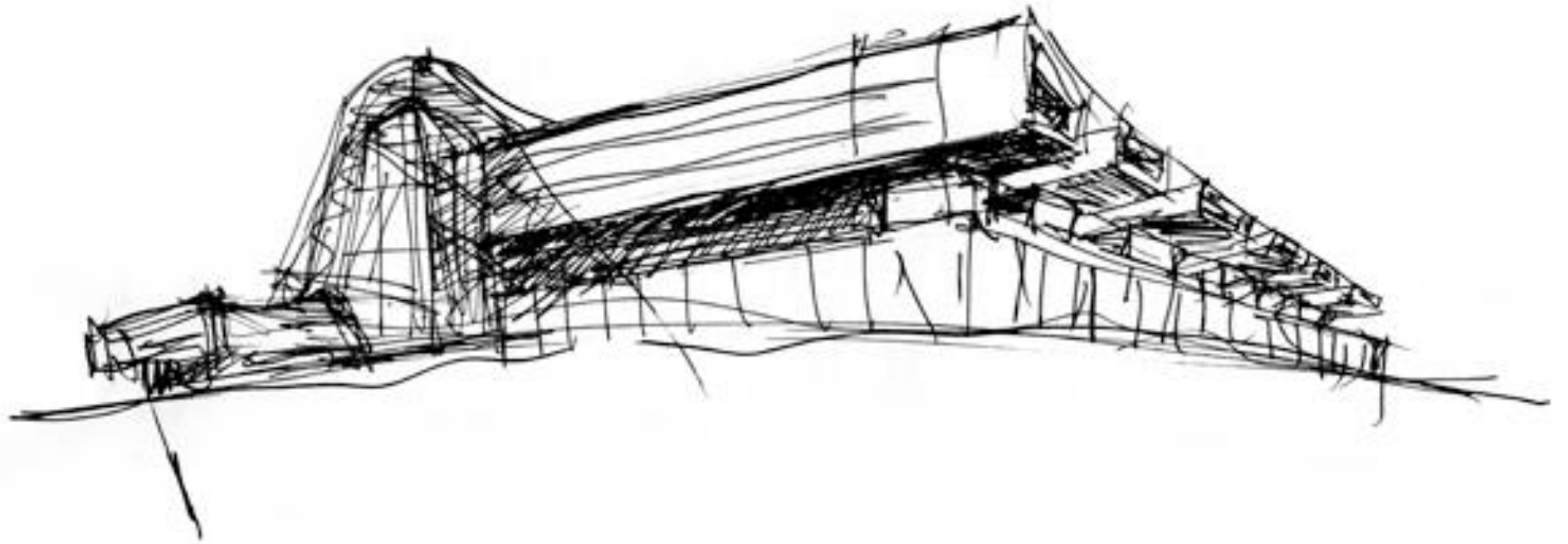
El hospital dispone de 4 bunkers de radioterapia y radio física, 10 quirófanos, 2 quirófanos sépticos, y un total de 93 consultas externas.

7. Número de camas:

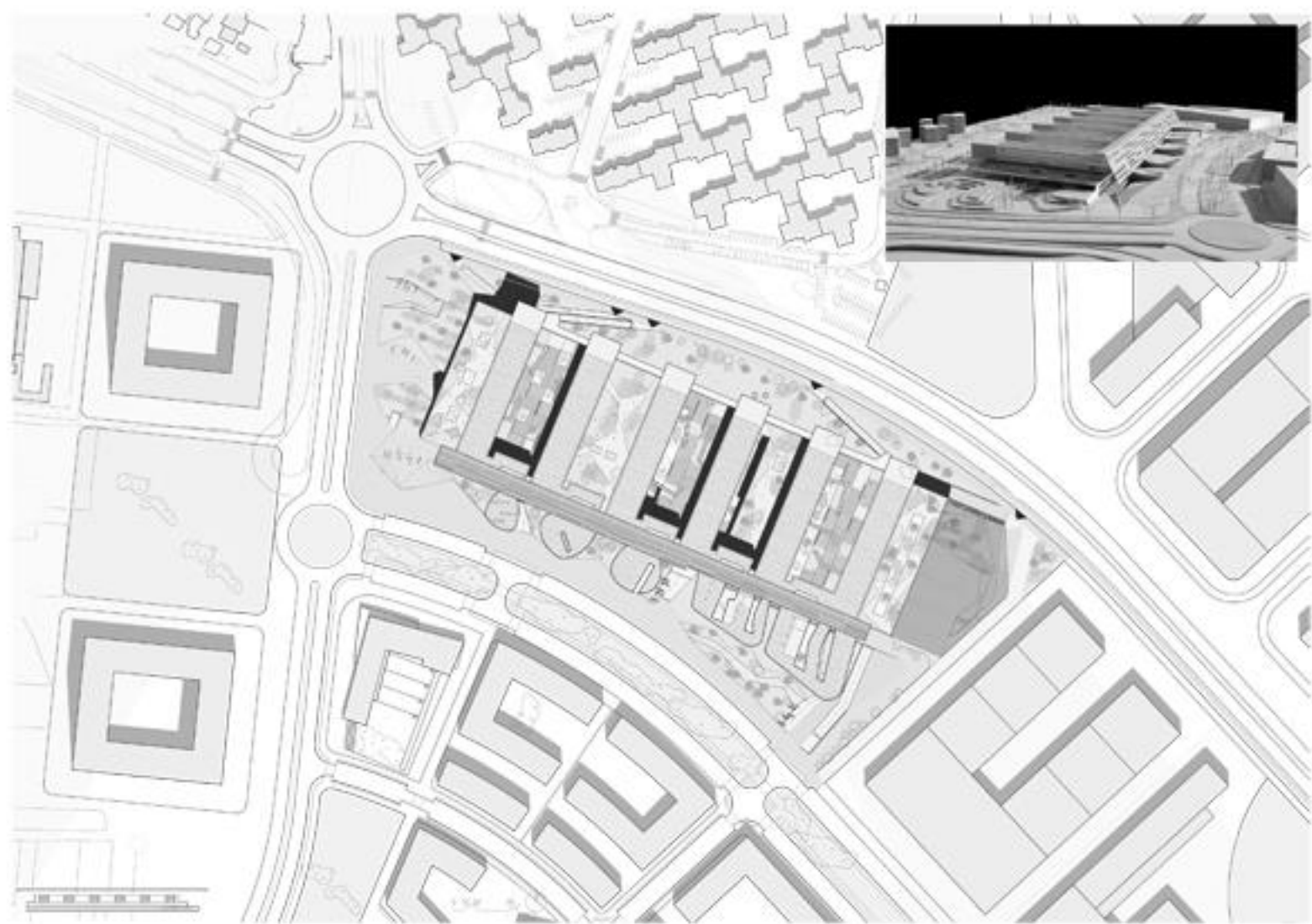
El número de camas en este hospital es de 250 camas de internación y 150 de socio sanitario.



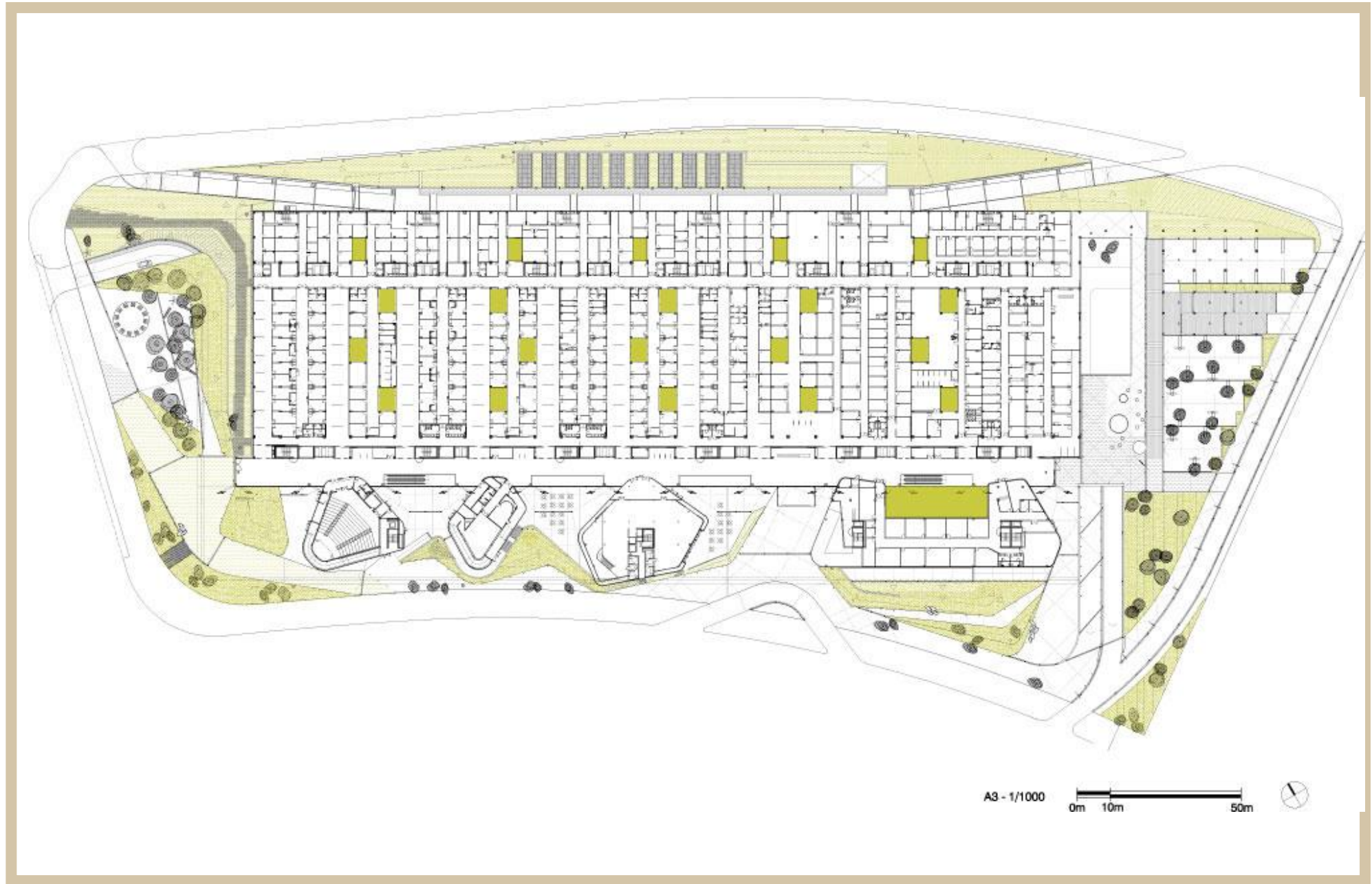
H



H



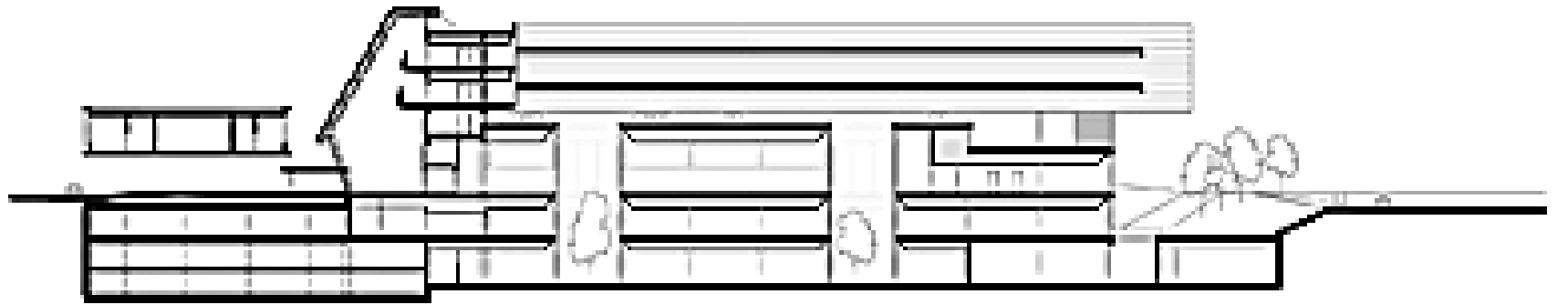
H



H



H

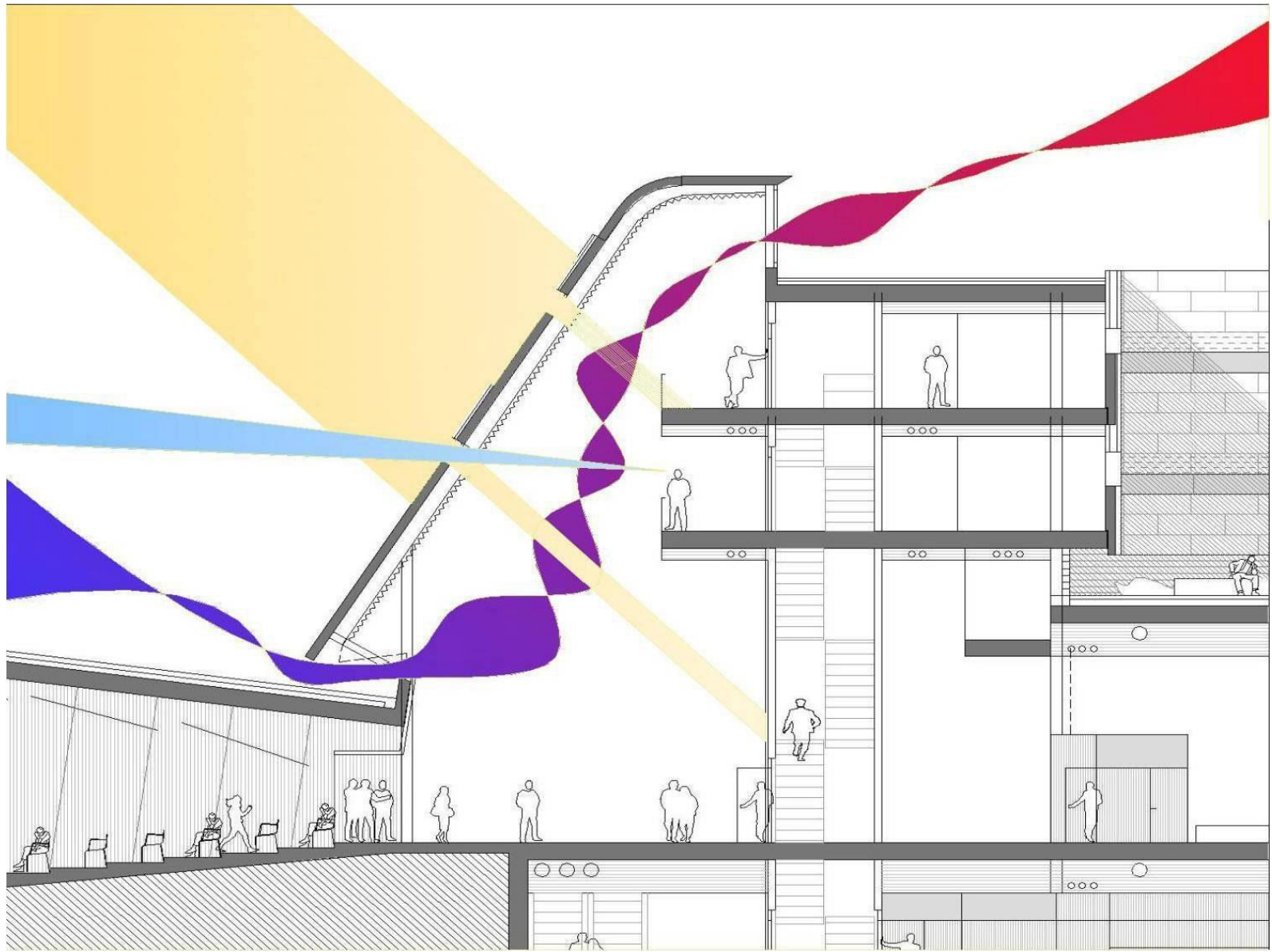


H

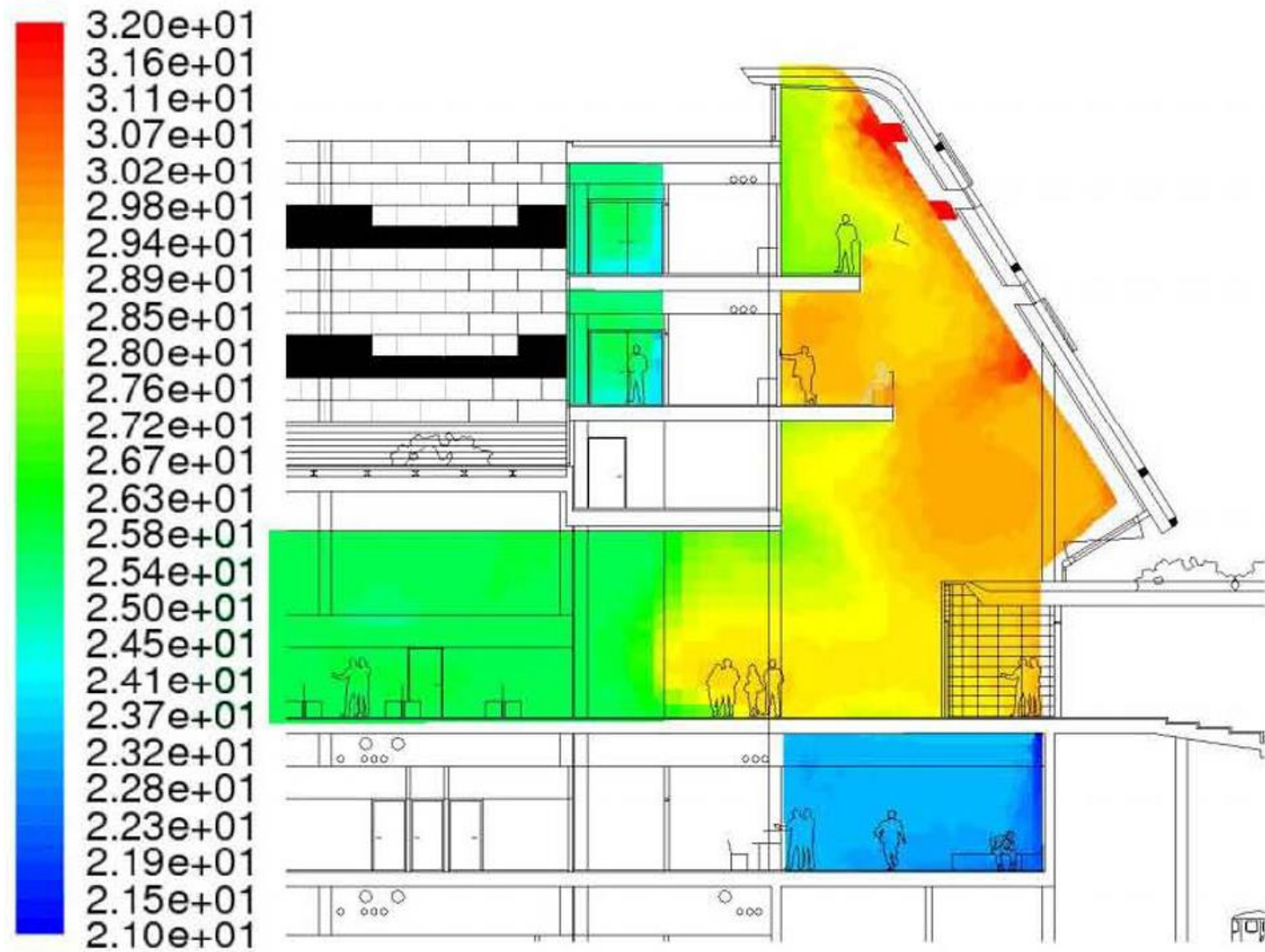
8. Estrategias de ahorro energético utilizadas en la fase de uso:

1. Suministro de calor y/o frío:
 - Cogeneración externalizada: Aprovechamiento del calor para ACS, calefacción y deshumidificación mediante desecación.
 - Techo radiante
 - Uso de bombas de calor
 - Placas solares fotovoltaicas
 - Fachada ventilada
 - Usos de sistemas naturales pasivos: Orientación,..
 - Cubierta ajardinada
2. - Ventilación:
3. - Usos de sistemas naturales pasivos
4. - Suministro de iluminación natural y/o artificial:
5. - Usos de sistemas naturales pasivos
6. - Uso de energías renovables:
7. - Cogeneración - Energía fotovoltaica
8. - Mantenimiento y control:
9. - Tecnología de gestión energética
10. - Otros:
 - Uso de agua de nivel freático en la fase de construcción y con previsión para usos futuros

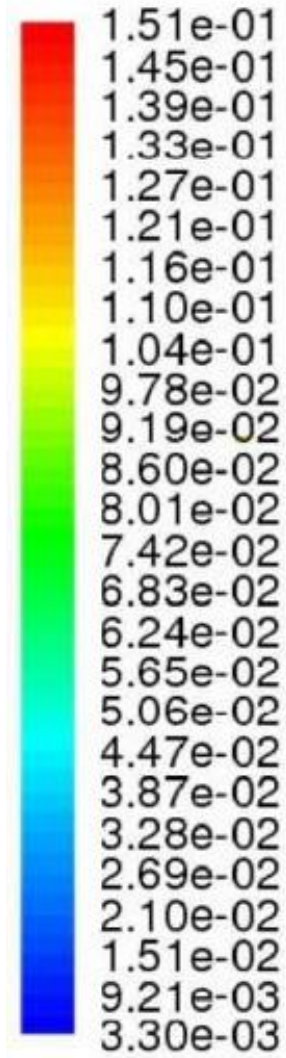
H



H



H



H



H



Figura 27. Placas solares en la fachada del Hospital San Joan de Reus (2006)

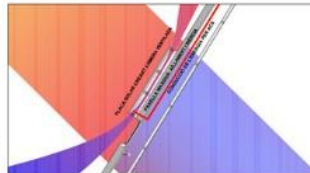
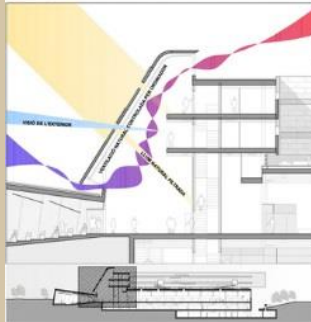
H

Ahorro de energía en climatización

REDUCCIÓN EMISIONES DE COMBUSTIÓN (2.400 Tn de CO2 / año)
 REDUCCIÓN CONSUMOS DE VENTILACIÓN (200.000 kWh / año)
 CONFORT ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE (ahorro global 175.000 €/ año)

Zonificación según necesidades de climatización. Minimización de sistemas / consumos.
Optimización de la ventilación en fachadas, patios y lucernarios.
 Ahorro de consumos por inducción de la ventilación cruzada en zonas determinadas.
Paneles industrializados de hormigón y otras soluciones con masa.
 Mayor aislamiento, inercia térmica y minimización del ruido exterior (tránsito rodado, aéreo, ...).
Cubierta vegetal aljibe. Mayor aislamiento, inercia térmica y minimización del ruido exterior (tránsito rodado, aéreo, ...).
Estudio de la cualidad de los cerramientos. Minimización de las pérdidas energéticas.
Eliminación de puentes térmicos. Minimización de las pérdidas energéticas.
Control del aislamiento térmico. Minimización de las pérdidas energéticas.
Control de la radiación en fachadas soleadas (protecciones solares, estudio de la estacionalidad de los ángulos de radiación,...).
 Control de ganancias térmicas de la edificación.
Bombas de calor en vez de calderas. Reducción de emisiones de combustión.
Eliminación de fan-coils en las habitaciones. Reducción de consumos de ventilación y de mantenimiento.
Techo radiante en hospitalización. Consumo energéticamente eficiente.
Frio / calor todo el año por bombas de calor a 4 tubos. Confort energéticamente eficiente.
Free-cooling y recuperación energía del aire extracción. Confort energéticamente eficiente.

Calle interior pública como ombráculo para un microclima autónomo



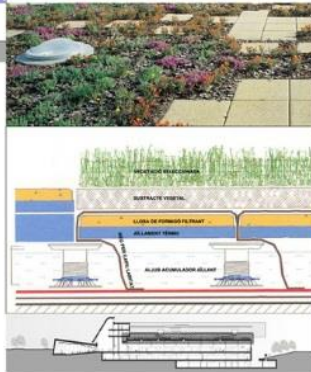
Placas solares en fachada como sistema evacuador de calor

Ahorro de agua y de energía en su calentamiento

Reducción 20% de consumos de agua (ahorro de 20.000 m3/año)
 Ahorro de 40.000 m3 de GN y 2.480 Tn de CO2

Energía solar térmica incorporada en el diseño de fachada.
 70% del consumo térmico para ACS y visualización de los elementos bioclimáticos en fachada. Evacuación del calor del agua de fachada.
Cubierta aljibe.
 Captación y aprovechamiento del agua de lluvia para el riego.
Redes separativas de aguas pluviales, negras y grises.
 Reaprovechamiento y facilidad de deposición.
Depósito aguas grises.
 Reaprovechamiento para el riego y los inodoros.
Grifos limitadores de caudal.
 Ahorro de agua.

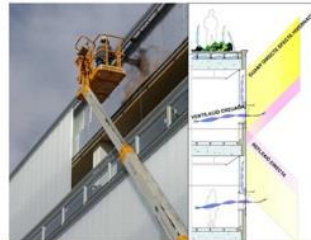
Un territorio artificial: cubierta vegetal aljibe de agua pluvial



Ahorro de energía en la construcción

AHORRO DE ENERGÍA EN SISTEMAS Y PROCEDIMIENTOS

Priorización de soluciones constructivas industrializadas y de montaje en seco.
 Ahorro energético en fabricación, transporte, montaje, y minimización de residuos y plazos. Facilidad de reciclaje futuro de los componentes, desmontabilidad.
Priorización de materiales naturales, reciclados, reciclables, y estudio del ciclo de vida de los materiales.
 Ahorro de energía en fabricación y de materias primas no renovables.
Aprovechamiento de tierras de excavación en el mismo solar.
 Reducción de transporte y minimización de residuos al vertedero.
 Ahorro de agua.



Cojín térmico: fachada ligera autoventilada a norte

DISEÑO SOSTENIBLE DEL EDIFICIO

Ahorro de energía en alumbrado

AHORRO DE 20% EN CONSUMOS (400.000 kWh / año)

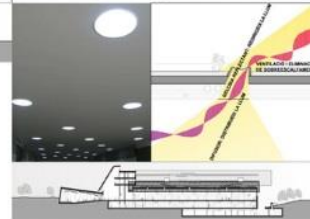
Optimización del diseño en fachadas, patios y pozos de luz.
 Ahorro de consumos por aprovechamiento óptimo de la luz natural.
Fluorescentes y luminarias de alto rendimiento.
 Ahorro de consumos.
Reactancias electrónicas.
 Ahorro de consumos.

Ahorro en la gestión de los sistemas

AHORRO ADICIONAL 15% DE CONSUMOS

Optimización, operación y controles horarios.
 Optimización de la gestión de los sistemas.
Fiabilidad y mantenimiento.
 Optimización de la gestión de los sistemas.

Lentes solares: pozos de luz difusa y renovadores de aire



Una piel para filtrar la luz: fachada ventilada con inercia en la cara interior



H

Ahorro de energía en climatización

REDUCCIÓN EMISIONES DE COMBUSTIÓN (2.400 Tn de CO2 / año)

REDUCCIÓN CONSUMOS DE VENTILACIÓN (200.000 kWh / año)

CONFORT ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE (ahorro global 175.000 €/ año)

Zonificación según necesidades de climatización. Minimización de sistemas i consumos.

Optimización de la ventilación en fachadas, patios y lucernarios.

Ahorro de consumos por inducción de la ventilación cruzada en zonas determinadas.

Paneles industrializados de hormigón y otras soluciones con masa.

Mayor aislamiento, inercia térmica y minimización del ruido exterior (tránsito rodado, aéreo...).

Cubierta vegetal aljibe. Mayor aislamiento, inercia térmica y minimización del ruido exterior (tránsito rodado, aéreo...).

Estudio de la cualidad de los cerramientos. Minimización de las pérdidas energéticas.

Eliminación de puentes térmicos. Minimización de las pérdidas energéticas.

Control del aislamiento térmico. Minimización de las pérdidas energéticas.

Control de la radiación en fachadas soleadas (protecciones solares, estudio de la estacionalidad de los ángulos de radiación...).

Control de ganancias térmicas de la edificación.

Bombas de calor en vez de calderas. Reducción de emisiones de combustión.

Eliminación de fan-coils en las habitaciones. Reducción de consumos de ventilación y de mantenimiento.

Techo radiante en hospitalización. Confort energéticamente eficiente.

Frio / calor todo el año por bombas de calor a 4 tubos. Confort energéticamente eficiente.

Free-cooling y recuperación energía del aire extracción. Confort energéticamente eficiente.

Ahorro de agua y de energía en su calentamiento

Reducción 20% de consumos de agua
(ahorro de 20.000 m3/año)

Ahorro de 40.000 m3 de GN y 2.480 Tn de CO2

Energía solar térmica incorporada en el diseño de fachada.

70% del consumo térmico para ACS y visualización de los elementos bioclimáticos en fachada. Evacuación del calor del año de fachada.

Cubierta aljibe.

Almacenamiento y aprovechamiento del agua de lluvia para el riego.

Redes separativas de aguas pluviales, negras y grises.

Reaprovechamiento y facilidad de depuración posterior.

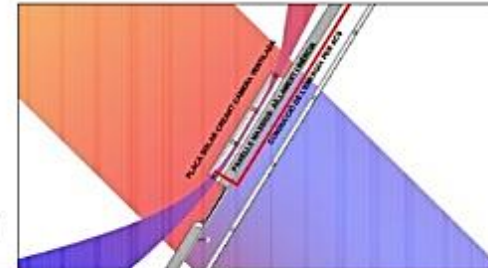
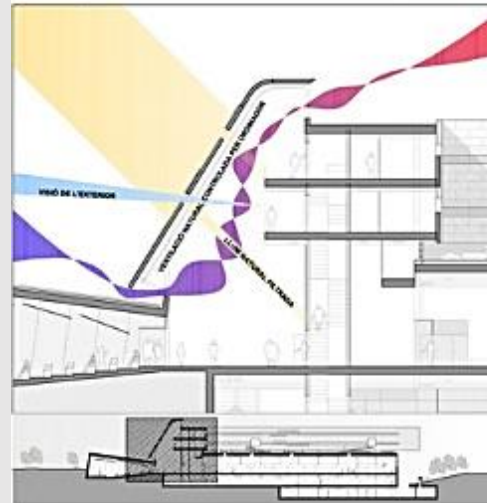
Depósito aguas grises.

Reutilización aguas grises para el riego y los inodoros.

Grifos limitadores de caudal.

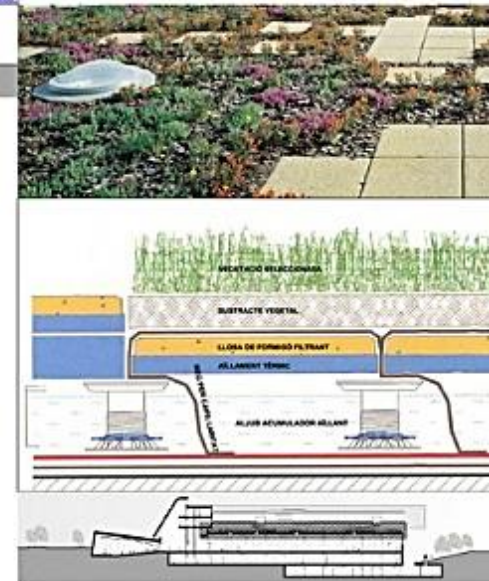
Ahorro de agua

Calle interior pública como ombráculo para un microclima autónomo



Placas solares en fachada como sistema evacuador de calor

Un territorio artificial: cubierta vegetal aljibe de agua pluvial



H

Ahorro de energía en la construcción

AHORRO DE ENERGÍA EN SISTEMAS Y PROCEDIMIENTOS

Priorización de soluciones constructivas industrializadas y de montaje en seco.

Ahorro energético en fabricación, transporte, montaje, y minimización de residuos y plazos. Facilidad de reciclaje futuro de los componentes, deconstrucción.

Priorización de materiales naturales, reciclados, reciclables, y estudio del ciclo de vida de los materiales.

Ahorro de energía en fabricación y de materias primas no renovables.

Aprovechamiento de tierras de excavación en el mismo solar.

Reducción de transporte y minimización de residuos al vertedero.



Cojín térmico:
fachada ligera autoventilada a norte

DISEÑO SOSTENIBLE DEL EDIFICIO

Ahorro de energía en alumbrado
AHORRO DE 20% EN CONSUMOS
(400.000 kWh / año)

Optimización del diseño en fachadas, patios i pozos de luz.

Ahorro de consumos por aprovechamiento intensivo de la luz natural.

Fluorescentes y luminarias de alto rendimiento.

Ahorro de consumos.

Reactancias electrónicas.

Ahorro de consumos.

Ahorro en la gestión de los sistemas
AHORRO ADICIONAL 15% DE CONSUMOS

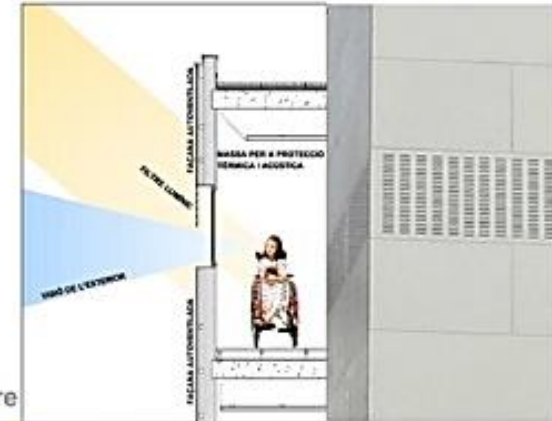
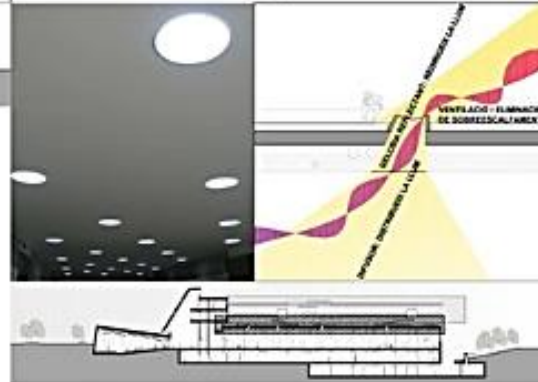
Optimización, operación y controles horarios.

Optimización de la gestión de los sistemas.

Fiabilidad y mantenimiento.

Optimización de la gestión de los sistemas.

Lentes solares:
pozos de luz difusa y renovadores de aire

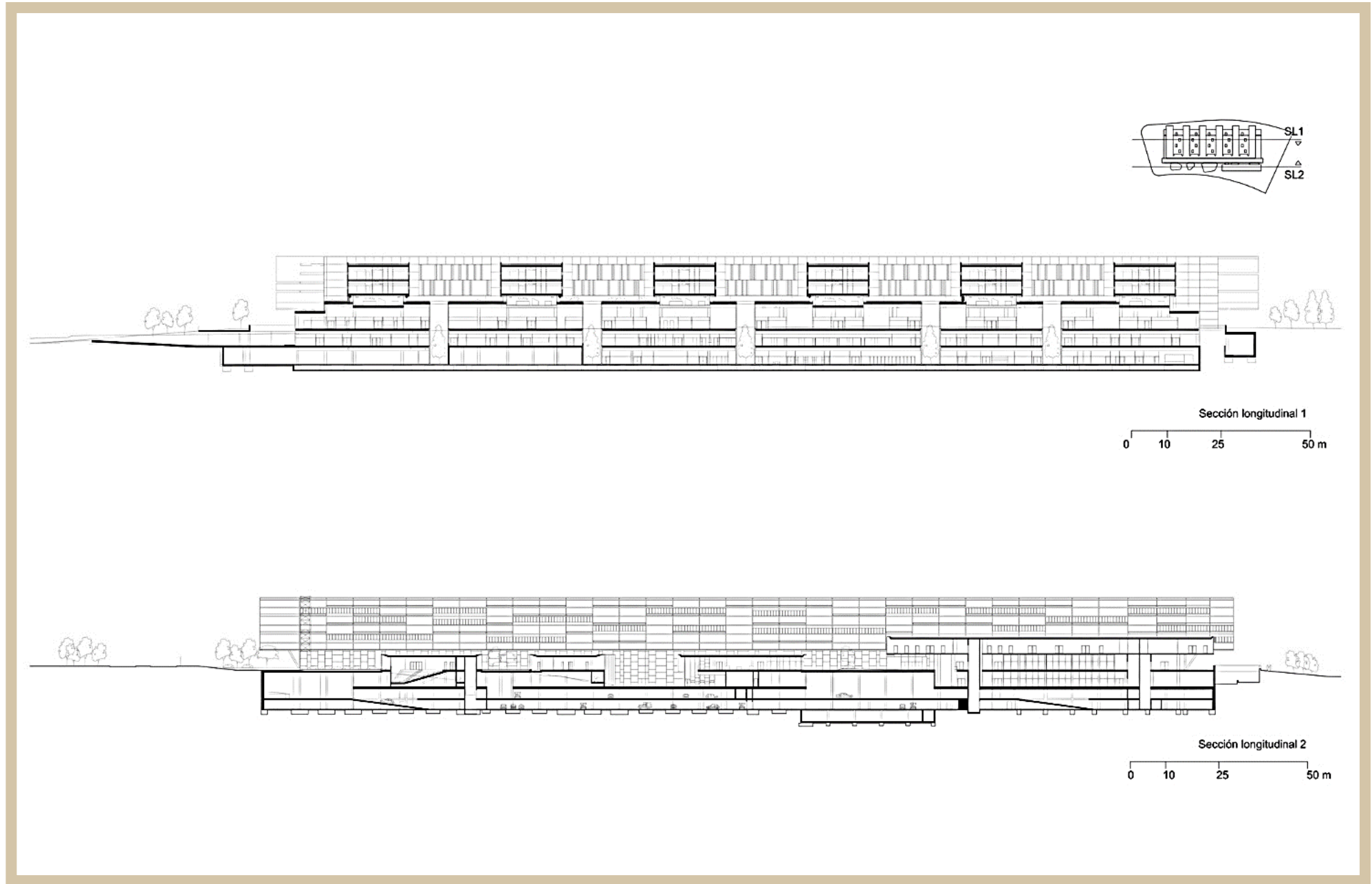


Una piel para filtrar la luz:
fachada ventilada con inercia en la cara interior

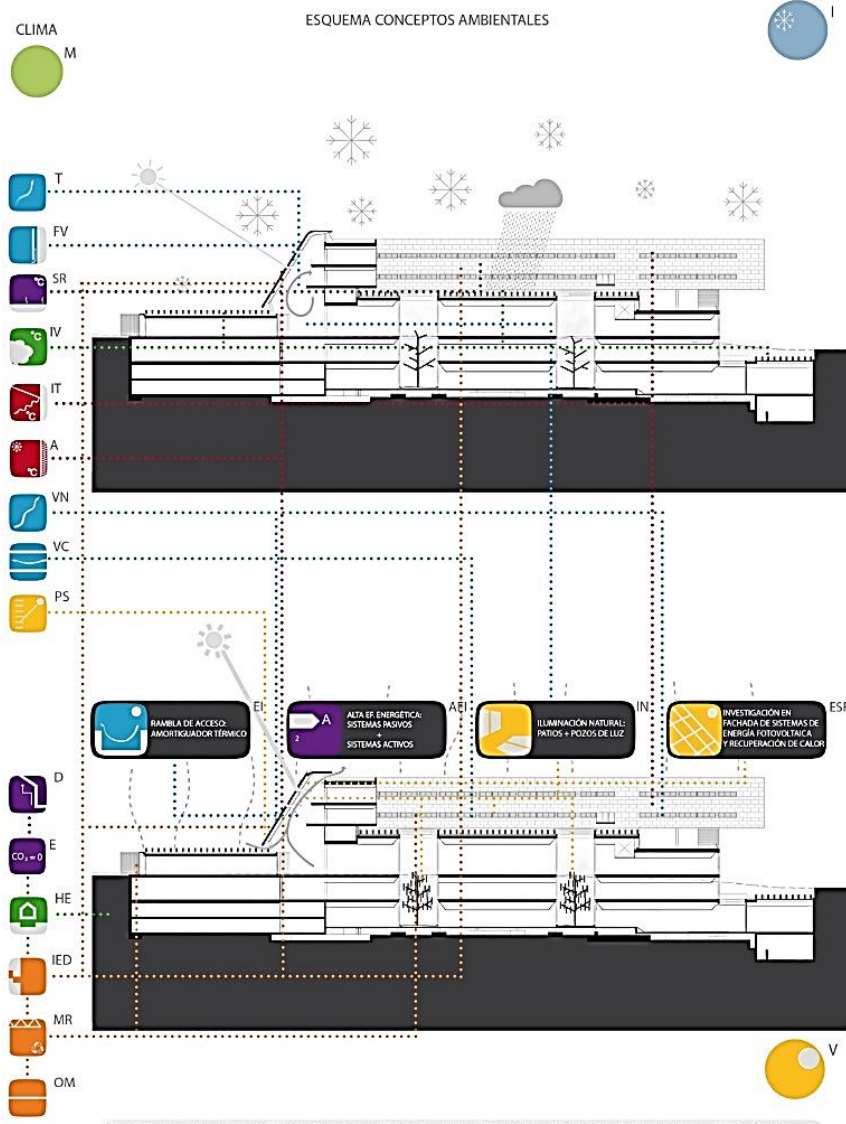
H



H

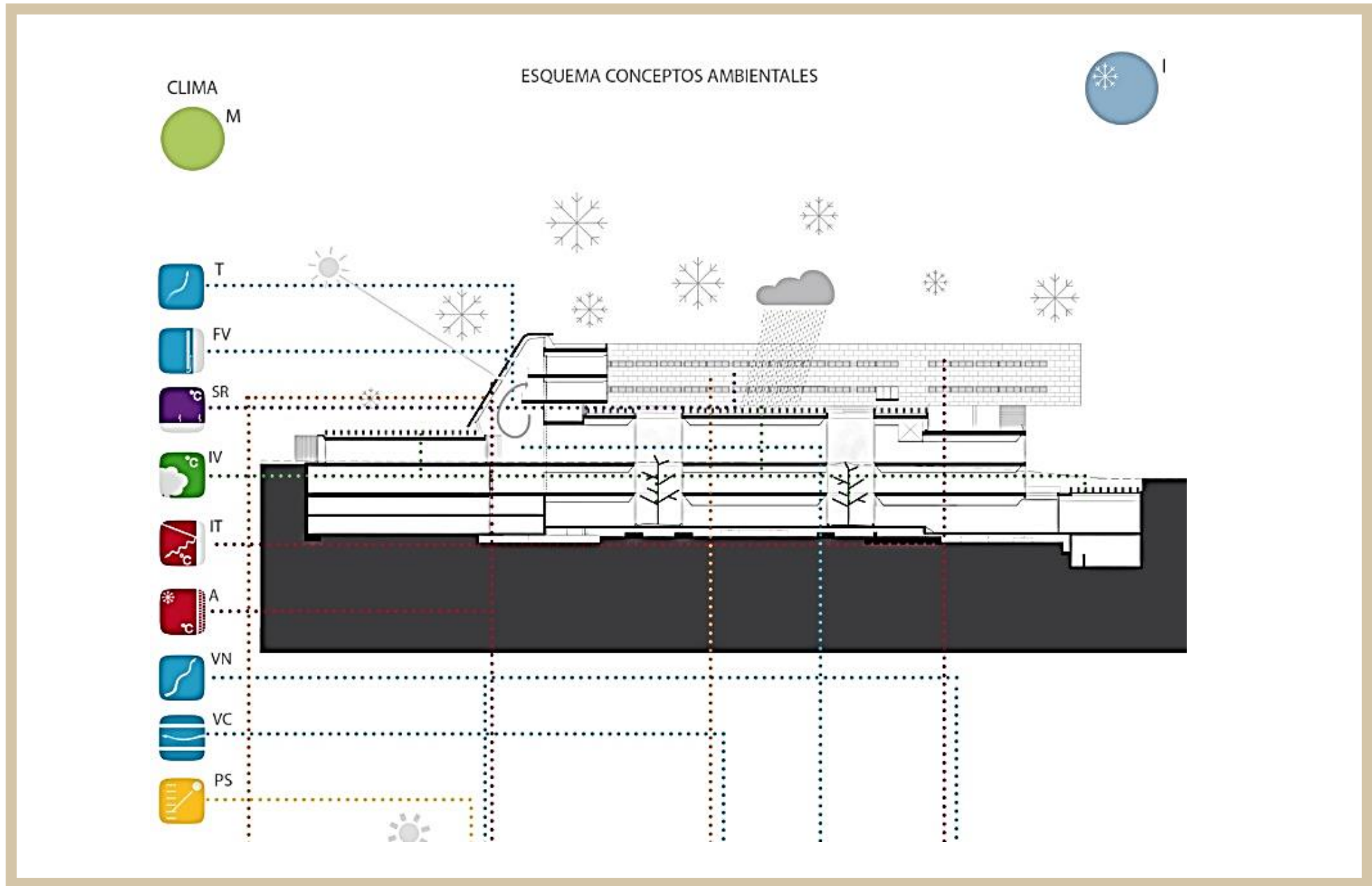


H

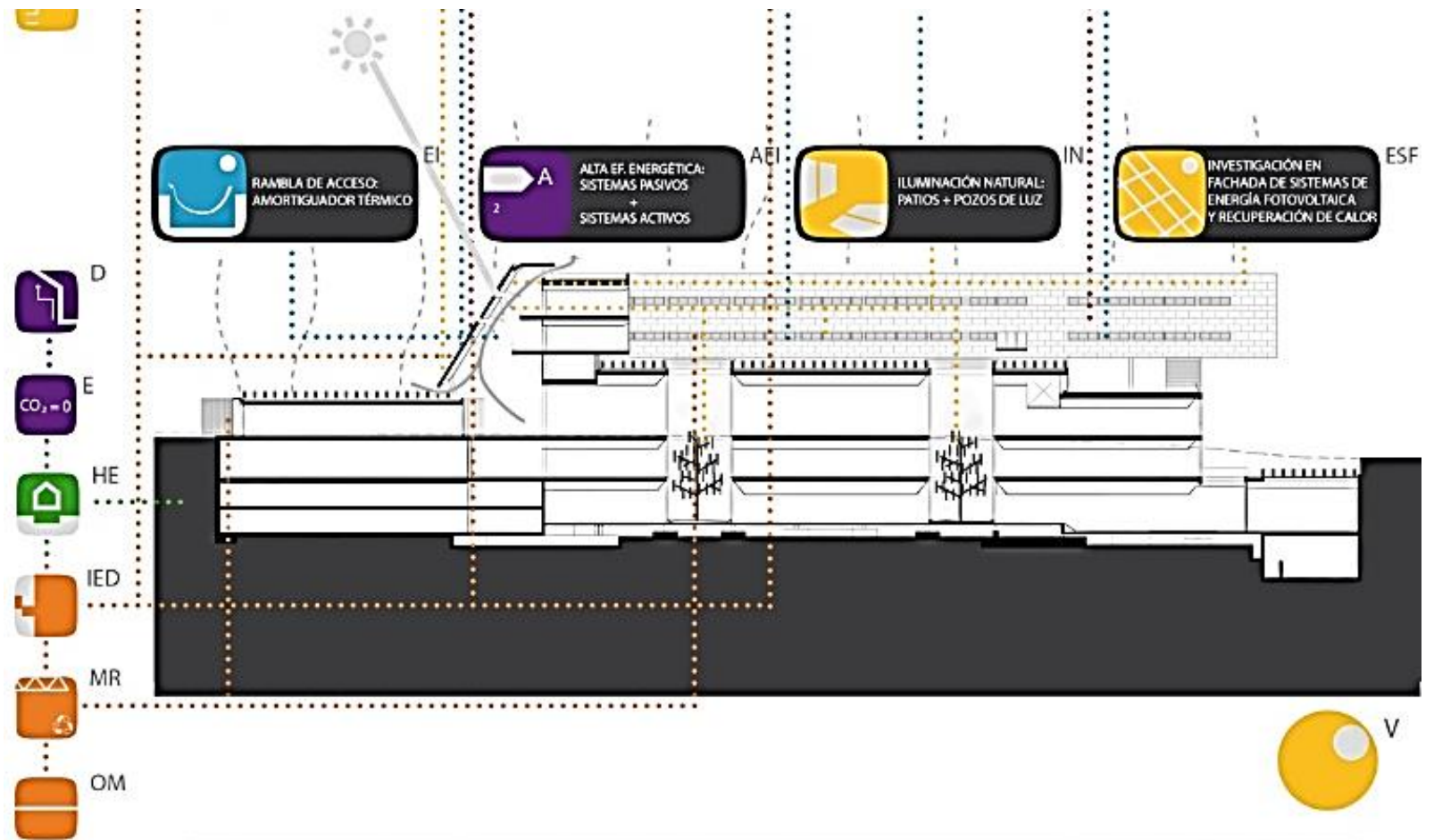


M mediterráneo, I invierno, V verano, EST energía solar térmica, IN iluminación natural, EI espacio intermedio, A aislamiento, IT inercia térmica, AEI alta eficiencia instalaciones, D doméstica, E emisiones, HE huella ecológica, IV incorporación vegetación, AAL Almacenamiento aguas lluvias, IED industrialización ensamblaje-desensamblaje, MR materiales reciclados, OM optimización materiales, RAG reciclaje aguas grises, RAN reciclaje aguas negras, T termodinámica, FV fachada ventilada, SR suelo radiante, PS protección solar, VN ventilación natural, VC ventilación cruzada

H



H



H

GRÁFICOS AHORRO Y EMISIONES DE CO₂

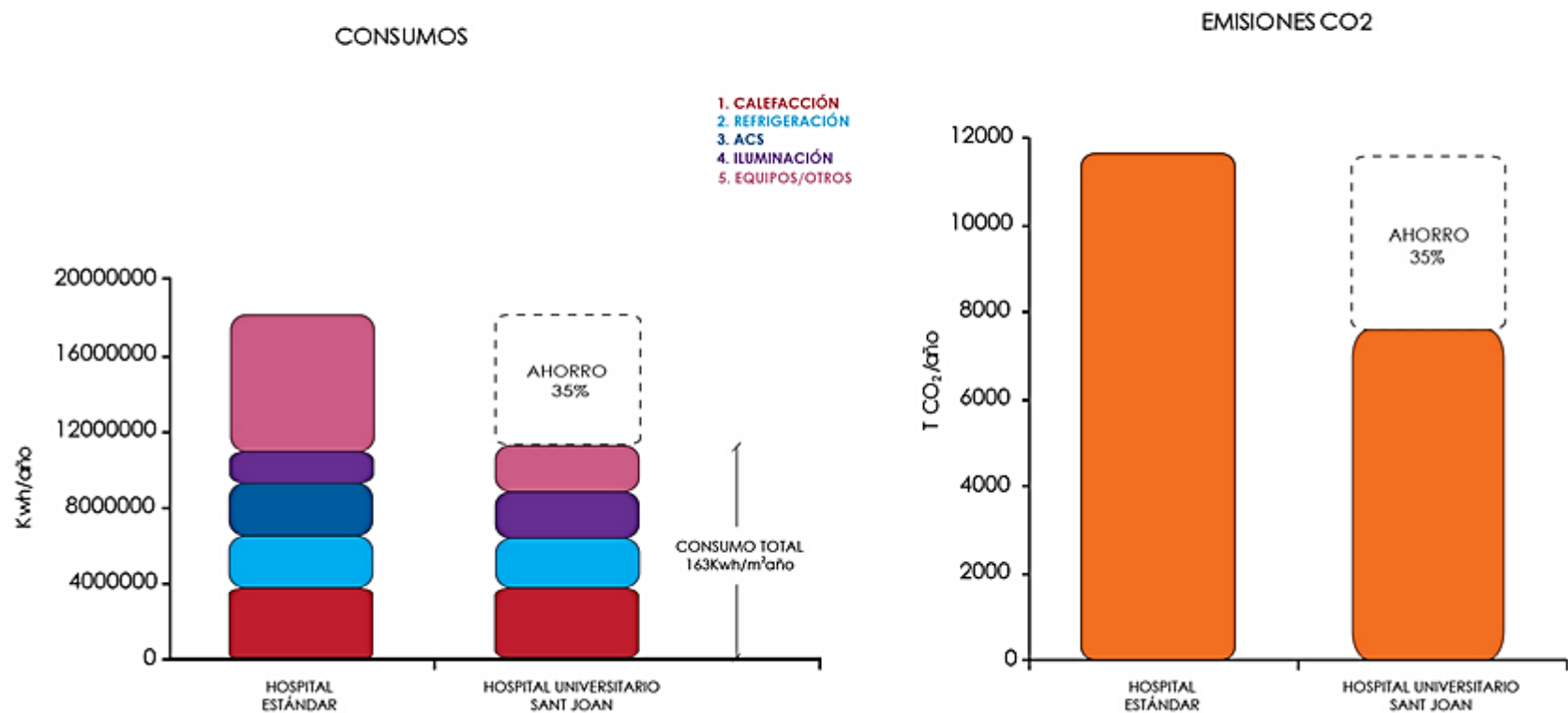


Gráfico Ahorro Emisiones

H



H



H



H



H

PROF. TITULAR:ARQ. ESP. JUAN CARLOS ALÉ

PROF. JTP MG. ARQ. FACUNDO ANTONIETTI

2015 ARQUITECTURA IV
TALLER DE INTEGRACIÓN PORYECTUAL