

**REHABITANDO****GUIÓN MEMORIA TÉCNICA:**

<b>1. Descripción de la propuesta arquitectónica.</b>	PG 2
<b>2. Estrategias pasivas:</b>	PG 5
2.1 Tratamiento de la envolvente.	
2.2 Iluminación natural y protección solar	
2.3 Otras medidas pasivas.	
<b>3. Estrategias activas:</b>	PG 8
3.1 Climatización: Equipos Toshiba	
3.2 Ventilación	
3.3 Iluminación	
3.4 Fuentes de energía	
3.5 Medidas de control	
<b>4. Estimación de la demanda y el consumo</b>	PG 12
<b>5. Otras medidas de sostenibilidad:</b>	PG 16
5.1 Materiales	
5.2 Gestión del agua	
5.3 calidad y confort del ambiente interior	
5.4 Accesibilidad y fomento de la movilidad sostenible	

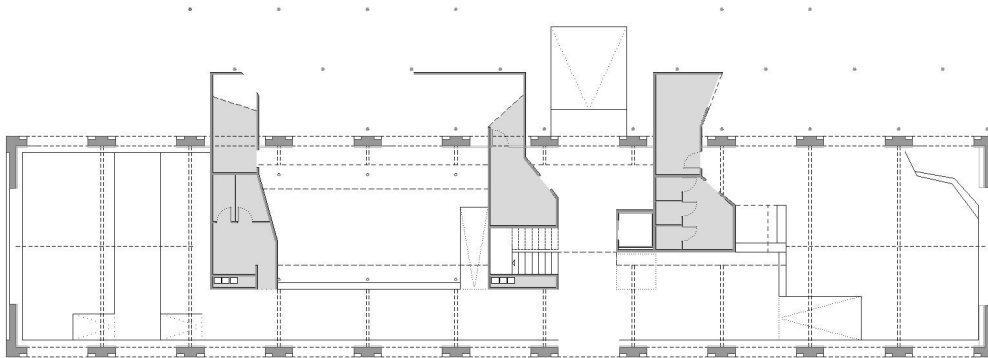
## 1. Descripción de la propuesta arquitectónica.

Frente al punto de partida: dotar de un nuevo uso a una nave existente, se establecen las siguientes premisas:

- **Respetar y potenciar el valor añadido de la construcción existente.**

La propuesta parte de la voluntad de reactivar con un nuevo uso un edificio existente de gran calidad espacial y que en la actualidad se encuentra vacío. Esta nueva funcionalidad exigida, permite conservar unas condiciones espaciales amplias, ofreciendo espacios abiertos y versátiles de diferente uso.

El vacío existente es “invadido” por tres cuerpos intrusos que penetran en él transversalmente a través de las aperturas existentes, moldeando el espacio.



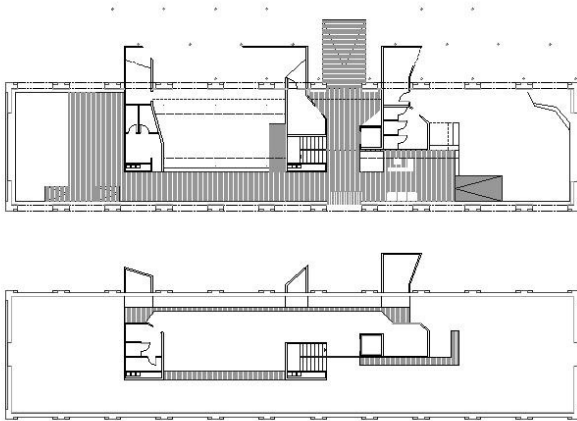
Los tres cuerpos conforman los principales espacios de servicio del edificio, así como los “inputs” de las instalaciones de climatización que necesitan obtener aire del espacio exterior. A partir de estos cuerpos parten los sistemas de reparto hacia del resto del edificio.

Sobre ellos se posa una plataforma que sigue el eje longitudinal de la nave y que acaba de articular todo el conjunto, generando espacios más controlados y otros de mayor altura y dimensión, diferenciándolos según su uso.

- **Integración de las instalaciones.**

El sistema de compartimentación interior permite un sistema flexible de distribución de la red de instalaciones, así como de fácil mantenimiento, en las dos plantas de altura de la nave:

- Sobre el pavimento original, se dispone una superficie de suelo técnico (aprovechando el desnivel existente entre cota de calle y cota interior), que además de ayudar a diferenciar el uso de las superficies, permite el paso por debajo de las instalaciones de aerotermia y conductos de renovación del aire.
- En la planta superior se disponen cajones huecos que conforman el mobiliario además de configurar espacios de paso de las instalaciones (como en planta baja).



*superficies de distribución en planta*

## ORGANIZACIÓN FUNCIONAL

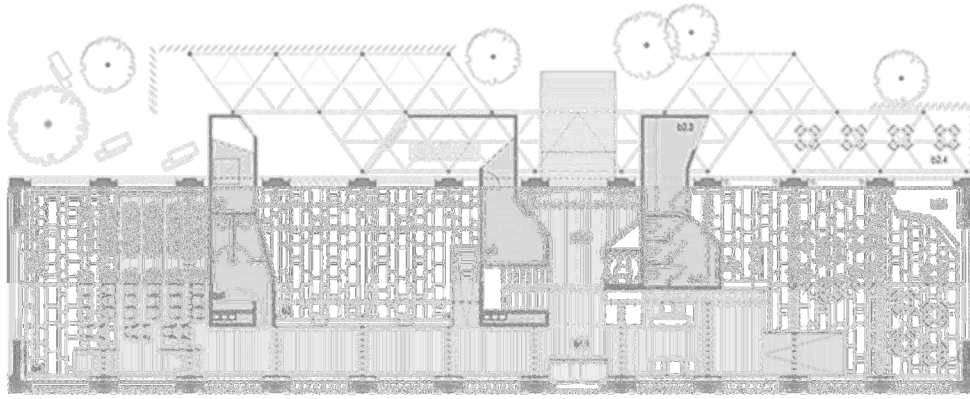
El acceso principal al edificio al edificio se realiza por el tramo central de la fachada Oeste. Un gran espacio continuo da acceso a las diferentes partes de las que se compone el programa funcional:

### PLANTA BAJA (de acceso):

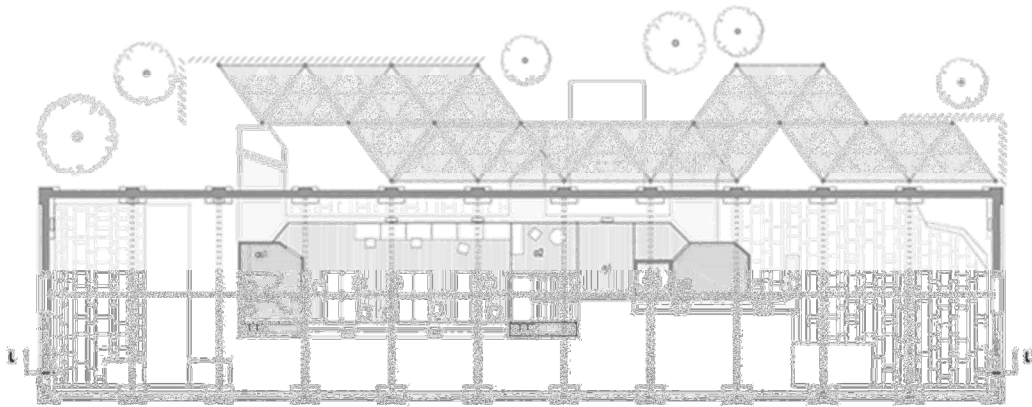
- En el “ala Norte” de la nave, se encuentra el espacio destinado a Sala de conferencias, con 80m<sup>2</sup>. El espacio dispone de toda la altura libre de la planta, con un tramo de rampas que comunican el nivel de acceso de la calle con el nivel de cota 0 original de la nave, con un suelo adoquinado.
- En el “ala Sur” está el bar con 95m<sup>2</sup>, siguiendo un esquema parecido al de la sala de conferencias: una rampa comunica la cota de acceso con la cota 0 originaria de la nave, con un espacio para barra, un amplio espacio de comedor y una plataforma destinada a escenario (la plataforma puede ser configurable, ampliándose según la necesidad de la misma). El espacio de bar dispone de salida al exterior, por la fachada este, donde los elementos exteriores como la pérgola conforman un espacio exterior ligado al uso del bar (terraza).
- Un espacio de aula-taller en la franja central de la nave, bajo el espacio de altillo
- Un pequeño distribuidor que da acceso a la planta de altillo (escaleras y ascensor) y al espacio exterior contiguo frente a la fachada este.
- Los espacios de servicio (sanitarios, almacén, cocina, cuartos de instalaciones) se concentran en los cuerpos transversales que configuran el resto de espacios de mayor amplitud.

### PLANTA DE ALTILLO:

Una superficie de 100m<sup>2</sup> situada en la planta de altillo contiene los usos de espacio de co-working y los espacios anexos de servicio (sanitarios, almacén, espacio para instalaciones).



PLANTA BAJA

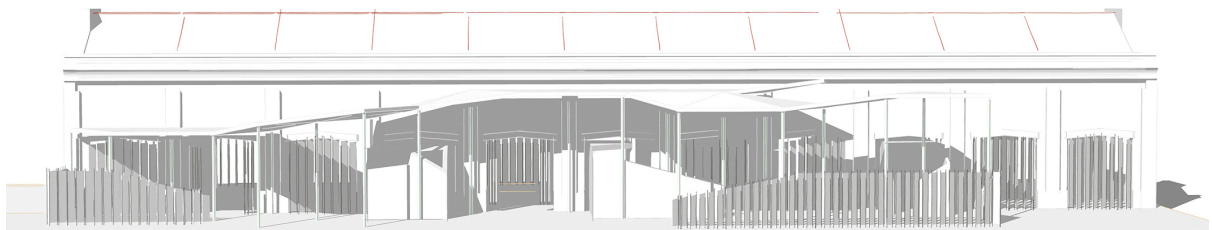


PLANTA ALTILLO

#### INTEGRACIÓN DEL EDIFICIO EN EL ENTORNO Y RELACIÓN CON EL ESPACIO EXTERIOR

El edificio no modifica sustancialmente las caras expuestas a vía pública (fachadas Norte, Oeste, Sur) salvo por el sistema de protección solar. Por otra parte la fachada Este concentra diversos usos:

- Integración de las instalaciones en fachada: los tres cuerpos transversales que moldean interiormente el espacio, sobresalen por las aberturas de fachada para “conectar” el sistema de instalaciones con el exterior.
- Una pérgola intenta crear un espacio de transición entre la fachada original del edificio y el espacio contiguo exterior, en diálogo con los nuevos elementos construidos que “sobresalen” de ella.
- Espacios exteriores de relación con el edificio: mediante elementos exteriores cubiertos por la pérgola (que también es captadora de energía) con arbolado y mobiliario exterior para generar espacios de relación anexos a los espacios interiores del edificio, como una terraza junto al espacio de bar-escenario.





## 2. Estrategias pasivas:

La estrategia a seguir de tipo pasivo consiste en: optimizar ganancias y minimizar pérdidas.

### 2.1 Tratamiento de la envolvente.

Como primera medida adecuada para limitar la demanda energética, se propone (de acuerdo con la normativa actual **CTE-HE1**) cumplir con los valores de transmitancia máxima en los componentes de la envolvente (las cuatro fachadas y la cubierta), de acuerdo a las condiciones exigidas para el clima donde se encuentra el edificio (D3).

Para ello, se propone la incorporación de aislamiento térmico en la cara interior del edificio, formando una superficie continua en los encuentros en esquinas de fachadas y en encuentros con cubierta por varias razones:

- Es la mejor forma de eliminar los puentes térmicos en encuentros fachada-cubierta (aquí el aislamiento interior forma una piel continua ininterrumpida).
- Se resuelve a la vez, una problemática triple: se dota de revestimiento al interior, de aislamiento térmico y se resuelve el paso oculto de instalaciones.
- Se preserva el acabado de ladrillo visto en la cara exterior.

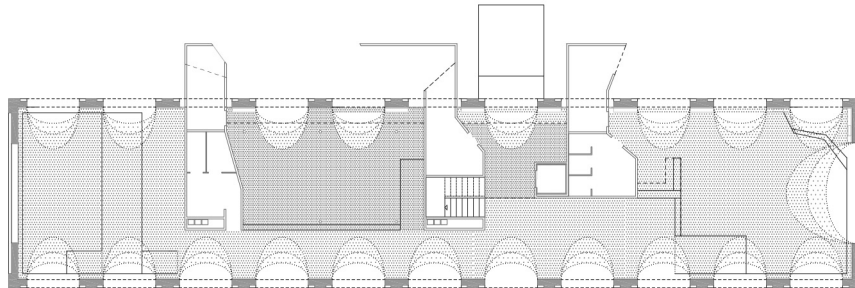
Un buen sistema de aislamiento, reducirá la demanda energética, tanto en las épocas frías como en las calurosas (el aislamiento retarda la disipación de calor/frío a través de la envolvente).

El aislamiento incorporado es más importante sobre la cubierta, que es de tipo ligero (10cm de aislamiento) por 5cm en la piel vertical (de 30cm de espesor de ladrillo macizo) para cumplir con los valores que exige la normativa.

La presencia de las aberturas en la envolvente vertical es destacada, con un porcentaje de hueco respecto al macizo con valores altos: Mayor del 45% en las fachadas más grandes (este-oeste) y entorno al 30% en las menores (sur-norte). Por esto, las carpinterías han de constar de valores de transmitancia muy bajos, empleando vidrios dobles bajo emisivo dotados de cámara. La ubicación de los vidrios en el hueco de la fachada minimiza el puente térmico respecto a la ubicación del aislamiento térmico de fachada (en el mismo plano).

La elevada presencia de superficie vidriada es una buena medida pasiva para la obtención de ganancias energéticas a partir de la radiación solar. Esta ventaja, muy positiva en invierno, se convierte en un punto en contra en las épocas calurosas. Para resolver este problema se ha pensado en un sistema de protección solar efectivo para las orientaciones este-oeste a base de lamas verticales orientables para las fachadas este-oeste.

## 2.2 Iluminación natural y protección solar



La estrategia de la propuesta, pasa por optimizar al máximo los recursos naturales a partir del máximo aprovechamiento las condiciones existentes.

Así, las aberturas existentes, de grandes dimensiones suponen unas altas ganancias de iluminación natural y aportaciones térmicas (en épocas frías) que ayudarán a economizar los recursos artificiales. En ocasiones la apertura de la fachada permite además una mejor relación entre espacios interior-exterior, sobretodo en la fachada Este.

De esta forma, la intervención que se hace sobre las aberturas existentes es nula, se reaprovechan todas las aberturas existentes, donde únicamente 3 de la fachada este son ocupadas por los elementos construidos que “emergen” del plano de fachada y sirven de contenedores de espacios de servicio e instalaciones.

Se estima oportuno el empleo de colores claros en el interior para propiciar una buena difusión de la luz indirecta, así como de superficies reflectoras en el espacio exterior más inmediato del edificio (fachada este).

### Características de la protección solar:

Para decidir el sistema adecuado se han tenido en cuenta principalmente las siguientes consideraciones:

- Integración en la fachada.
- Flexibilidad de uso a lo largo de las diferentes épocas del año, según exigencias del edificio (tanto de iluminación como térmicas).

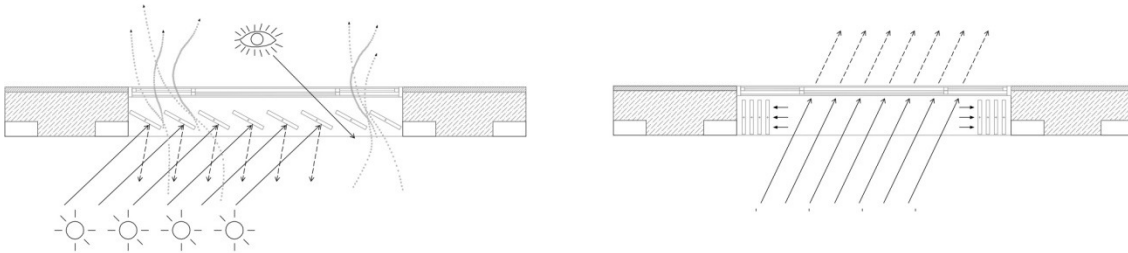
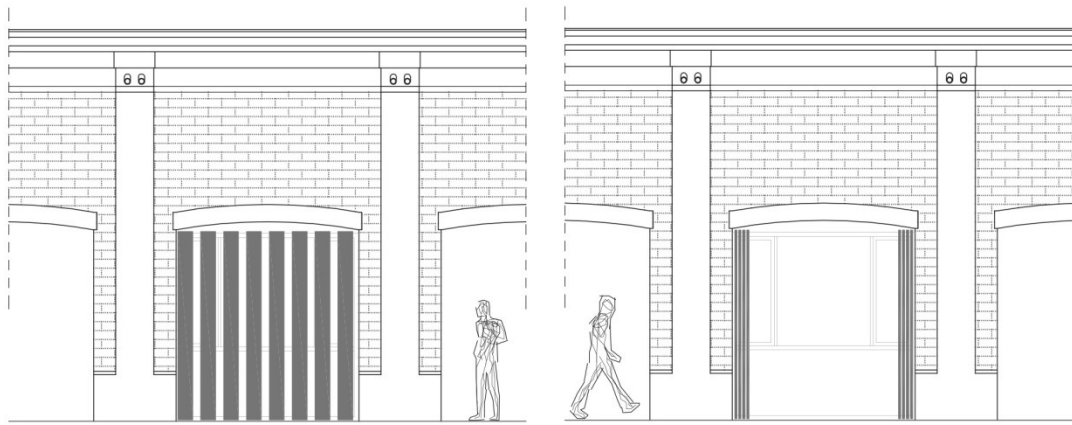
Se escoge un sistema de protección solar a base de lamas orientables de eje vertical que además puntualmente permita su desplazamiento en el eje longitudinal de la fachada (sobretudo en aquellas aberturas que constan de puertas de paso de las diferentes estancias interiores del edificio).

Las lamas orientables otorgan al sistema flexibilidad de uso según sus necesidades, en combinación con el empleo de carpinterías practicables:

- Pueden permitir entrada de luz directa y ventilación (si la carpintería está también abierta).
- Pueden permitir entrada de luz indirecta, ventilación y visibilidad, pero impedir la radiación directa.
- Impedir el paso de radiación, luz y paso de aire.

Por esto, en la elección del sistema de protección solar empleado ha tenido especial importancia la posible repercusión sobre la ventilación natural del edificio.

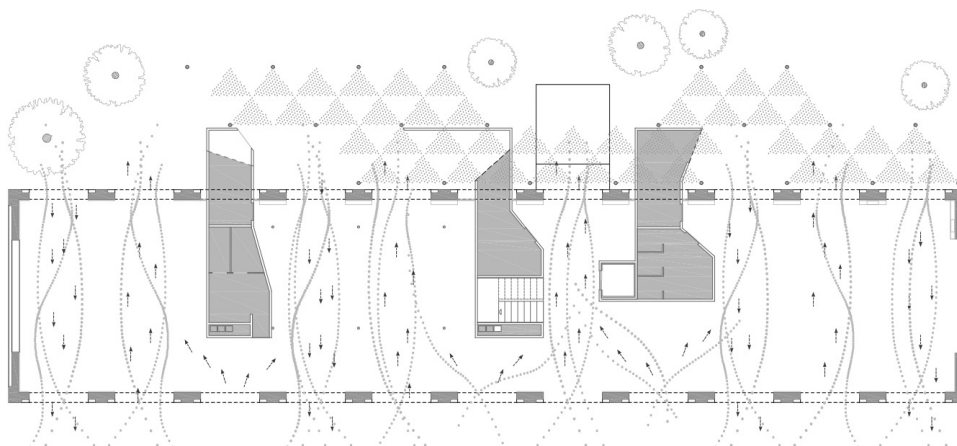
Un sistema de lamas exterior sería empleado para delimitar visual y espacialmente el espacio inmediatamente exterior del edificio, otorgando a determinados espacios mayor o menos privacidad.



### 2.3 Otras medidas pasivas

La principal estrategia de disipación de calor en verano es el empleo de la ventilación cruzada.

Las condiciones de partida del proyecto son buenas: dos fachadas opuestas de condiciones diferenciadas (cuando una fachada está soleada, la otra está en sombra) lo cual propicia el paso de corriente de aire entre ellas. Se pretende además potenciar esta diferenciación con la inclusión de elementos en la fachada Este, como la pérgola que arroja sombra y la introducción en el espacio libre de elementos vegetales y arbolado que humedezcan el ambiente.



Las características de los cerramientos (practicables), así como las características de la protección solar (lamas orientables) permiten el paso del aire.

### 3. Estrategias activas:

#### 3.1 Climatización: Equipos Toshiba

Los sistemas activos de climatización se plantean como apoyo del sistema de ventilación natural, actuando cuando las condiciones de temperatura son extremas, durante los periodos más cálidos o más fríos del año.

Se considera la aeroterminia como un buen sistema para acondicionar climáticamente la nave, dado su elevado rendimiento y la cómoda adaptación que ofrece en la distribución de unidades interiores en el edificio.

##### Sistema VRF SHRMI

Para aclimatar el edificio se emplea un sistema SHRMI de aeroterminia Inverter, a base de compresores DC Twin Rotary. Los compresores DC Twin Rotary tienen un rendimiento estacional medio normalmente mayor del 300%, según las condiciones.

*Modelo escogido y características-*

##### MMY-AP3614FT8 E 36 HP

**Capacidad de refrigeración: 101 kW**

Potencia refrigerante demandada: 99 kW (cálculo en punto 4 de la memoria)

**Capacidad de calefacción: 113 kW**

Potencia calorífica demandada: 75 kW (cálculo en punto 4 de la memoria)

Combinación de unidades exteriores 3 (37,5 kW) Nº máximo de unidades interiores 48 uds

Modelos de diseño compacto: **36 H 12 + 12 + 12**

DIMENSIONES: **1830 x 2970 x 780 mm EER 3,49 COP 3,66**

##### Unidad exterior:

**3 unidades 12HP MMY-MAP1204FT8-E**

##### Especificaciones Técnicas – SHRMI

Caudal de aire 12000 m<sup>3</sup>/h Dimensiones (alto x ancho x profundo) 1800x1210x780 mm

Longitud real de tubería a unidad mas lejana 180 m (CUMPLE)

Rango de operación – db (refrigeración) -10/43 °C Rango de operación – wb (calefacción) -20/15,5 °C

##### Modo refrigeración

Capacidad Frigorífica 33,5 kW

Potencia Absorbida 8,38 kW

EER 4,00 W/W COP

##### Modo calefacción

Capacidad Calorífica 37,5 kW

Potencia Absorbida 9,05 kW

4,14 W/W





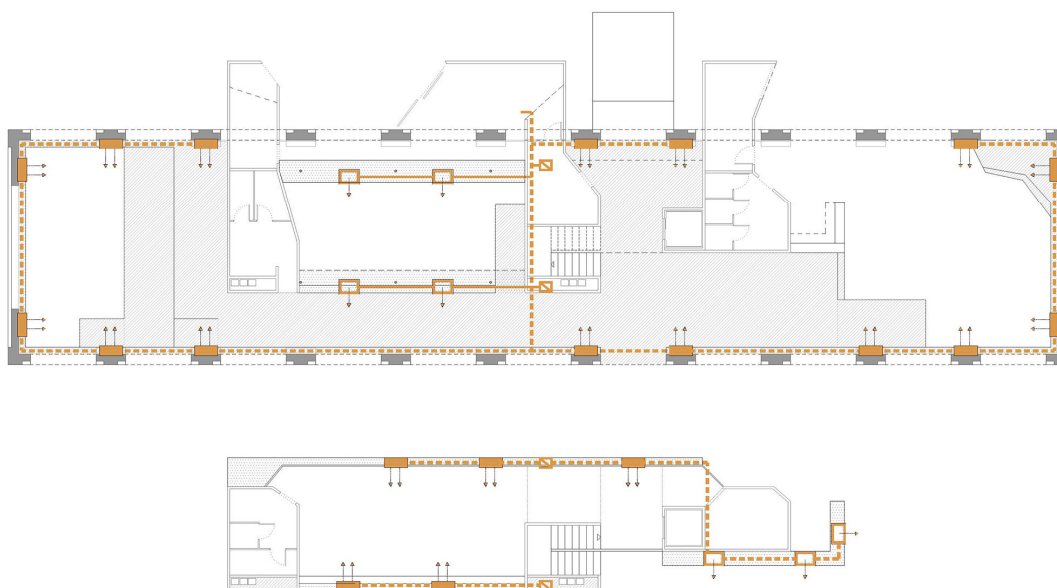
**Unidades interiores:**

Tipologías de unidad empleadas:	Consola de suelo	Conducto baja silueta	Total
Distribución por espacios:			
Recepción / espacios de comunicación	4	4	8
Taller		2	2
Sala de conferencias	6		6
Bar	5	1	6
Co-working	5		5
<b>TOTAL</b>			<b>27</b>

**Especificaciones Técnicas**

	Conducto de baja silueta		Consola de suelo sin carcasa	
<b>Modelo</b>	AP0184SPH-E	AP0244SPH-E	AP0184BH-E	AP0244BH-E
<b>Capacidad frigorífica kW</b>	5,6	7,1	5,6	7,1
<b>Potencia absorbida kW</b>	6,3	8,0	6,3	8,0
<b>Consumo kW</b>	0,054	0,105	0,09	0,95
<b>Caudal m³/h</b>	780/680/580	1080/1000/900	740/490	950/640
<b>Dimensiones mm</b>	210x845x645	210x114x645	600x1045x220	600x1045x220





### 3.2 Ventilación

Un sistema de ventilación mecánica se encargará de conseguir las condiciones de renovación de aire exigidas introduciendo aire nuevo del exterior y extrayendo el aire viciado del interior.

Se incorpora un sistema de ventilación forzada, a través de un conducto que recorre gran parte de la superficie del edificio (a través de perímetro del edificio, por el suelo técnico, y en planta altillo por cajones ocultos). Mediante un **recuperador de calor** (recuperador entálpico) se aprovechará el calor del aire extraído, aportándose al aire nuevo introducido en el edificio, ahorrando gran cantidad de energía en el proceso.

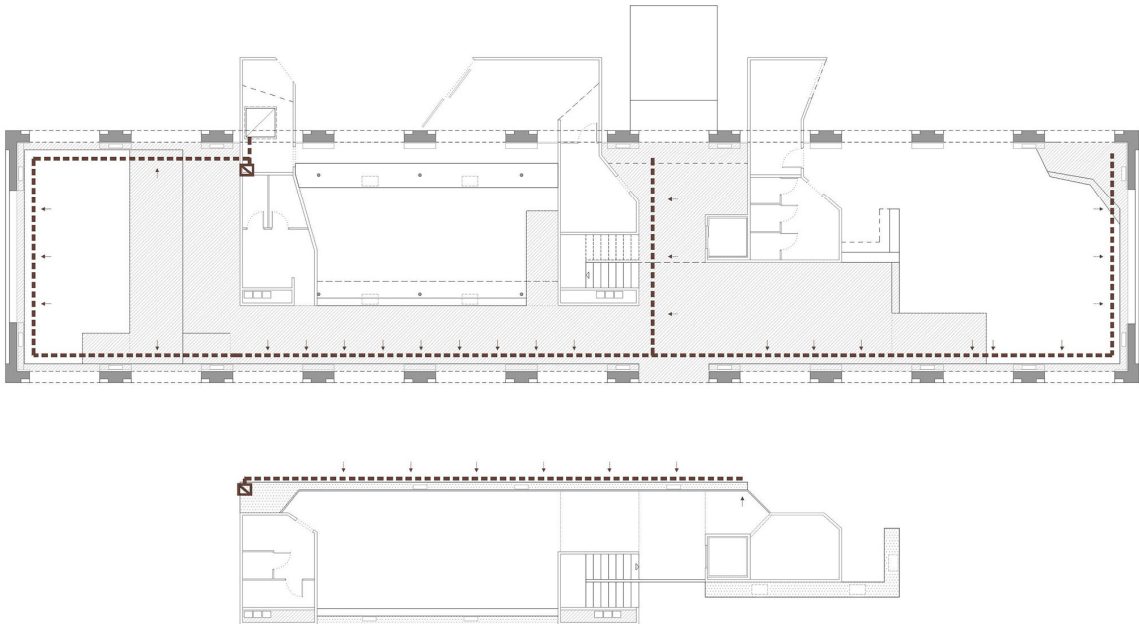
#### Recuperadores de calor VNMARR

Se emplearán para la ventilación del total de la nave, dos unidades VNMARR60.

Se trata de un recuperador de aire-aire **vertical**, con intercambiador de placas de aluminio, estático de flujos cruzados. Humectador adiabático, recuperador de alta eficiencia y batería eléctrica. Motores y control Inverter.

#### Especificaciones Técnicas

Caudal de aire nominal	6.000 m <sup>3</sup> /h	
Caudal de aire (max/med/min)	6.000/5.000/2.500 m <sup>3</sup> /h	
Presión estática	690/565/525 Pa	
Recuperador:	Rendimiento potencia térmica 54,8%	Temperatura de salida del aire 10,7°C Potencia térmica 22,9 kW
Dimensiones:	Alto: 1.500mm, 1.500mm, ancho 855mm ancho	



### 3.3 Iluminación

Como sistema de iluminación natural se emplearán luces LED (para conseguir un bajo consumo energético) repartidas por todo el edificio, para asegurar una iluminación adecuada según el uso de los espacios. Exigencias visuales: espacios de comunicación (200 lux); aulas, bares (500 lux); oficina, zona de lectura (1000 lux).

Según **CTE-HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación**, se establecen unos valores límite de la eficiencia energética de la instalación (VEEI) de entre 3,5 y 10 W/m<sup>2</sup> para los espacios de administración, hostelería, y sala de actos, según se traten de espacios de representación o no (según su prima la eficiencia energética o no sobre el uso que se haga del espacio).

### 3.4 Fuentes de energía

Las instalaciones emplean como fuente de energía la electricidad. Con objeto de contribuir parcialmente en la obtención de esta energía, se instala sobre la pérgola del exterior del edificio, un sistema de paneles fotovoltaicos.

Según **CTE-HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica**, se fija en:

Zona climática IV. Radiación Solar Global media diaria anual: **4,8 kWh/m<sup>2</sup>**

La superficie de pérgola se estima en **120m<sup>2</sup>**, a base de paneles orientados a sur, con inclinaciones variables, o planos.

### 3.5 Medidas de control

Se considera el empleo de un sistema de control centralizado para operar desde un único punto un número elevado de unidades interiores. Los controles han de ir conectados a las unidades mediante la Red de Control Centralizado TCC-Link de Toshiba, que puede conectar directamente al sistema SHRMI.

#### Colocación de termostatos:

- Ubicación en zonas que no sean ni demasiado calientes ni frías.
- Incorporación de sistemas de regulación y control en el sistema de calefacción y/o refrigeración.

También incorporación de sistemas de control y regulación en la instalación de iluminación: Interruptores automáticos, sensores de presencia, limitadores de la intensidad, interruptores divididos que el encendido de unas zonas y otras no aprovechan la energía adaptándola a las necesidades.

#### 4. Estimación de la demanda y el consumo (climatización, ventilación, iluminación)

##### Datos generales:

Superficie del local:	500 m <sup>2</sup>	400 m <sup>2</sup> planta baja, 100m <sup>2</sup> altillo
Tipo de local:	Edificio aislado de uso plurifuncional	
Ocupación media:	50 personas	
Ventilación:	2.572 m <sup>3</sup> /h	
Emplazamiento:	Latitud 40º, 600m altitud. (Clima D3)	
Iluminación:	de tipo Fluorescente / LED	

##### Datos para el cálculo de REFRIGERACIÓN

Temperatura exterior:	34º	Temperatura interior:	24º
ΔT Salto de temperatura:	10º		
Humedad relativa exterior:	43%	Humedad absoluta exterior:	14 g/kg
Humedad relativa interior:	60%	Humedad absoluta interior:	13 g/kg
Diferencia:	1 g/kg		
Epoca del año:	15 h, 23 de julio		
Excursión térmica diaria:	15º		

##### (1) Q<sub>s</sub> CARGA SENSIBLE

RADIACIÓN SOLAR		(aberturas)			
	Superficie	Radiación unitaria	Coeficiente atenuación (vidrio doble, marco metálico)		
Ventanas S	20,55 m <sup>2</sup>	81	0,9	1,17	1.664 W
Ventanas E	66,00 m <sup>2</sup>	41	0,9	1,17	2.706 W
Ventanas O	81,40 m <sup>2</sup>	454	0,9	1,17	37.046 W
<b>Q<sub>sr</sub> total:</b>					<b>43.611 W (1)</b>
RADIACIÓN Y TRANSMISIÓN		(a través de la parte maciza de cubierta y fachadas)			
	Superficie	Coeficiente de transmisión	DTE		
Fachada S	42,45 m <sup>2</sup>	0,62 W/m <sup>2</sup> k	8,1		213 W
Fachada E	184,00 m <sup>2</sup>	0,62 W/m <sup>2</sup> k	10,8		1.232 W
Fachada O	154,40 m <sup>2</sup>	0,62 W/m <sup>2</sup> k	5,3		507 W
Cubierta	452,00 m <sup>2</sup>	0,35 W/m <sup>2</sup> k	20,8		3.295 W
<b>Q<sub>str</sub> total:</b>					<b>5.247 W (2)</b>
TRANSMISIÓN		(aberturas)			
	Superficie	Coeficiente de transmisión	ΔT		
Ventanas S	20,55 m <sup>2</sup>	3,33 W/m <sup>2</sup> k	10º		684 W
Ventanas E	66,00 m <sup>2</sup>	3,33 W/m <sup>2</sup> k	10º		2.197 W
Ventanas O	81,40 m <sup>2</sup>	3,33 W/m <sup>2</sup> k	10º		2.710 W
<b>Q<sub>st</sub> total:</b>					<b>5.591 W (3)</b>

## INFILTRACIONES

	Caudal (V i)	ΔT		
Aire de infiltración	1.020 m <sup>3</sup> /h (*)	10º	0,33	3.366 W

(\*) V i = coeficiente uso · nº puertas · nº personas = 10,2 · 2 · 50 = 1.020 m<sup>3</sup>/h

10,2: coeficiente por tipo de espacio (*Espacio dotado de hall con entrada y salida frecuente de gente*)

**Q si : 3.366 W (4)**

## VENTILACIÓN

	Caudal (V v)	ΔT	f (Factor by-pass)	
Aire de ventilación	2.572 m <sup>3</sup> /h (*)	10º	0,3 0,33	2.546 W

V v = coeficiente uso · nº puertas · nº personas = 10,2 · 2 · 50 = 1.020 m<sup>3</sup>/h

**Q si : 2.546 W (5)**

(*)	Renovaciones / uso:	Ocupación media	
Oficina	85 m <sup>3</sup> /h persona	12 personas	1.020 m <sup>3</sup> /h
Bar	68 m <sup>3</sup> /h persona	14 personas	952 m <sup>3</sup> /h
Aula / teatro	25 m <sup>3</sup> /h persona	24 personas	600 m <sup>3</sup> /h
<b>Volumen de ventilación V v :</b>			<u>2.572 m<sup>3</sup>/h</u>

## CARGA SENSIBLE INTERIOR

	kW		
Iluminación fluorescente	Oficinas: 15 w/m <sup>2</sup>	500 m <sup>2</sup>	7.500 W
Personas (y otras cargas)	70	50 personas	3.500 W
<b>Q s int</b>			<b>11.000 W (6)</b>

**CARGA SENSIBLE EFECTIVA PARCIAL (1) + (2) + (3) + (4) + (5) + (6) 71.361 W**

Factor de seguridad (10%) **7.136 W**

**CARGA SENSIBLE EFECTIVA TOTAL 78.497 W**

## (2) Q I CARGA LATENTE

	Caudal (V i)	ΔW		
Aire de infiltración	1.020 m <sup>3</sup> /h (*)	1 gW/kg	0,84	856 W
<b>Q li :</b>				<b>856 W (1)</b>
	Caudal (V v)	ΔW	f (Factor by-pass)	
Aire de ventilación	2.572 m <sup>3</sup> /h (*)	1 gW/kg	0,3 0,84	648 W
<b>Q lv:</b>				<b>648 W (2)</b>
	kW			
Personas	50	50 personas		2.500 W
<b>Q l int:</b>				<b>2.500 W (3)</b>

**CARGA LATENTE EFECTIVA PARCIAL (1) + (2) + (3) 4.004 W**

Factor de seguridad (10%) **400 W**

**CARGA LATENTE EFECTIVA TOTAL 4.404 W**

**\* Trabajo con el ábaco psicrométrico**

$$FCSE = Q_{se} / Q_{se} + Q_{le} = 0,94$$

$Q_{se}$  carga sensible efectiva       $Q_{le}$  carga latente efectiva

Obtención del caudal del aire:

$$V = Q_{se} / 0,33 \cdot (1 - f) \cdot (T_2 - T_4) = 39.645 \text{ m}^3/\text{h}$$

T<sub>2</sub> : T<sup>º</sup> del local: 24<sup>º</sup>

T<sub>4</sub> : T<sup>º</sup> de rocío. Obtenida del ábaco psicrométrico a partir del FCSE: 16<sup>º</sup>

f : factor de by-pass: 0,25

Obtención de la temperatura del aire a la entrada de la UAA (T<sub>3</sub>):

$$T_3 = (V_v / V) \cdot (T_1 - T_2) + T_2 = 24,6^\circ$$

Siendo T<sub>1</sub> : T<sup>º</sup> exterior (34<sup>º</sup>) y T<sub>2</sub> : T<sup>º</sup> interior (24<sup>º</sup>)

Obtención de la temperatura del aire a la salida de la UAA (T<sub>5</sub>):

$$T_5 = f \cdot (T_3 - T_4) + T_4 = 18^\circ$$

Obtención de la potencia frigorífica de la UAA, NR

A partir de la introducción de datos en el ábaco psicrométrico, obtenemos para las temperaturas T<sub>3</sub> y T<sub>5</sub>, las respectivas entalpías h<sub>3</sub>: 56,5 KJ/kg y h<sub>5</sub>: 49 KJ/kg

$$NR = 0,33 \cdot V \cdot (h_3 - h_5) = 98.121 \text{ W}$$

➔ **Potencia frigorífica: 99 Kw**

**Cálculo de CALEFACCIÓN**

CTE-HE

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno. U: 0,66 W/m<sup>2</sup>k

Transmitancia límite suelos      U: 0,49 W/m<sup>2</sup>k

Transmitancia límite cubiertas      U: 0,38 W/m<sup>2</sup>k

% de superficie de huecos:

	Superficie total	Superficie hueco	%	
Fachada Sur	57,40 m <sup>2</sup>	20,50 m <sup>2</sup>	(31%)	U: 3,4 W/m <sup>2</sup> k
Fachada Norte	57,40 m <sup>2</sup>	20,50 m <sup>2</sup>	(31%)	U: 2,2 W/m <sup>2</sup> k
Fachada Oeste	220,50 m <sup>2</sup>	101,00 m <sup>2</sup> (45%)		U: 2,5 W/m <sup>2</sup> k
Fachada Este	220,50 m <sup>2</sup>	101,00 m <sup>2</sup> (45%)		U: 2,5 W/m <sup>2</sup> k

**Cálculo de Transmitancias de la envolvente vertical y horizontal**

Envolvente vertical (parte maciza):

Muros de 30cm de espesor con aislamiento térmico por el interior

Ladrillo macizo       $\Lambda$ : 0,87 W/m<sup>º</sup>C      e: 30cm      R: 0.375 m<sup>2</sup>k/W

Aislamiento XPS       $\Lambda$ : 0,038 W/m<sup>º</sup>C      e: 4cm      R: 1,05 m<sup>2</sup>k/W

$$R_t = R_{si} + R_1 + R_2 + R_{se} = 0,13 + 0,375 + 1,05 + 0,04 = 1,595$$

$$U = 1/R = 0,62 \text{ W/m}^2\text{k} < 0,66 \text{ W/m}^2\text{k} \quad \text{CUMPLE}$$

#### Envolvente vertical (aberturas):

Carpinterías metálicas con rotura de puente térmico y doble vidrio con cámara  
Marco metálico con rotura de puente térmico de 12mm  $\Lambda$ : 3,3 W/m<sup>2</sup>C  
**Vidrio doble bajo emisivo BE 2 4+4/20/6**  
U= **1,6 W/m<sup>2</sup>k < 2,2 W/m<sup>2</sup>k** **CUMPLE**

#### Envolvente horizontal maciza:

Cubiertas inclinada a dos aguas con faldones con acabado de chapa, con paneles interiores con 10cm de aislamiento interior y acabado de tablero aglomerado apoyado sobre estructura metálica.  
 $\Lambda$  chapa  $\Lambda$ : 17 W/m<sup>2</sup>C e: 0,3cm R: 0.017 m<sup>2</sup>k/W  
**Aislamiento XPS**  $\Lambda$ : 0,038 W/m<sup>2</sup>C **e: 10cm** R: 2,63 m<sup>2</sup>k/W  
Tablero aglomerado  $\Lambda$ : 0,08 W/m<sup>2</sup>C e: 2cm R: 0,04 m<sup>2</sup>k/W  
Rt= Rsi + R1 + R2 + Rse = 0,10 + 0,017 + 2,63 + 0,04 + 0,04 = 2,828  
U= 1/R = **0,35 W/m<sup>2</sup>k < 0,38 W/m<sup>2</sup>k** **CUMPLE**

#### Relación cerramientos/ transmitancias

	Supf.:	U	Supf.:	U	Supf.:	U
	Maciza:		Abertura:	Total:		
Fachada S	36,90 m <sup>2</sup>	0,62	20,50 m <sup>2</sup>	2,5	57,40 m <sup>2</sup>	<b>1,30</b>
Fachada E	119,50 m <sup>2</sup>	0,62	101,0 m <sup>2</sup>	2,5	220,50 m <sup>2</sup>	<b>1,48</b>
Fachada O	119,50 m <sup>2</sup>	0,62	101,0 m <sup>2</sup>	2,5	220,50 m <sup>2</sup>	<b>1,48</b>
Fachada N	36,90 m <sup>2</sup>	0,62	20,50 m <sup>2</sup>	2,2	57,40 m <sup>2</sup>	<b>1,18</b>
Cubierta	36,90 m <sup>2</sup>	0,62	20,50 m <sup>2</sup>	2,2	57,40 m <sup>2</sup>	<b>1,18</b>

#### TRANSMISIÓN

	Superficie	Co	C i	U	T int – T ext	Q t
		orientación	Intermitencia		20º - 3º	
Fachada S	57,40 m <sup>2</sup>	1	1,1	1,30 W/m <sup>2</sup> k	17º	1.395 W
Fachada E	220,50 m <sup>2</sup>	1,1	1,1	1,48 W/m <sup>2</sup> k	17º	6.713 W
Fachada O	220,50 m <sup>2</sup>	1,05	1,1	1,48 W/m <sup>2</sup> k	17º	6.407 W
Fachada N	57,40 m <sup>2</sup>	1,15	1,1	1,18 W/m <sup>2</sup> k	17º	1.456 W
<b>Q t total:</b>						<b>15.971 W (1)</b>

#### VENTILACIÓN O INFILTRACIÓN DE AIRE EXTERIOR

	Volumen	Renovaciones	C e aire	T int – T ext	Q v
				20º - 3º	
Q v :	2.532 m <sup>3</sup>	4	0,33	17º	56.818 W
<b>Q v total:</b>					<b>56.818 W (2)</b>

#### CARGA INTERIOR

	kW	Q i
Iluminación fluorescente	Oficinas: 15 w/m <sup>2</sup> 500 m <sup>2</sup>	<b>7.500 W</b>
Personas y otras cargas	<b>70</b> 50 personas	<b>3.500 W</b>
<b>Q i total:</b>		<b>11.000 W (3)</b>



**Potencia útil de instalación de calefacción:**

$$P = Q_t + Q_v - Q_i = (1) + (2) - (3) = 61.789 \text{ W}$$

**Potencia a instalar  $P_i = 1,2 \cdot P = 74.147 \text{ W}$**

→ **Potencia de calefacción: 75 Kw**

## **5. Otras medidas de sostenibilidad:**

### **5.1 Materiales**

En la propuesta se prioriza el empleo de:

- Productos saludables (y de baja toxicidad): pinturas al agua, aislantes orgánicos, morteros de cal, madera, piedra, productos derivados de la tierra.
- Elementos prefabricados con la intención de reducir las emisiones provocadas por la industrialización de los materiales para acabados posteriores, así como la reducción del uso de equipos mecánicos y recursos energéticos durante la etapa de construcción.
- Uso de materiales locales.
- Construcción desmontable.
- Empleo de materiales reciclados/reutilizados/renovables.

Los materiales existentes se ponen en valor para conservar al máximo posible el carácter original del edificio. A los cuales se les añaden:

**Exterior:** conservación de fachadas de ladrillo visto, restauración de enmarcados de aberturas y demás elementos ornamentales. Empleo de mortero de cal en restitución de revestimientos continuos de fachada.

Empleo de arbolado para los espacios exteriores, cuya presencia produce un efecto regulador sobre el ambiente (exterior e interior). Proporcionan sombra en verano y si son caducifolios permiten la incidencia de luz en invierno y la consiguiente ganancia solar.

**Interior:** conservación de elementos de solado (adoquinado) y estructura metálica de cubierta. Nueva estructura de altillo a base de forjado colaborante con estructura vertical de hormigón armado. Interiores perimetrales de fachadas trasdosadas con aislamiento a base de lana mineral y acabado de placas de yeso laminado. Cajones trasdosados que ocultan instalaciones a base tableros DM, chapado y acabado en madera. Cubierta con paneles Termochip (núcleo aislante y acabado con paneles de virutas de madera OSB).



## 5.2 Gestión del agua

Se proponen sistemas de reducción del consumo en general, tales como grifos con aireador e inodoros con sistemas de bajo volumen.

Parte del agua de lluvia se almacena (la recogida en el faldón este de la cubierta inclinada) almacenándola para consumo propio sobre un depósito acumulador situado en los espacios de servicios.

## 5.3 Calidad y confort del ambiente interior

El proyecto atiende a las necesidades de confort ambiental interior para los usuarios y las actividades que en él se realizan. Tal como se dispone en capítulos anteriores, gran parte del confort se garantiza por medios naturales mediante recursos pasivos, con el apoyo de las instalaciones para suplir las carencias (sobretudo en épocas de clima más extremo).

Se tienen en cuenta en el diseño la elección de materiales, la eficiencia y optimización de uso de las instalaciones, siempre atendiendo a la normativa técnica vigente.

#### **5.4 Accesibilidad y fomento de la movilidad sostenible**

La propuesta del proyecto nace del punto de partida de comunicar dos cotas a diferentes niveles (cota de la calle y cota interior de la nave, con salto de cota de 35-40cm) así como de generar un nuevo espacio a altura diferente, todo permitiendo la **accesibilidad total** sobre todos los espacios interiores y exteriores del edificio.

El salto de cota pasa a ser el valor característico de la propuesta en planta baja, donde los espacios destinados al paso y comunicación de usuarios se producen a una cota, mientras que los espacios destinados a cada uso se realizan en la cota original de la nave.

Así, a lo largo del eje de comunicación se colocan diversas rampas, con la inclinación y dimensiones necesarias para garantizar la accesibilidad (inclinación de 8º). Un ascensor en el núcleo vertical de comunicación permite el acceso a la planta de altillo.