

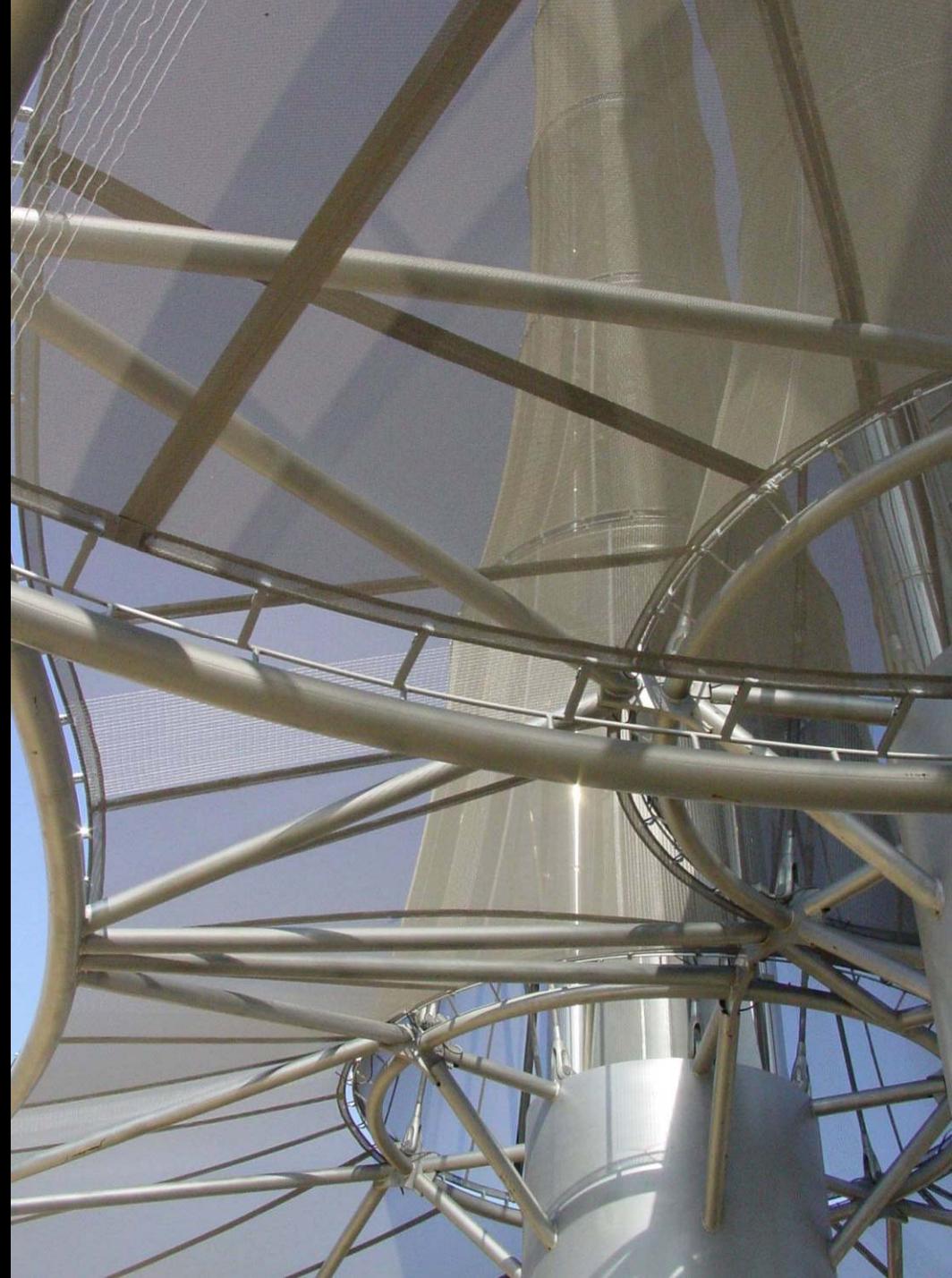
# **ACTUACIÓN DE RENOVACIÓN URBANA**

## **COLONIAS MUNICIPALES**

### **SAN FRANCISCO JAVIER Y NUESTRA SEÑORA DE LOS ÁNGELES**

**CENTRAL DE RECOGIDA NEUMÁTICA DE RESIDUOS  
SÓLIDOS URBANOS**

**INSTALACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN DE  
ELECTRICIDAD, CALEFACCIÓN Y ACS  
(DISTRICT HEATING)**



**Se trata de Colonias construidas en la década de los 50' (entre 1956 y 1958) como consecuencia de los grandes movimientos migratorios que sufrió el medio rural español, acogiendo a la numerosa población de trabajadores que acudían a la ciudad, e impidiendo y absorbiendo los inicios de chabolismo.**

**Constituyen un claro ejemplo de arquitectura de corte social, caracterizada por la aplicación de unos estándares de superficie y dotación de servicios por vivienda con un evidente ánimo higienista y práctico.**



La mayor parte de los edificios existentes no garantizaban su estabilidad estructural y constructiva.

El progresivo deterioro urbano y constructivo, hacía necesaria una actuación global y ejemplar que sirviera de desencadenante de una revitalización, no sólo del propio área sino de modo general en todo el barrio de San Diego.



**En general, el estado del espacio público resultaba bastante deficiente, lo que añadido al abandono de gran parte de las edificaciones, generó con el tiempo una imagen de degradación e inseguridad que degeneró en un mal uso o incluso abandono del espacio público.**

**La sensación al caminar por este área paso a ser era la de grandes espacios residuales sin carácter y claramente deshumanizados.**



## LA INTERVENCIÓN SOCIAL

En 1982 empieza la intervención social en el área por parte de la EMVS, realizándose inspecciones de seguimiento de las familias residentes, comprobándose el estado de ocupación de las viviendas y las unidades convivenciales existentes.

En 1983 se inician los primeros realojos, estableciéndose como fecha límite para la posible valoración de los mismos el año 1991. De este modo, cualquier ocupación posterior a esa fecha no sería susceptible de realojo. Se trata de este modo de detener las ocupaciones masivas que se estaban produciendo en la zona.



Así, del total de 1.083 viviendas que componían el conjunto de las dos colonias, se ha producido un total de 1.031 adjudicaciones de viviendas, de las que:

- 849 son en régimen de compra
- 169 son en régimen de alquiler
- 13 son en Derecho de Superficie\*

(\* alojamiento de forma gratuita para mayores de 75 años, con ingresos bajos que viven solos y sin que con él se produzca posibilidad alguna de subrogación)

Debido a la inexistencia de un marco jurídico-urbanístico, todas y cada una de las adjudicaciones se han realizado con una exhaustiva intervención, negociación y acuerdos con cada unidad convivencial.



## PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

Antiguo PERI 14.7 - API 13.02

PE. 13.305

Colonias Municipales San Francisco  
Javier y Ntra. Sra. de los Ángeles

Aprob. Definitiva: 25/IV/97

Modificación 1ª: 2002

Modificación 2ª: 2005

Aprob. Definitiva: 28/10/2010

Superficie del Ámbito: 8,3 Ha.



Los criterios generales seguidos en la reordenación de elementos del PERI fueron:

- Ordenar los volúmenes edificatorios, completando las manzanas cerradas existentes en los bordes del ámbito territorial, siguiendo las pautas urbanísticas de la zona, y resolviendo el resto mediante bloques abiertos
- Compatibilizar el tipo edificatorio de los límites del ámbito con la tipología edificatoria de bloque abierto.



Las condiciones de Planeamiento fijadas en el Plan General, permiten obtener 145.000 m<sup>2</sup> edificables de aprovechamiento lucrativo máximo de uso residencial colectivo. En total se obtuvieron veinte parcelas residenciales con número estimado de 2.000 viviendas. Hasta el momento se han realizado cuatro promociones, estando una más en fase de construcción.

### USO RESIDENCIAL



VIVIENDA COLECTIVA  
Superficie = 31.147,19 m<sup>2</sup>

(9) PARCELA A.1 — 1.012,93 m<sup>2</sup>  
PARCELA A.2 — 530,92 m<sup>2</sup>  
1.543,85 m<sup>2</sup>

USO RESIDENCIAL	SUPERF. PARCELA (m <sup>2</sup> suelo)	SUPERF. EDIFICAB. (m <sup>2</sup> edificable)
PARCELA 1	1.302,06	6.800,55
PARCELA 2	1.449,39	8.897,50
PARCELA 3.1	900,00	4.425,00
PARCELA 3.2	900,00	4.675,00
PARCELA 4	3.020,16	8.705,95

USO RESIDENCIAL	SUPERF. PARCELA (m <sup>2</sup> suelo)	SUPERF. EDIFICAB. (m <sup>2</sup> edificable)
PARCELA (A.1+A.2) (9)	1.543,85	6.350,00
PARCELA B	1.578,84	7.050,00
PARCELA 6.1	1.008,84	6.750,00
PARCELA 6.2	1.011,84	7.200,00
PARCELA 6.3	1.133,50	6.800,00

USO RESIDENCIAL	SUPERF. PARCELA (m <sup>2</sup> suelo)	SUPERF. EDIFICAB. (m <sup>2</sup> edificable)
PARCELA 7	2.054,38	6.900,00
PARCELA 8	2.210,26	7.930,00
PARCELA 9.1	1.954,38	7.500,00
PARCELA 9.2	1.588,00	8.000,00
PARCELA 10.1	2.011,38	7.400,00

USO RESIDENCIAL	SUPERF. PARCELA (m <sup>2</sup> suelo)	SUPERF. EDIFICAB. (m <sup>2</sup> edificable)
PARCELA 10.2	1.943,54	8.000,00
PARCELA 11.1	1.646,08	8.000,00
PARCELA 11.2	1.608,28	7.516,00
PARCELA 12.1	803,84	5.800,00
PARCELA 13	1.482,57	10.500,00
<b>TOTAL RESID.</b>	<b>31.147,19</b>	<b>145.000,00</b>



## LA ACTUACIÓN DE RENOVACIÓN URBANA

En el momento de plantear la actuación, ya se había iniciado el proceso de sustitución de parte de las edificaciones obsoletas en la Colonia de San Francisco, no habiéndose entrado sin embargo de forma decidida en Nuestra Señora de los Ángeles.





## OBJETIVOS PLANTEADOS

- Potenciación de la plantación de arbustos y arbolado autóctono, que con el viento y un sistema de riego apropiado, permitirá la creación de microclimas.
- Limitación de entrada y templado del tráfico rodado, fomentando las calles peatonales y los carriles para bicicletas.



## OTRAS MEDIDAS A ADOPTAR

- Optimización de la orientación y soleamiento de los bloques que componen el barrio, prestando especial atención a las directrices bioclimáticas que rigen las actuales actuaciones
- Grandes espacios verdes creados entre edificios de viviendas
- Uso en la construcción de los edificios de tecnologías novedosas y sostenibles
- Captación de energía renovable preferiblemente mediante sistemas pasivos en la construcción de los edificios
- Ventilación e iluminación natural del interior de las viviendas
- Especial atención a las inercias térmicas de los edificios





**RENOVACIÓN URBANA – COLONIAS MUNICIPALES  
S. FRANCISCO JAVIER Y NTRA SRA DE LOS ÁNGELES**





**Las dos instalaciones cuentan con cinco chimeneas de unos 40m de altura para la salida de aire caliente de la central de residuos y de los gases de combustión producidos en la central de calor.**

**Estas estructuras y las protecciones que las recubren, permiten construir en torno a ellas un espacio público en el barrio. Un lugar que favorezca las relaciones sociales y las actividades de participación urbana entre los residentes.**

**Es el sitio donde se va a descansar, a ver una acción improvisada de los jóvenes del barrio, a colocarse a la sombra, a encontrarse casualmente, a descubrir amigos.**

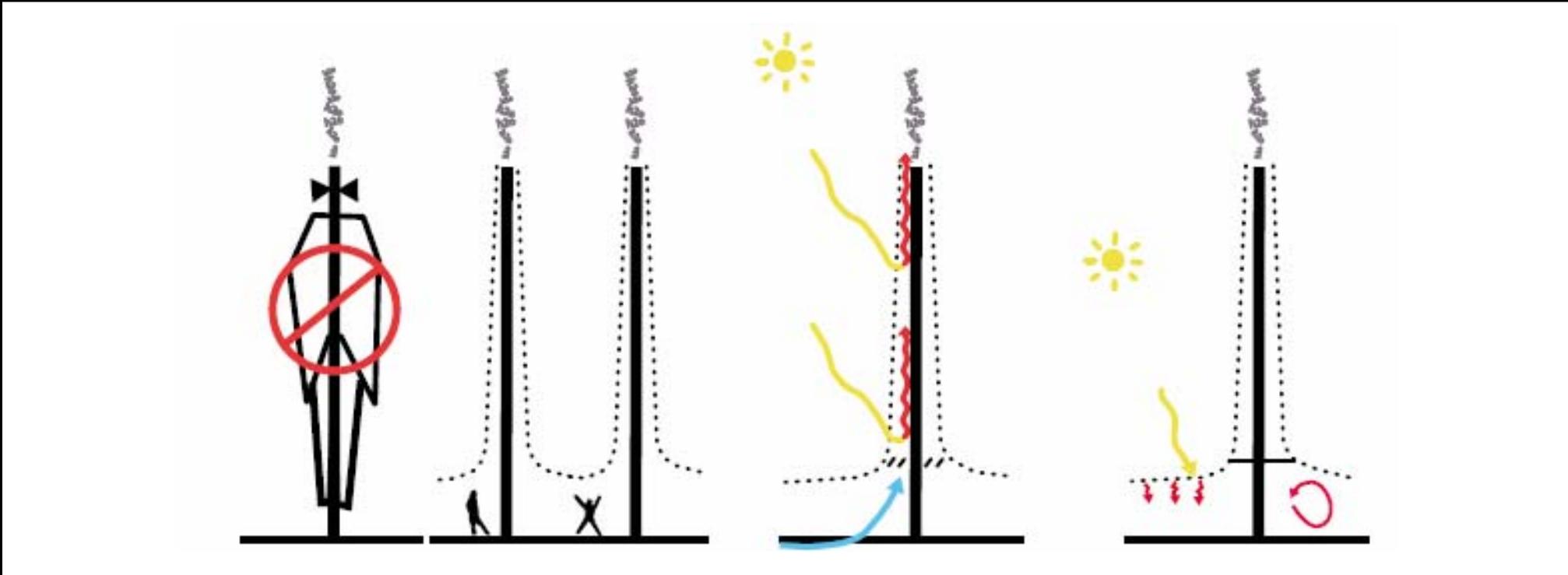


## FUNCIONAMIENTO ENERGÉTICO:

El forro textil que recubre las chimeneas permite que funcionen como chimeneas solares, esto es, regulan térmicamente el espacio bajo la cubierta mediante movimientos naturales de aire.

En verano, la parte superior de las chimeneas se calientan produciendo, por el ascenso del aire una aspiración que genera una entrada de aire más fresco de la superficie en sombra del suelo. El espacio público reduce así en algunos grados su temperatura.

En invierno por el contrario, ese calor se intenta mantener bajo el umbráculo impidiendo el movimiento vertical del aire.



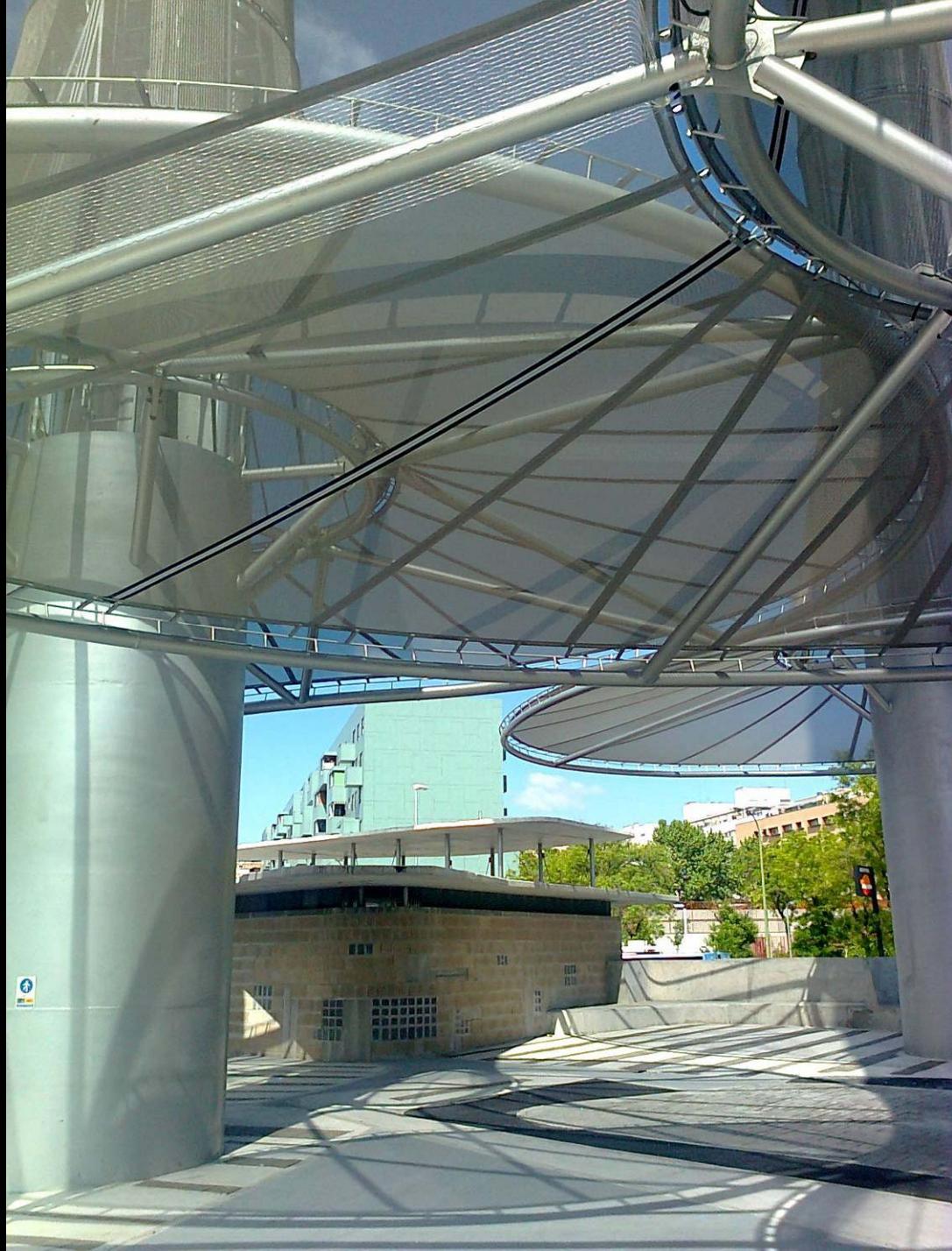
**Toda la plaza aparece como una obra vista de hormigón que contrasta con el acero visto de las chimeneas industriales, apareciendo el color gris como predominante.**

**Los pavimentos, escogidos con un criterio de resistencia y economía, son continuos, generalmente de hormigón pulido y con incrustaciones de adoquines, además de pavimentos de relleno, donde se incluyen arenas, en dos gruesos.**

**El resto de los elementos de la plaza lo componen los elementos de acceso a las instalaciones subterráneas y los bancos de hormigón que, realizados in situ, se plantean como hitos.**



**RENOVACIÓN URBANA – COLONIAS MUNICIPALES  
S. FRANCISCO JAVIER Y NTRA SRA DE LOS ÁNGELES**



## INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS

Tres elementos fundamentales:

- El Patio Abierto (1)
- La Central de Recogida Neumática de Residuos Sólidos Urbanos (2)
- La Instalación para la Producción de Electricidad, Calefacción y ACS de Distrito (District Heating) (3)

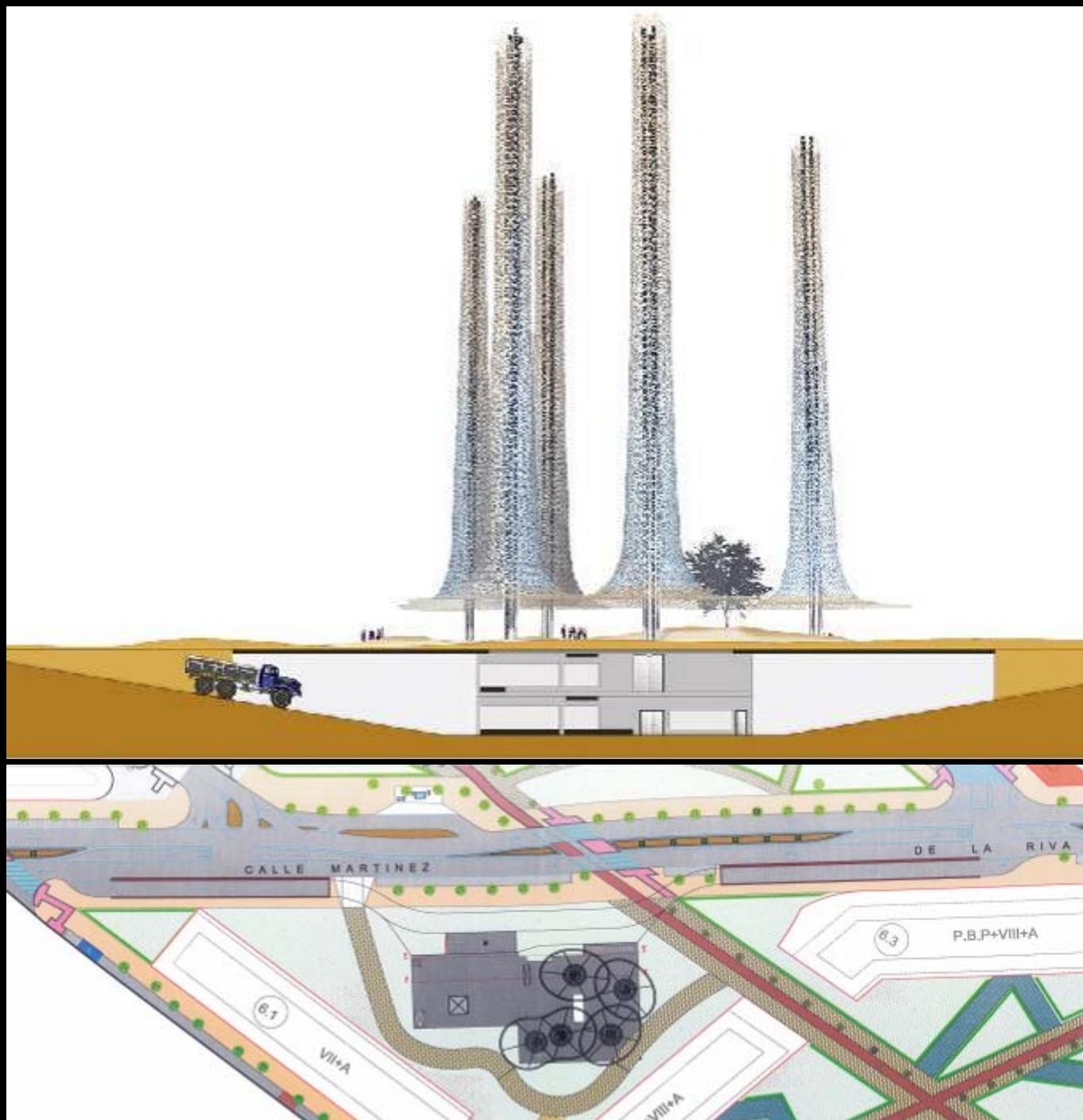


## EL PATIO ABIERTO

Para realizar las dos infraestructuras, se planteó la posibilidad de soterrarlas, minimizando así los posibles perjuicios y permitiendo liberar nuevos espacios en la zona.

Se pensó así en realizar un vial soterrado que permitiera acceder al nivel inferior de las instalaciones.

Sin embargo, su amplio desarrollo, y la búsqueda de ventilaciones naturales desaconsejaron esta solución.



**Se optó así por la realización de un patio abierto el cual permitiría combinar la adecuada ventilación de las instalaciones infraestructurales con el acceso de maquinarias y vehículos a las mismas.**

**Este acceso se realizaría mediante la instalación de una mesa elevadora, lo que disminuiría la afección a las zonas libres que se desarrollarían sobre ellas.**

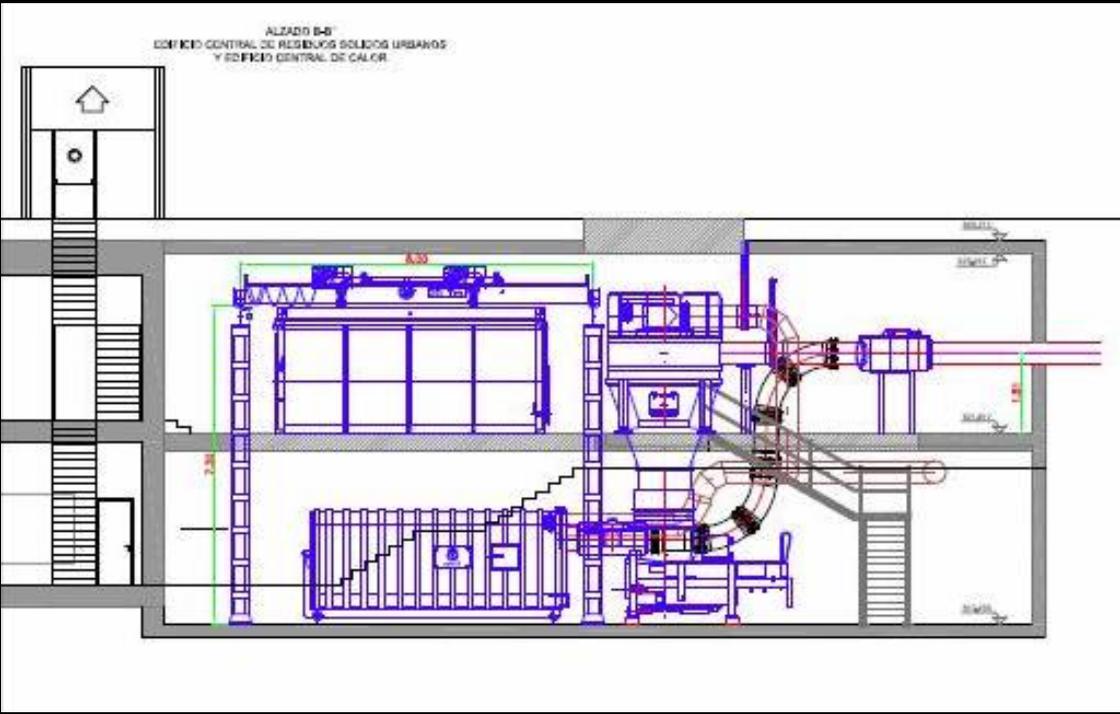
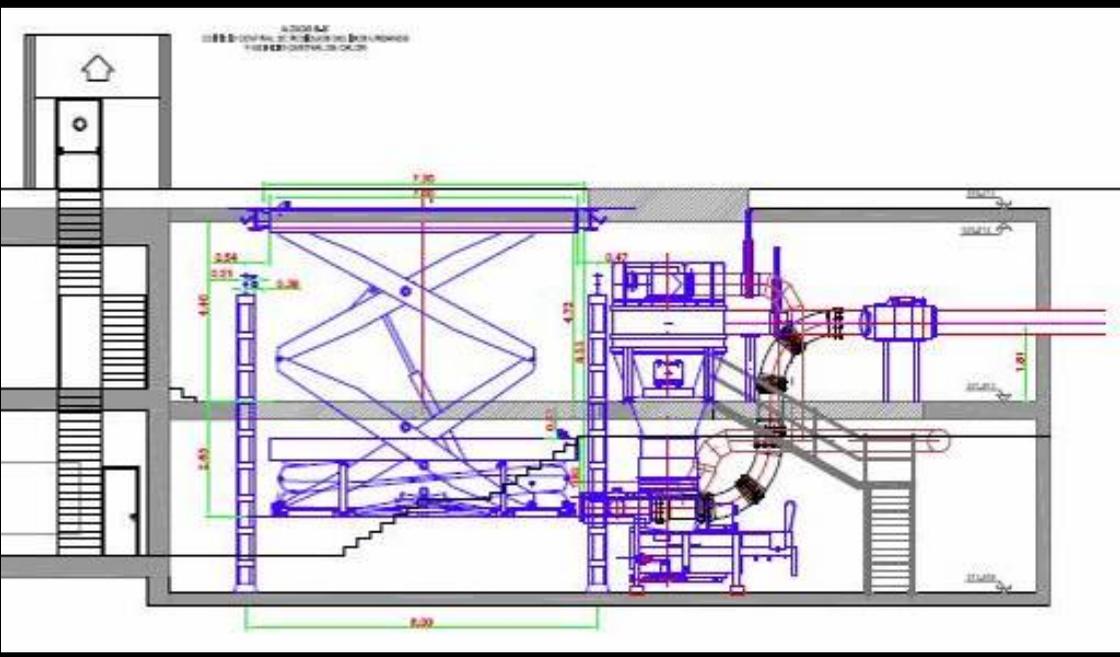


RENOVACIÓN URBANA – COLONIAS MUNICIPALES  
S. FRANCISCO JAVIER Y NTRA SRA DE LOS ÁNGELES



**CENTRAL DE RECOGIDA NEUMÁTICA  
DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS**

RENOVACIÓN URBANA – COLONIAS MUNICIPALES  
S. FRANCISCO JAVIER Y NTRA SRA DE LOS ÁNGELES



RENOVACIÓN URBANA – COLONIAS MUNICIPALES  
S. FRANCISCO JAVIER Y NTRA SRA DE LOS ÁNGELES





**INSTALACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD,  
CALEFACCIÓN Y ACS PARA EL BARRIO**

## BENEFICIOS QUE APORTA LA INSTALACIÓN

- Contribución al desarrollo sostenible de viviendas y optimización del consumo de recursos energéticos cada vez más escasos
- Disminución de forma significativa de las emisiones de CO2 a la atmósfera provocadas por las instalaciones de calefacción y ACS, sin disminuir el confort de las viviendas.

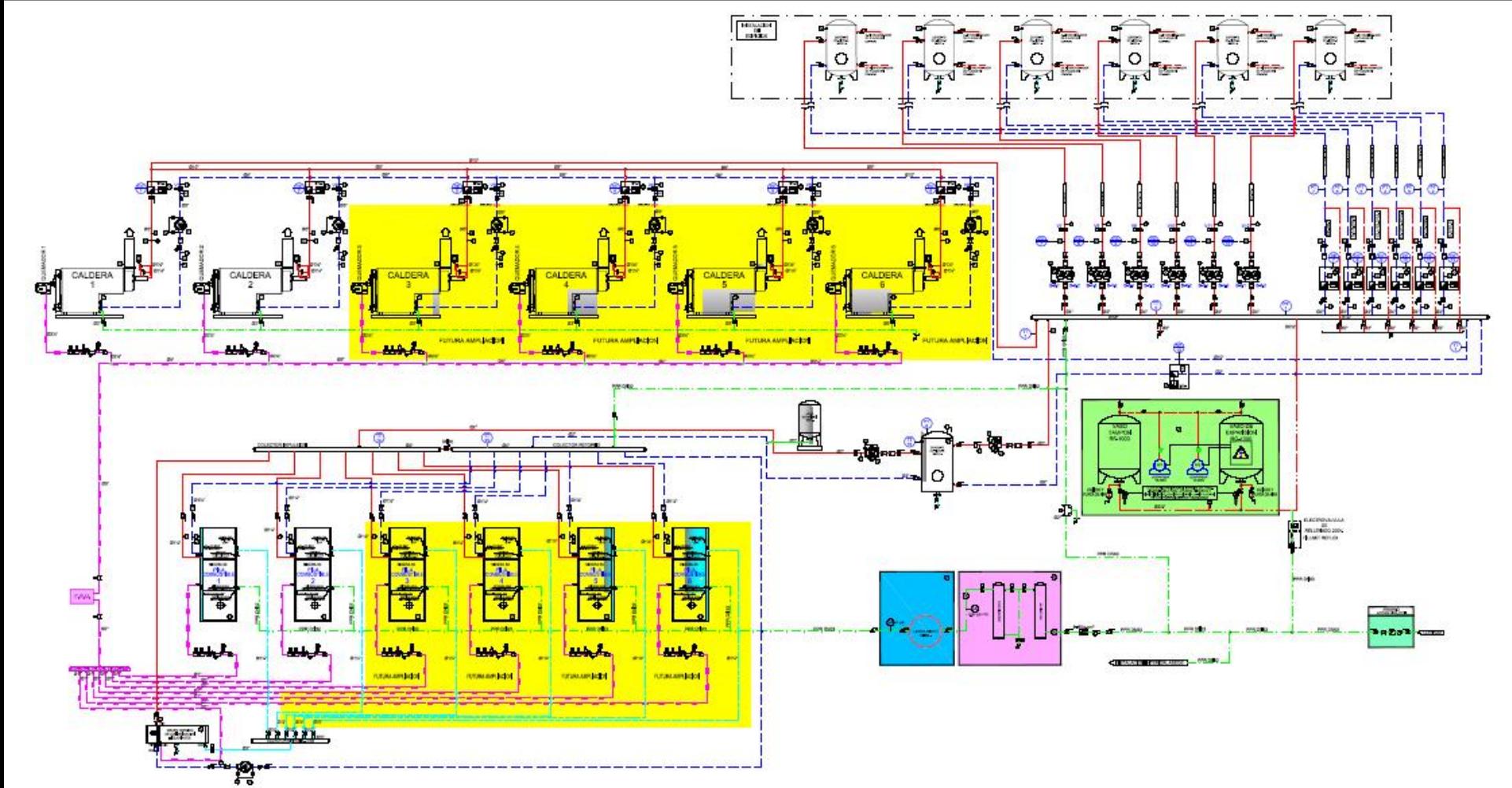


**CENTRAL DE PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD,  
CALEFACCIÓN Y ACS PARA EL BARRIO**

La instalación para la producción de electricidad, calefacción y ACS para el barrio (District Heating) está dividida en dos plantas independizadas:

La planta - 4m (sótano 1º), destinada a las calderas del D.H., concentrándose en ella los grupos térmicos.

La planta - 7 m (sótano 2º) donde están las pilas de combustible para la generación de energía eléctrica y cogeneración de calor para A.C.S. y calefacción.



## LA SALA DE CALDERAS (DISTRICT HEATING)

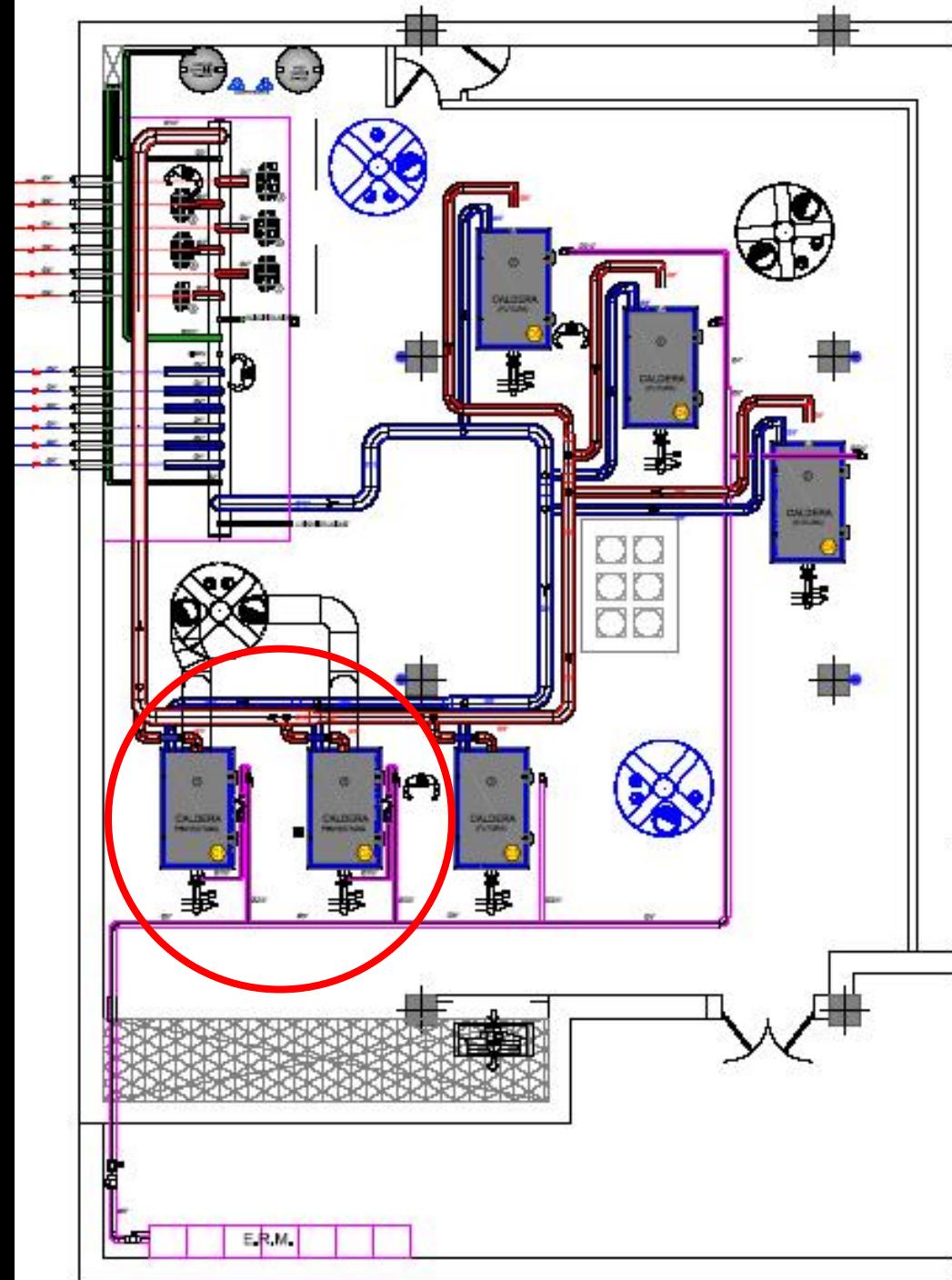
El Sótano 1º está ocupado por la planta de calderas, donde se sitúa también el colector general desde el que arranca la red de distribución del agua caliente a baja temperatura (aprox. 75-85º) del circuito primario que alimenta las subcentrales de los edificios.

En esta fase se instalarán las dos primeras calderas, quedando para una fase posterior la colocación de las cuatro restantes, pero habiéndose realizado la práctica totalidad de la instalación de las mismas.



En el sótano 1º se sitúan los seis grupos térmicos de condensación a gas (instalados los dos primeros) que, conectados en paralelo, proporcionan una potencia total instalada de 9.600 KW. (8,2 millones de kcal.)

Se sitúa también el colector general desde el que arranca la red de distribución del agua caliente a baja temperatura (aprox. 75º-85º) del circuito primario que alimenta las subcentrales de los edificios.

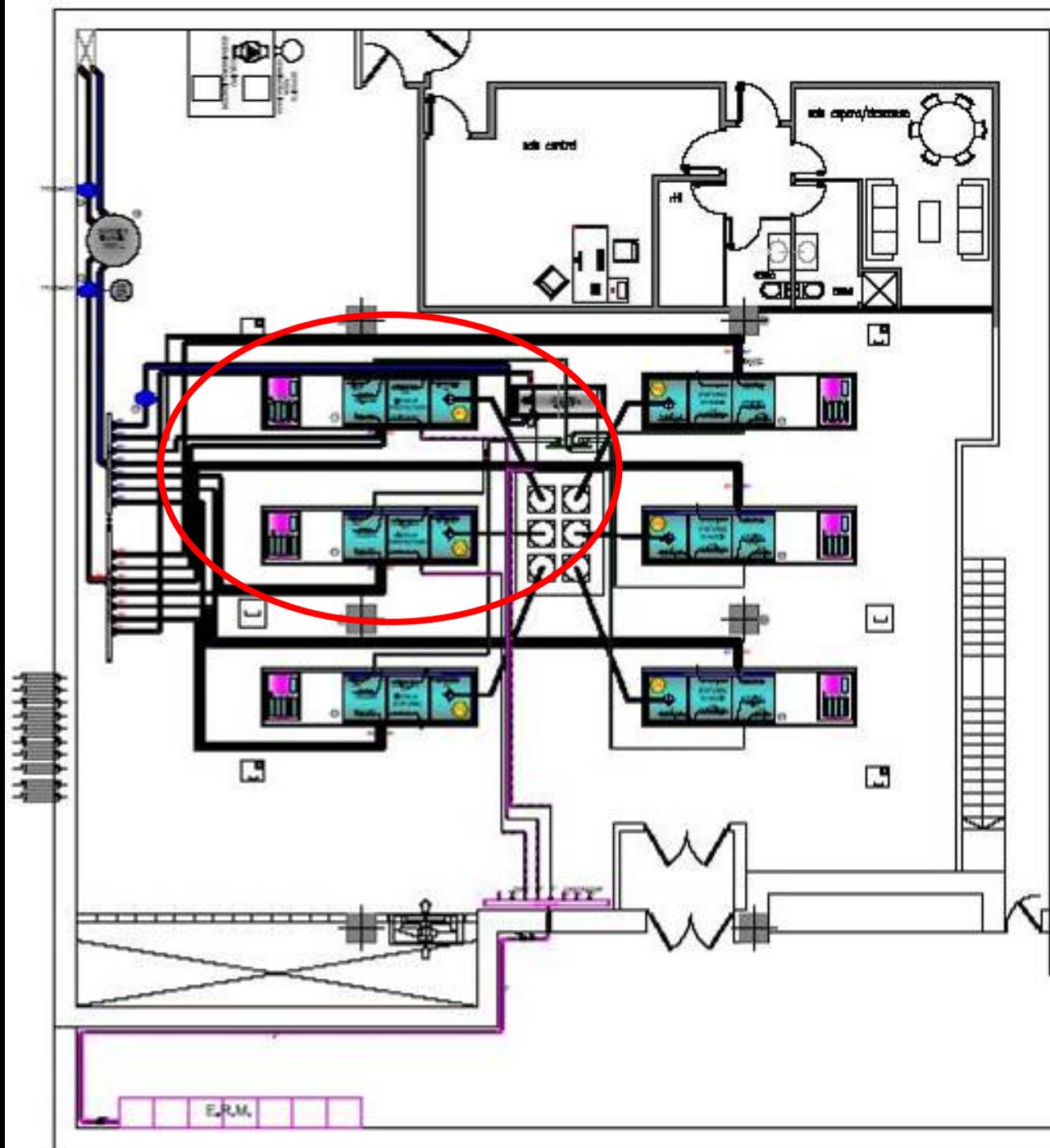


RENOVACIÓN URBANA – COLONIAS MUNICIPALES  
S. FRANCISCO JAVIER Y NTRA SRA DE LOS ÁNGELES



El Sótano 2º se sitúan las pilas de combustible, las cuales transforman el Gas Natural en energía eléctrica, recuperándose el calor residual producido para la planta de producción de calor.

En esta fase se han instalado las dos primeras pilas de combustible, habiéndose realizado la práctica totalidad de la instalación de las mismas.





## LAS PILAS DE COMBUSTIBLE



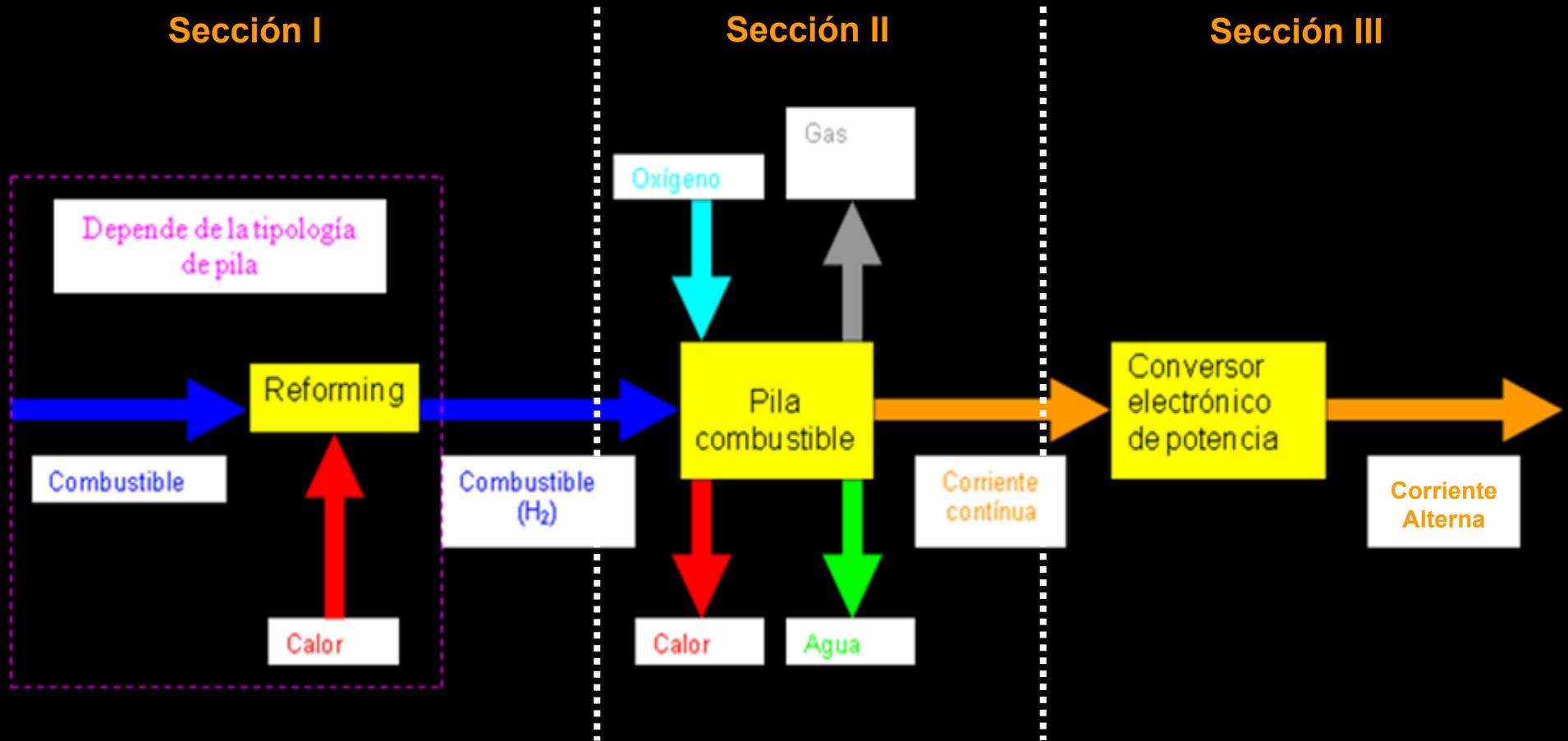
Las pilas de combustible son sistemas electroquímicos en los que a través de una reacción transformamos el combustible en electricidad.

A diferencia de la pila eléctrica, una pila de combustible no se acaba ni necesita ser recargada; funciona mientras el combustible y el oxidante le sean suministrados desde fuera de la pila.



## ESQUEMA GENERAL DE LA PILA DE HIDRÓGENO

- Sección I: Tratamiento del Combustible. Obtención de Hidrógeno
- Sección II: Sección Electroquímica. La Pila de Combustible. Obtención energía eléctrica
- Sección III: Acondicionamiento de la energía eléctrica. Inversor



## Sección I: Tratamiento del combustible. Obtención de hidrógeno

En esta sección se procede al reformado del gas natural con vapor de agua para obtener una corriente rica en hidrógeno que alimentará las pilas de combustible.

Mediante un par de reacciones químicas tratamos de separar el carbono del hidrógeno que componen el Metano, principal componente del Gas Natural.

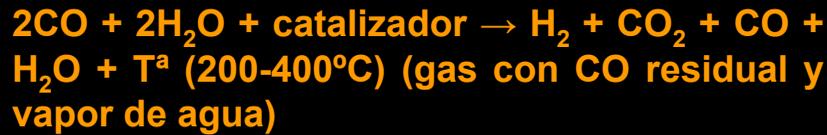


1. Desulfurador: depuración del gas natural eliminando componentes de azufre

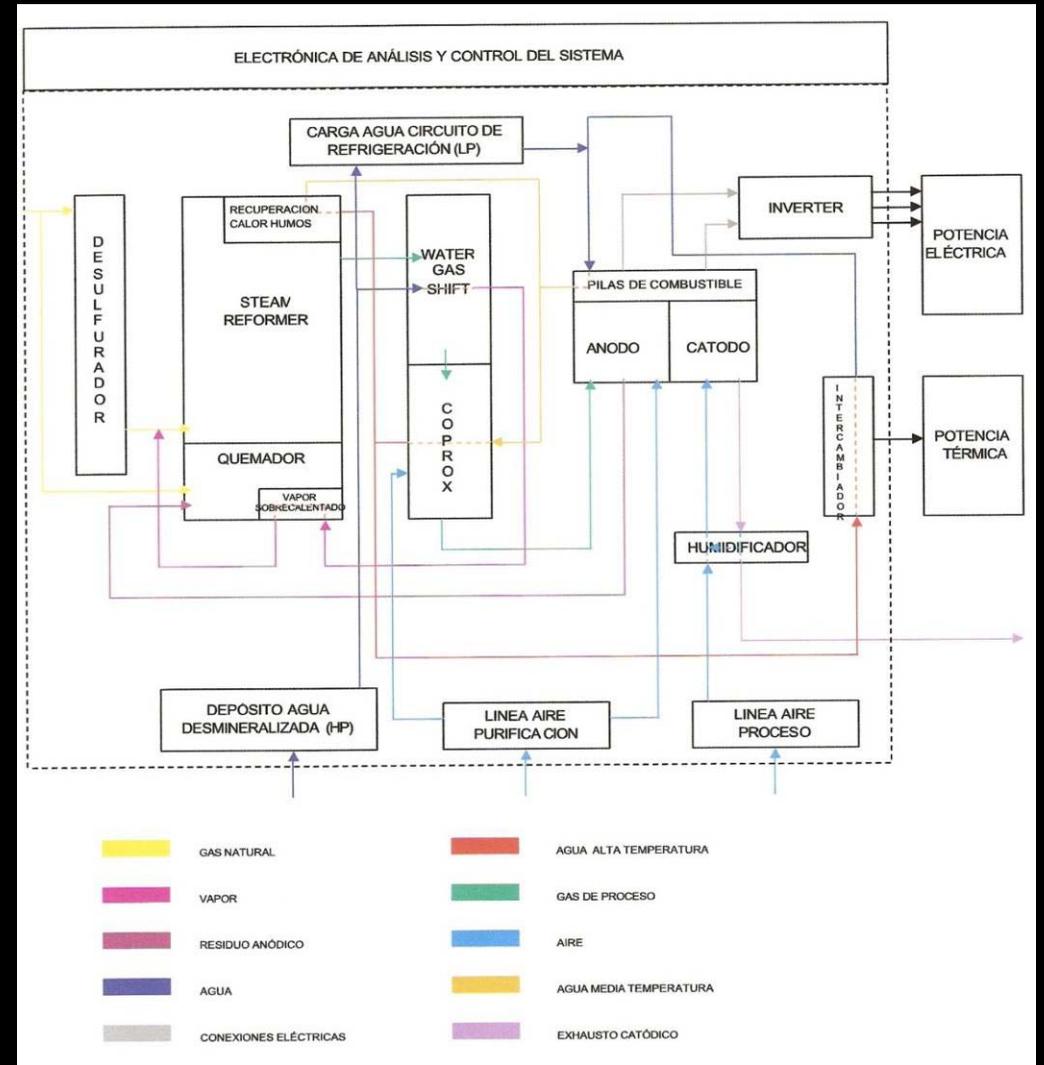
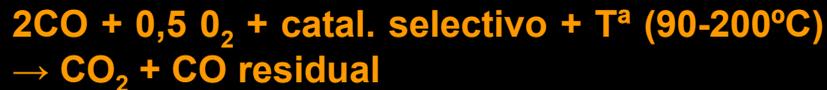
2. Reformador de Vapor: Reacción química endotérmica. Metano y vapor de agua, obteniendo hidrógeno



3. Intercambiador Vapor-Gas: Reacción química exotérmica. Eliminación del contenido de CO.



4. Oxidación Selectiva: Eliminación del CO residual hasta < 20 p.p.m.



El enfriamiento de todas las etapas anteriores se obtiene mediante el paso de agua a través de intercambiadores, lo que conlleva un calentamiento de esta, que se destina a la cogeneración.

## Sección II: Sección Electroquímica. La Pila de Combustible. Obtención energía eléctrica

Una pila de combustible consiste en un ánodo en el que se inyecta el combustible (hidrógeno) y un cátodo en el que se introduce un oxidante (aire). Los dos electrodos de una pila de combustible están separados por un electrolito iónico conductor, siendo el tipo de este el que determina el tipo de pila.

En nuestro caso se trata de Pilas de Membrana Polimérica (PEM) o pilas de combustible de intercambio de protones, que tienen la ventaja de proporcionar una densidad energética elevada, operando a bajas temperaturas (70-80°), lo que permite arrancar rápidamente al necesitar menos tiempo de calentamiento. Son además ligeras y de reducido tamaño.

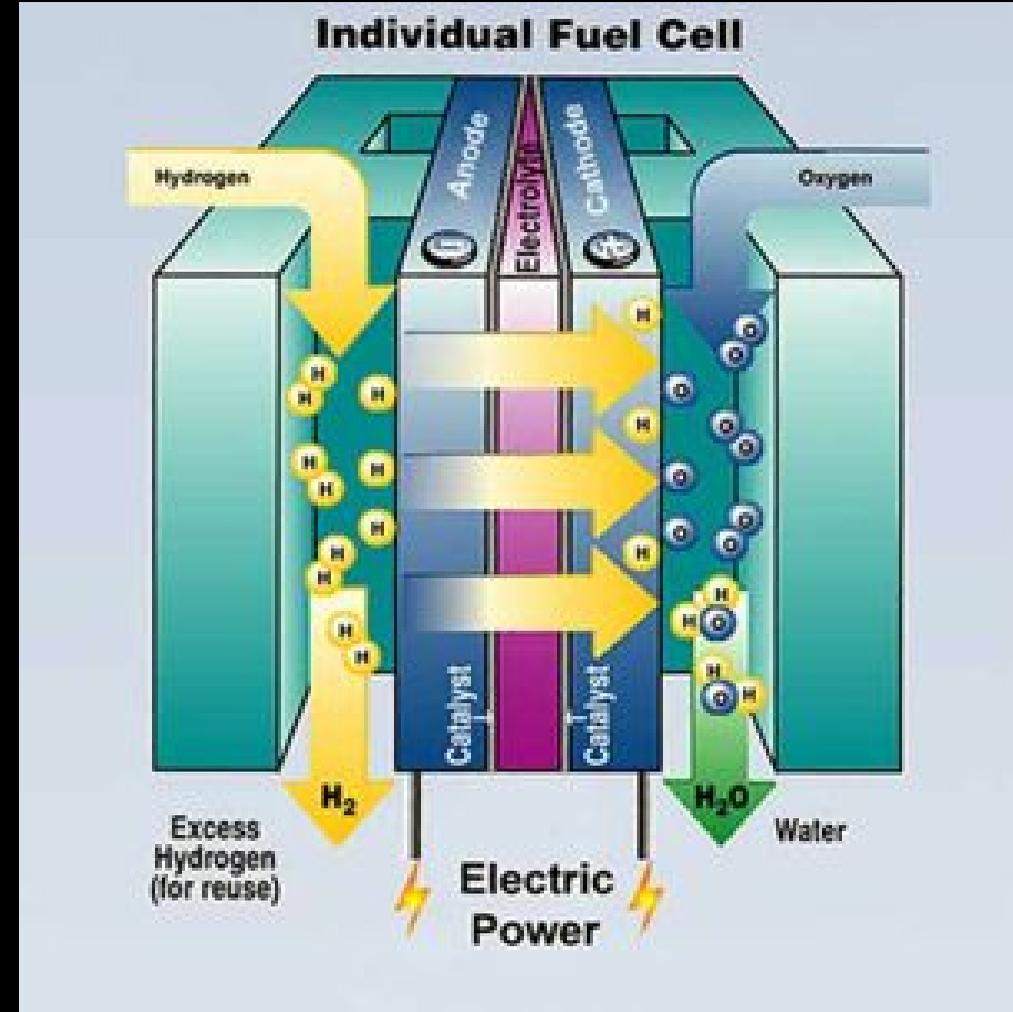


Como subproducto del proceso obtenemos energía térmica en forma de agua caliente (75-85° C).

El hidrógeno que llega al ánodo catalizador se disocia en protones y electrones. Los protones son conducidos a través de la membrana al cátodo, mientras que los electrones son forzados a viajar por un circuito externo (produciendo energía) al estar la membrana aislada eléctricamente.

En el catalizador del cátodo, las moléculas de oxígeno reaccionan con los electrones (conducidos a través del circuito externo) y protones para formar el agua, siendo este el único residuo producido.

La tensión en circuito abierto es de aproximadamente 1,2 voltios, por lo que para crear suficiente tensión las celdas se agrupan combinándolas en serie y en paralelo.



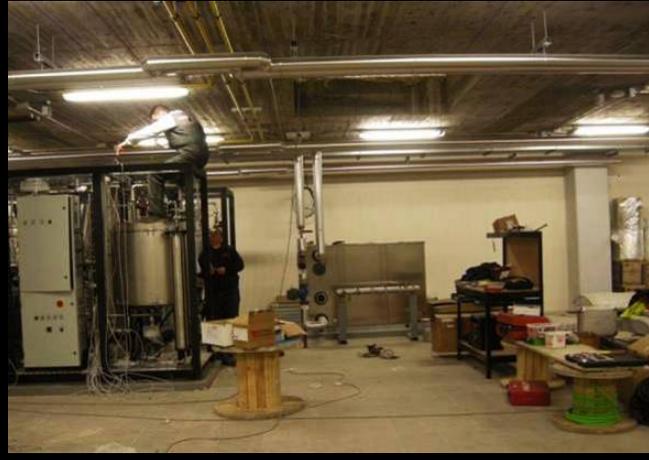
### Sección III: Acondicionamiento de la energía eléctrica. Inversor

La energía eléctrica es generada en corriente continua, por lo que en la tercera sección habrá que condicionarla para poder ser exportada a la red eléctrica.

Este proceso se realiza por medio de un inversor, mediante el cual la corriente continua es transformada en corriente alterna, adecuándola a la potencia e intensidad necesarias para su utilización en red.



RENOVACIÓN URBANA – COLONIAS MUNICIPALES  
S. FRANCISCO JAVIER Y NTRA SRA DE LOS ÁNGELES



## AHORROS OBTENIDOS: COMPARATIVA

La comparación se realiza con una instalación centralizada en cada una de las edificaciones con calderas de condensación.

### Ahorros en Energía Primaria

- Por mejora de eficiencia en calderas de mayor capacidad y tecnología de condensación: 2%
- Por ahorros de consumo debido al sistema centralizado de control y gestión, y al factor de simultaneidad de operación en temperatura de ACS y temperatura de confort: 20%
- Ahorros adicionales por el uso de pilas de combustible y generación conjunta de ACS y electricidad por cogeneración de alta eficiencia: 5%

**Total Ahorro Energía Primaria : 27%**



## Ahorros en Emisiones

- Por ahorro de consumo de energía primaria: 27%, es decir, según la Guía Técnica del IDAE, unas 380 toneladas de CO<sub>2</sub> al año y un 27% menos de emisiones de NOx
- Ahorros adicionales por uso de la pila de combustible por generación conjunta de gas y electricidad: 650 toneladas de CO<sub>2</sub>.



## Ahorros Económicos

- Por mejora de eficiencia: 6.000 € año en GN.
- Por ahorros en consumo de energía primaria por sistema de control y efectividad: 60.000 € año en GN.
- Por capacidad de negociación del precio y cambio de tarifa (15%): 45.000 € al año
- Por mantenimiento de las 16 calderas de las edificaciones y la centralización: 160.000 € al año
- Por ingresos de venta de electricidad: 230.000 al año

**Ahorro económico total estimado en 500.000 € año**

