

SEMINARIO HUELLA DE CARBONO

EXPERIENCIA 3:

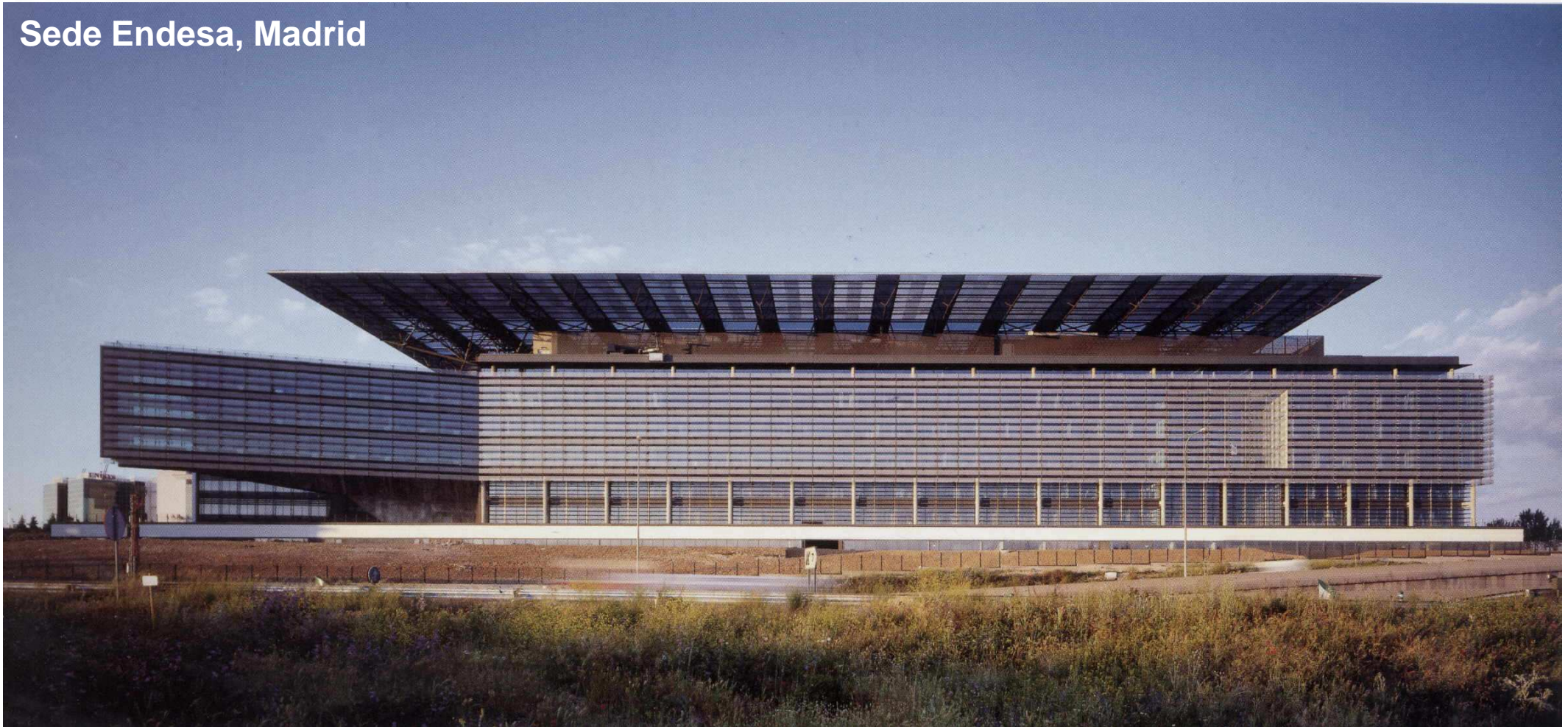
**UN ARQUITECTO
Y SU EXPERIENCIA CONSTRUCTIVA**



Ú R C U L O

RAFAEL DE LA-HOZ
ARQUITECTOS

Sede Endesa, Madrid



Primera sede corporativa en España con triple certificación Protección de Medio Ambiente

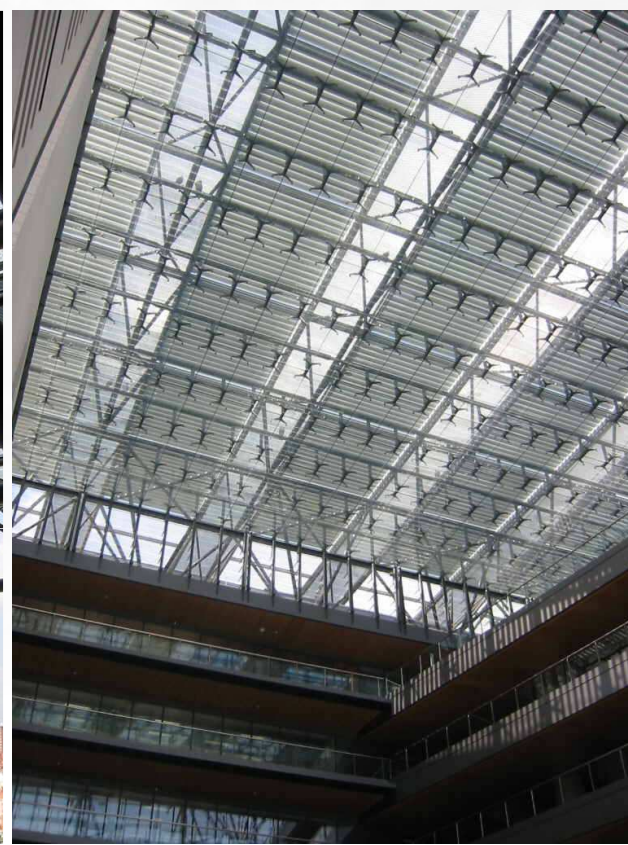
- La sede corporativa de Endesa en Madrid, que acaba de recibir los certificados en Eficiencia Energética (UNE-E 16.001) y Calidad Ambiental en Interiores (UNE 171330-3), ya contaba con la certificación en Gestión Ambiental (ISO 14.001).

- Se han conseguido ahorros, desde 2004, de más del 27% en electricidad consumida; del 46%, en el gas; y del 42%, en agua.

- Desde 2004, Endesa ha reducido en un 52% las emisiones de CO2 en su edificio de Madrid.



Endesa se ha convertido en la primera compañía en España en conseguir la triple certificación en Eficiencia Energética (UNE-EN 16.001), Gestión Ambiental (ISO 14.001) y Calidad Ambiental en Interiores (UNE 171330-3) para su sede corporativa en Madrid, que reconoce su máximo compromiso con la protección del medio ambiente. El certificado en eficiencia energética, obtenido en el mes de junio de 2011, convierte al edificio en referente en España en construcción sostenible y supone un reconocimiento a los esfuerzos realizados en los últimos años por Endesa para reducir sus consumos energéticos y con ello las emisiones contaminantes de efecto invernadero. Las medidas aplicadas desde su inauguración, hace 7 años, han permitido unos ahorros en las emisiones de CO2 del 52% en este edificio, por el que trabajan y transitan una media diaria de 2.200 personas y con capacidad para 1.000 coches.



Los ahorros en consumos energéticos han sido notables con reducciones desde 2004 (primer año completo en el que el edificio estuvo ocupado) hasta el 2010 de más del 27% en electricidad consumida; del 46%, en el gas; y del 42%, en agua.

Como últimos avances, en marzo de 2011 se ha implantado un Sistema Integrado de Gestión para integrar la gestión ambiental, energética, y de calidad ambiental de interiores en la sede y que ante los buenos resultados está previsto implantar en todos los edificios de oficinas de Endesa en España y en Latinoamérica, una vez aprobada la Norma internacional ISO 50001, de Eficiencia Energética, que sustituirá a la UNE-EN 16.001, de ámbito europeo.



Entre las iniciativas para el ahorro energético (Sistema de Gestión Medioambiental), destacan medidas en:

Climatización:

- En las dos últimas campañas estivales se ha aumentado en 2 grados la temperatura en oficinas al reducir la potencia en el aire acondicionado. Esta medida ha supuesto un ahorro energético anual de 120.000 kWh (el consumo de luz anual de 48 familias), equivalentes a la no emisión a la atmósfera de 31 toneladas de CO2 cada año.
- Optimización continua de temperaturas de confort

Iluminación:

- Instalación de sensores de presencia.
- Sustitución de lámparas halógenas por lámparas de bajo consumo, así como de tubos fluorescentes.
- Optimización continua del alumbrado público y apagado a horas fijas.

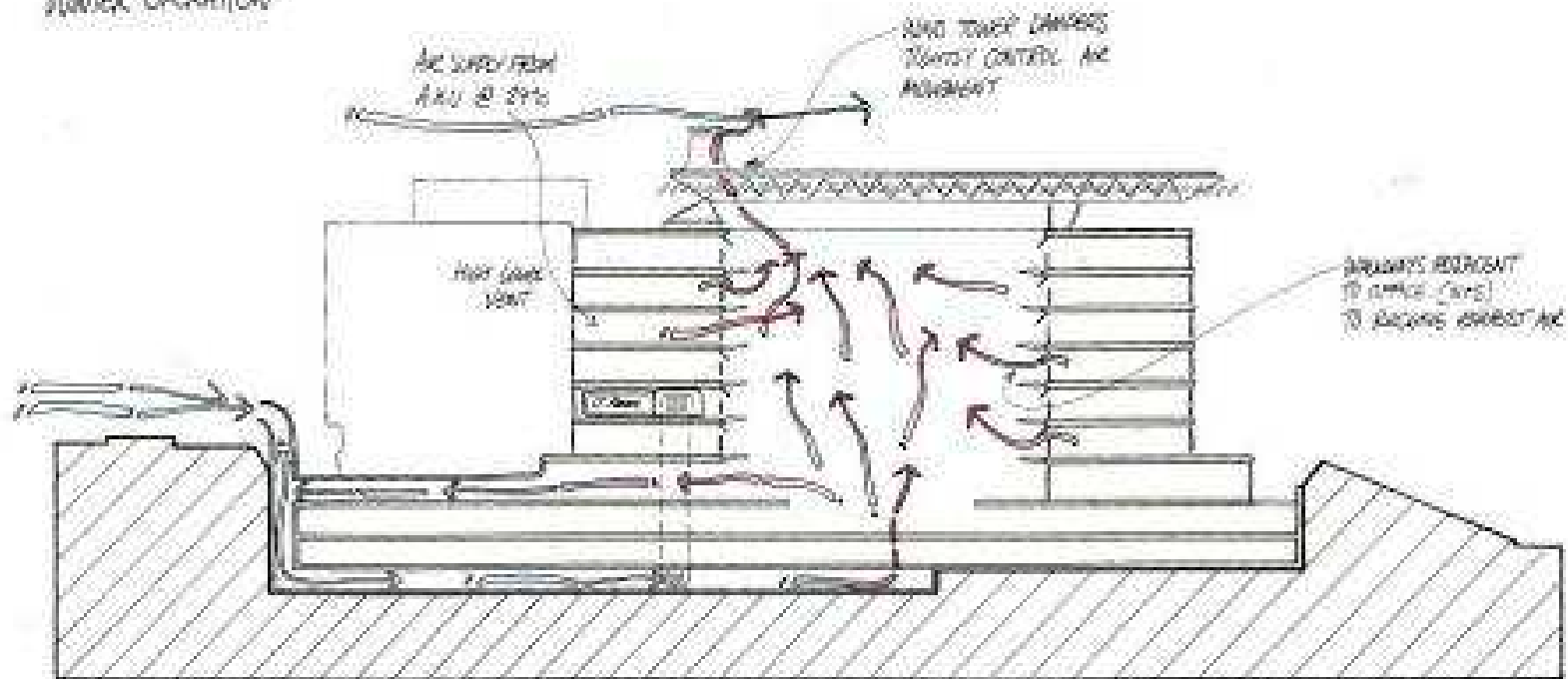
Uso eficiente de recursos:

Centros de impresión de uso común (impresora, fotocopidora y escáner integrados). Impresión a doble cara.
Variadores de velocidad en escaleras mecánicas.



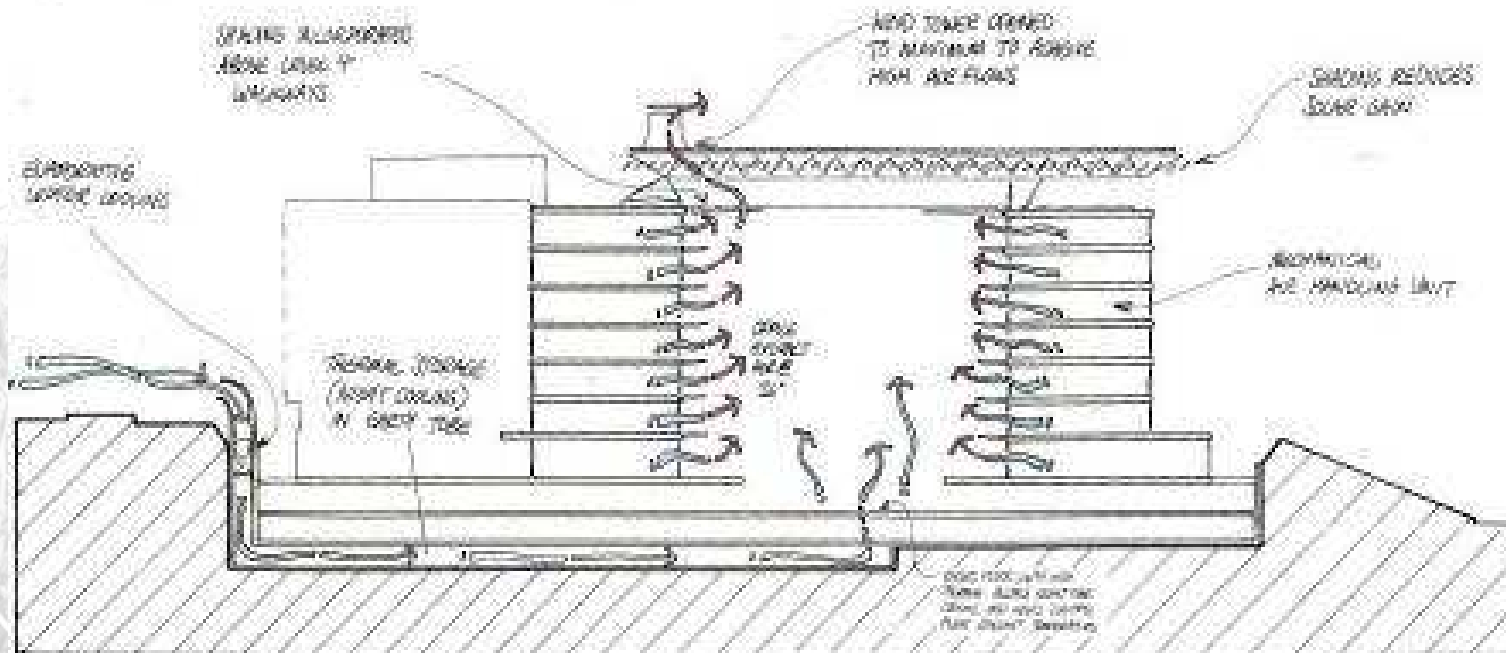
Ya en el planteamiento del diseño y construcción de la sede de Endesa se tuvieron en cuenta las condiciones climáticas, topográficas y ambientales del solar para conseguir la alta eficiencia energética y un alto grado de sostenibilidad que ha sido reconocido con diferentes premios como modelo de arquitectura bioclimática en especial por el innovador sistema de climatización y su doble fachada de vidrio con un efecto de aislante acústico, térmico y solar.

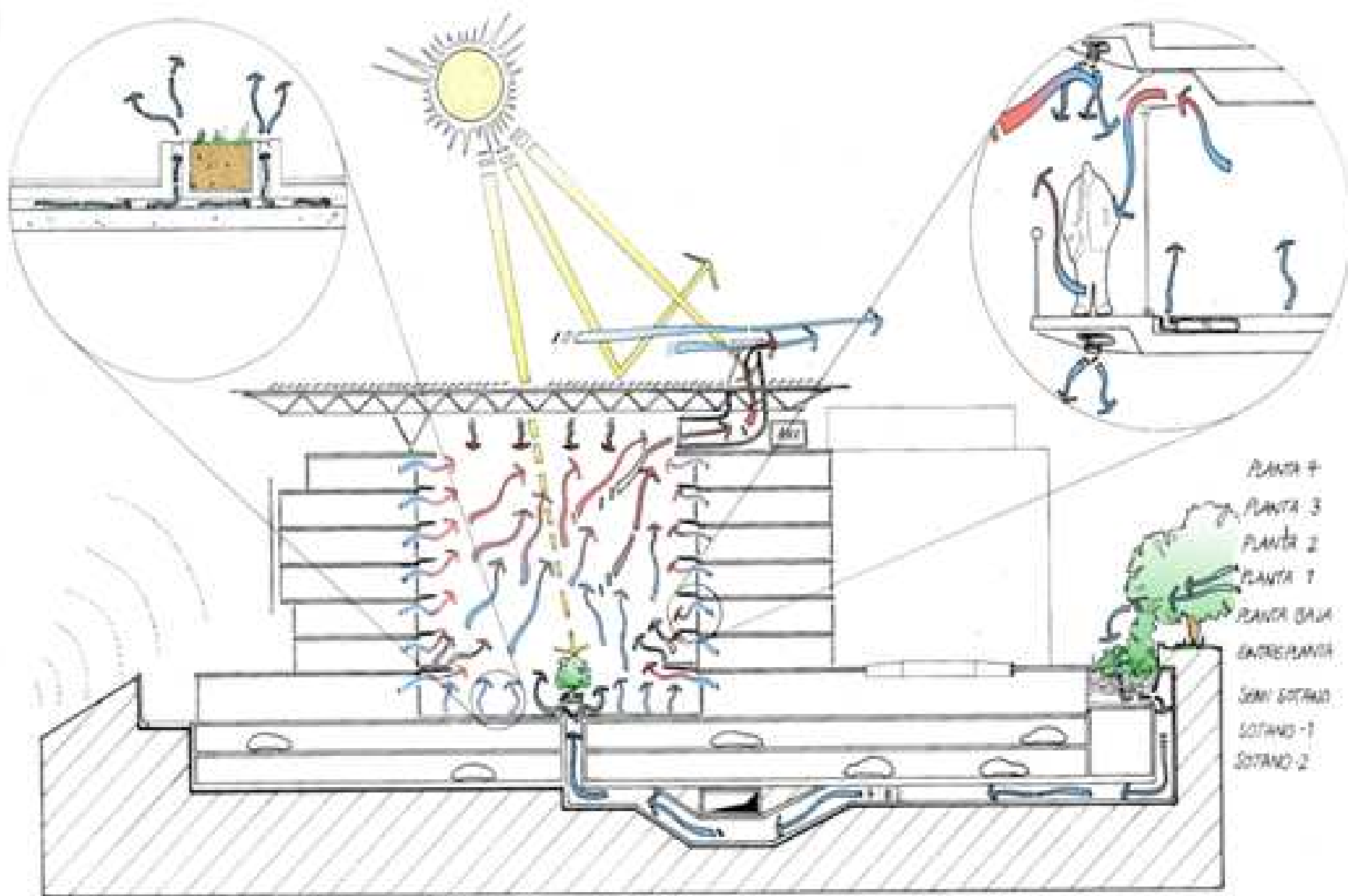
Winter Operation



Un edificio diseñado para el ahorro energético

Summer Operation





El edificio cuenta con 34.200 m² netos de oficinas en 5 niveles, 24.000 m² de semisótano y dos plantas de aparcamiento subterráneo. Dispone de sistemas energéticos adicionales con bajas emisiones como los paneles fotovoltaicos en marquesinas en el parking exterior que generan cerca de 100.000 kWh/año proporcionando un ahorro de emisiones a la atmósfera de 26 toneladas de CO₂ al año.

Sede Endesa, Madrid



Distrito C

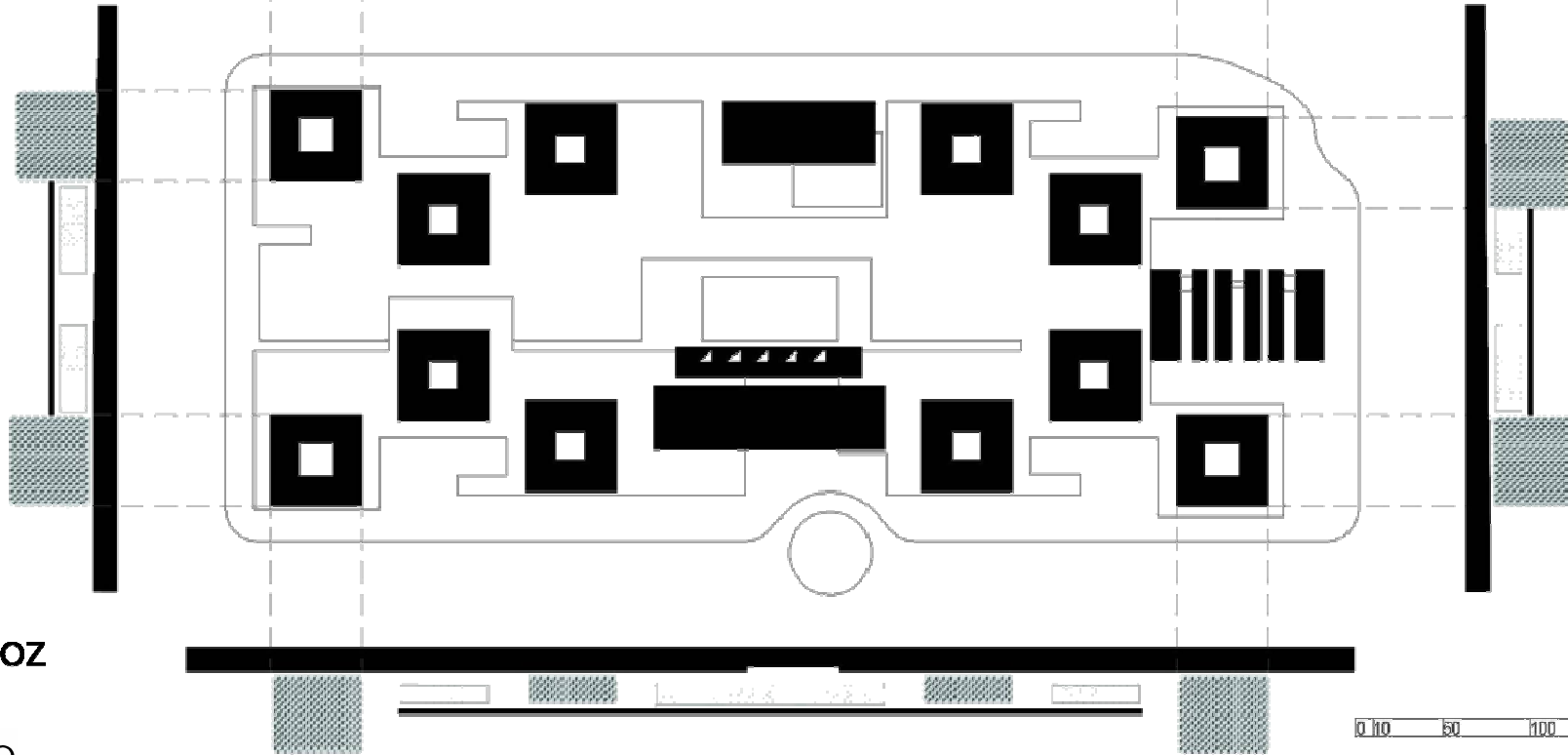
URCULO

RAFAEL DE LA-HOZ
ARQUITECTOS

Distrito C

- Cerca de 500.000 m² de superficie construida
 - Población = 14.000 personas
 - 8.000 plazas de aparcamiento
 - 13 edificios de oficinas (12.500 m² de media)
 - 1 edificio comercial (20.000 m²) capacidad para dar 7.000 comidas diarias.
 - Guardería
 - Gimnasio
 - Centro de salud laboral
-
- Proyecto año 2.001
 - Búsqueda de excelencia en términos de sostenibilidad
 - Apoyo del promotor
 - Planteamiento integral
 - Cuestionarse una a una todas las estrategias y parámetros que influyen en el consumo energético de un edificio

Distrito C



RAFAEL DE LA-HOZ
ARQUITECTOS

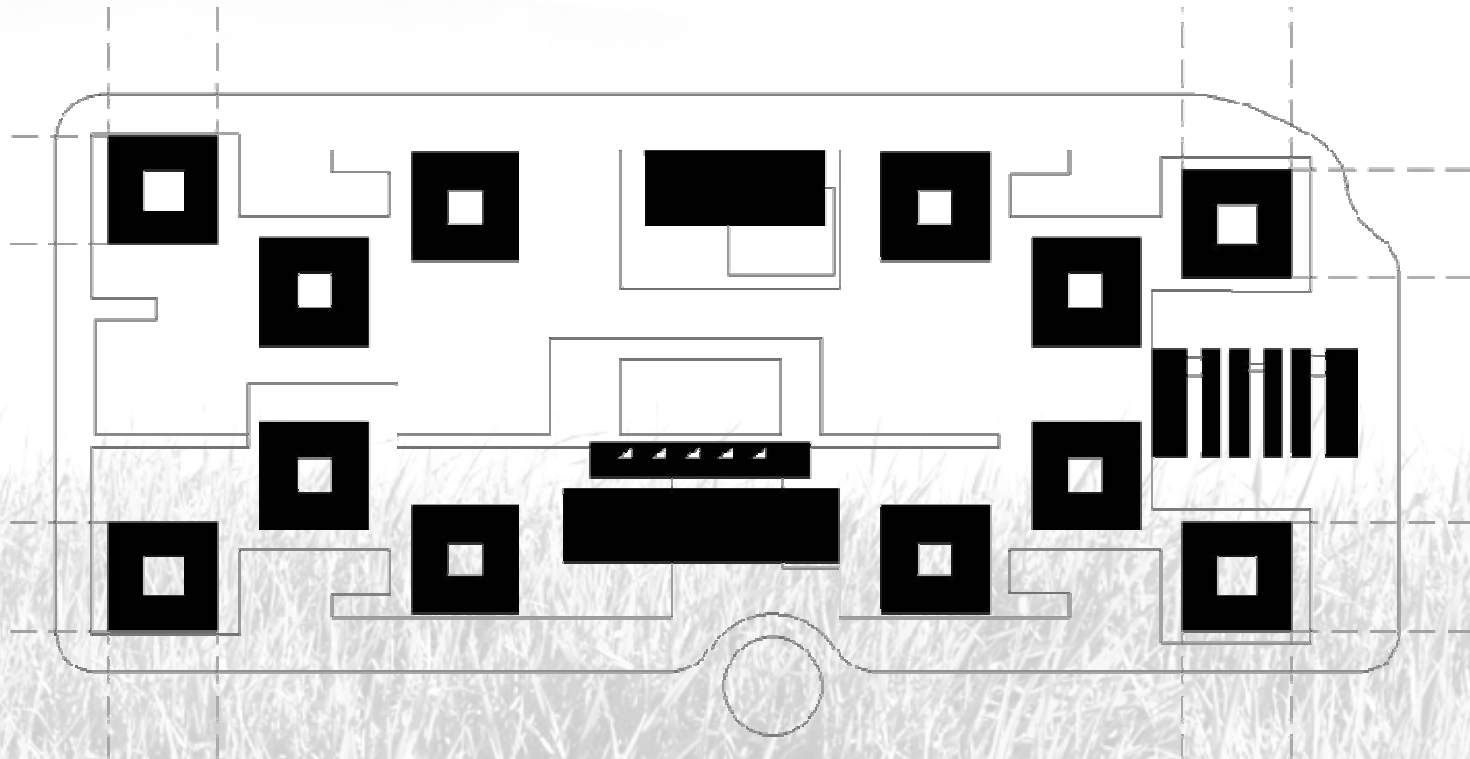
URCULO



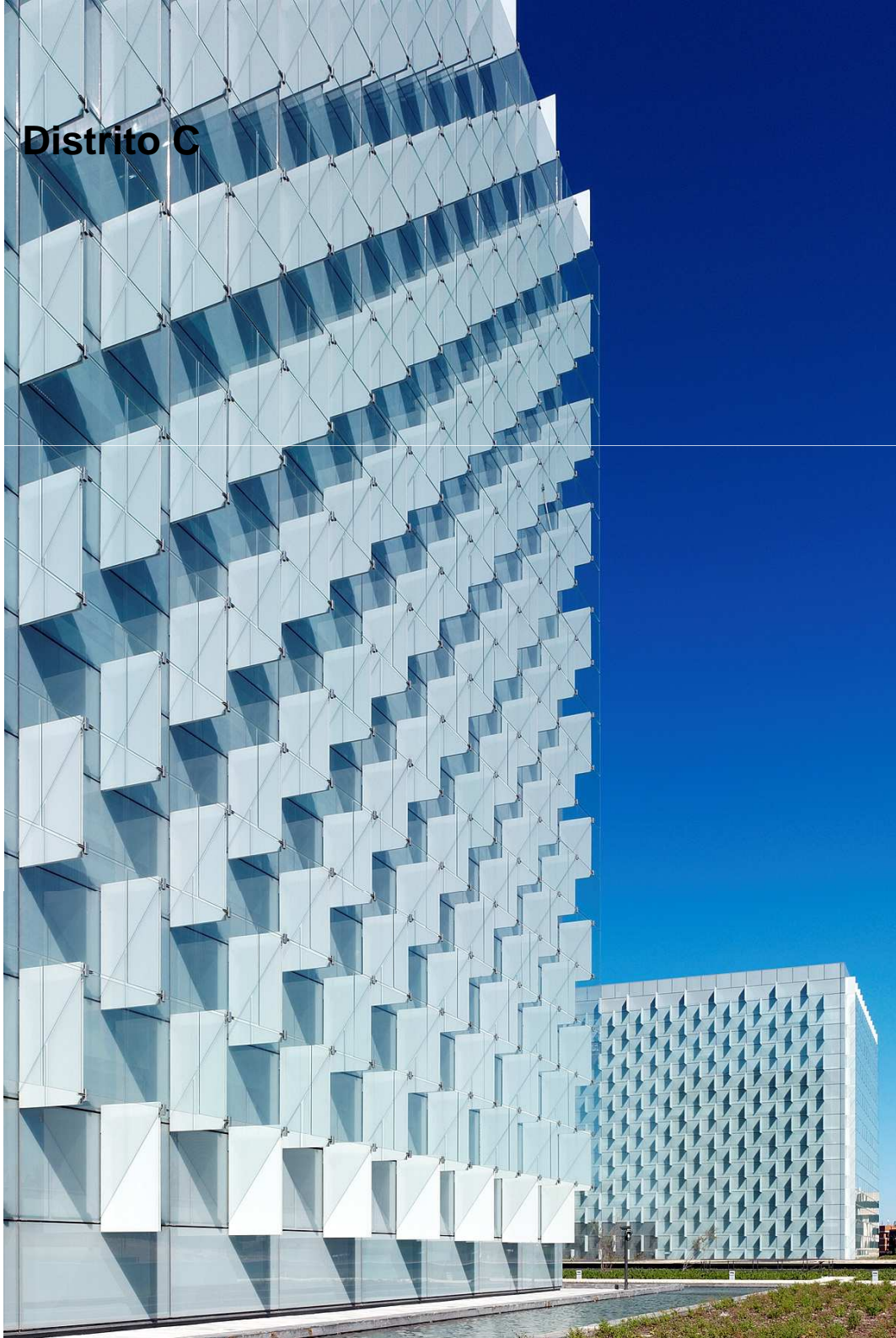
Distrito C

Estrategias Pasivas.

- Orientación y posicionamiento en la parcela
- Factor de forma edificios (minimizan superficies de intercambio con el exterior)
- Aislamiento térmico de las fachadas ($U=1.07$)
- Factor Solar de las fachadas ($g = 0.21$ y 0.27 según orientaciones)
- Marquesina de sombreadamiento



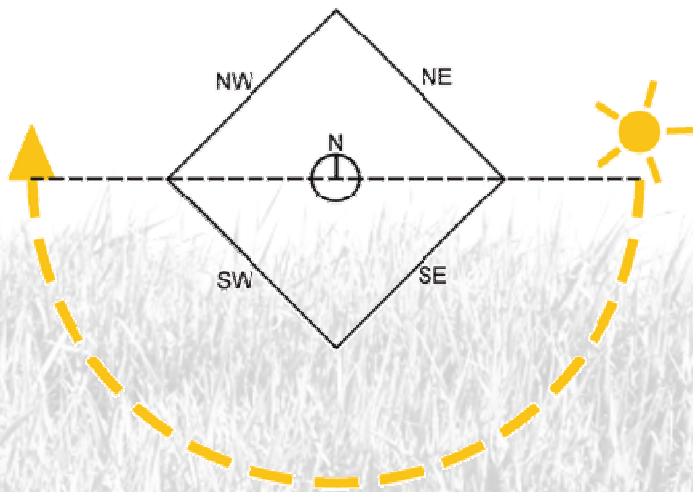
Dístrito C



Distrito C Fachada.

	NE			SE		
	SOLSTICIO INVIERNO 21 Diciembre	EQUINOCIO 21 Marzo	SOLSTICIO VERANO 21 Junio	SOLSTICIO INVIERNO 21 Diciembre	EQUINOCIO 21 Marzo	SOLSTICIO VERANO 21 Junio
9 horas						
18 horas	FACHADA EN SOMBRA	FACHADA EN SOMBRA	FACHADA EN SOMBRA			
18 horas	FACHADA EN SOMBRA	FACHADA EN SOMBRA	FACHADA EN SOMBRA	FACHADA EN SOMBRA	FACHADA EN SOMBRA	FACHADA EN SOMBRA
20 horas	FACHADA EN SOMBRA	FACHADA EN SOMBRA	FACHADA EN SOMBRA	FACHADA EN SOMBRA	FACHADA EN SOMBRA	FACHADA EN SOMBRA

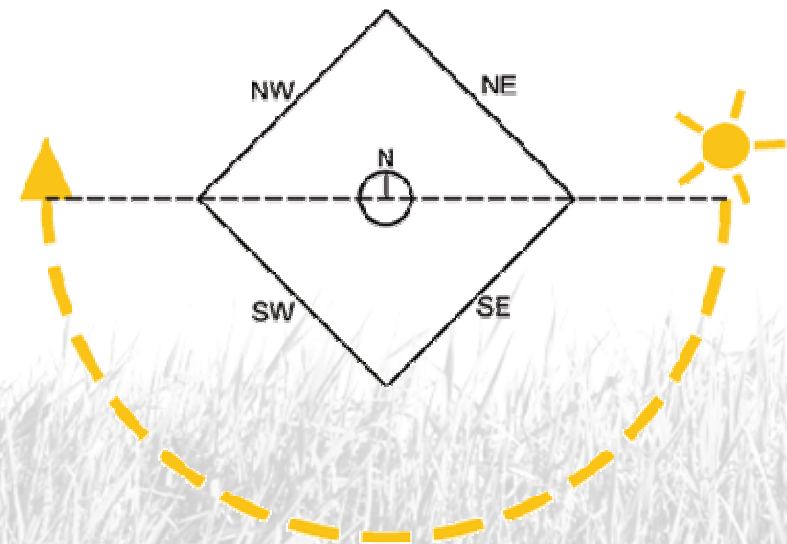
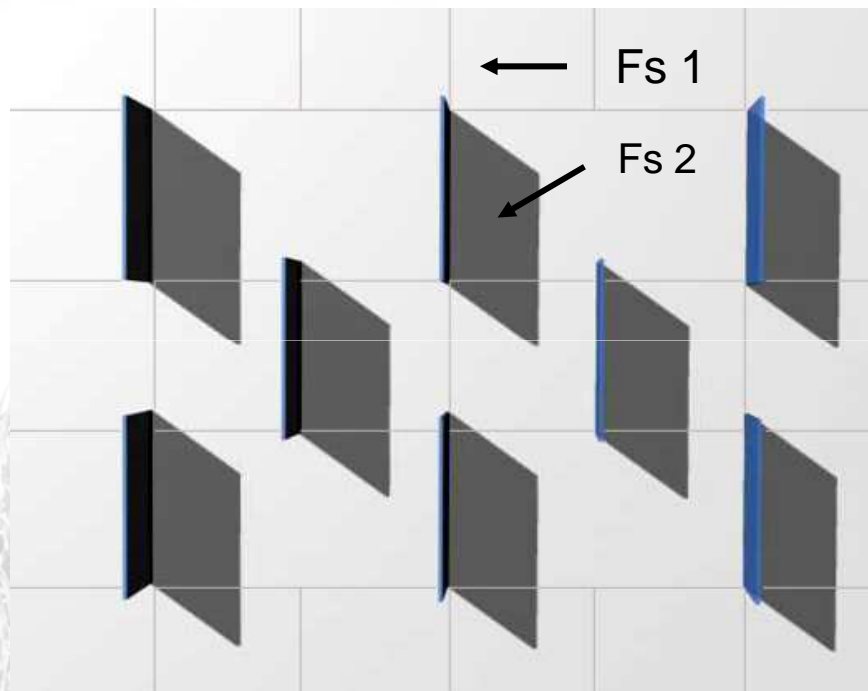
	SW			NW		
	SOLSTICIO INVIERNO 21 Diciembre	EQUINOCIO 21 Marzo	SOLSTICIO VERANO 21 Junio	SOLSTICIO INVIERNO 21 Diciembre	EQUINOCIO 21 Marzo	SOLSTICIO VERANO 21 Junio
9 horas	FACHADA EN SOMBRA	FACHADA EN SOMBRA	FACHADA EN SOMBRA	FACHADA EN SOMBRA	FACHADA EN SOMBRA	FACHADA EN SOMBRA
10 horas			FACHADA EN SOMBRA	FACHADA EN SOMBRA	FACHADA EN SOMBRA	
18 horas						
20 horas	FACHADA EN SOMBRA	FACHADA EN SOMBRA		FACHADA EN SOMBRA		



Distrito C Fachada.

ORIENTACIÓN	CON COSTILLAS		SIN COSTILLAS		COEFICIENTE DE INFLUENCIA	
	INVIERNO	VERANO	INVIERNO	VERANO	INVIERNO	VERANO
N	-20	20	-15	46	1,33	0,43
NE	-20	34	-15	71	1,33	0,48
E	-17	60	-3	90	5,66	0,67
SE	2	42	19	83	0,11	0,51
S	10	28	34	66	0,29	0,42
SO	2	42	19	83	0,11	0,51
O	-17	60	-3	90	5,66	0,67
NO	-20	34	-15	71	1,33	0,48

En las orientaciones pésimas (SW y SE) el factor solar se reduce por la obstrucción debida a las costillas en un **10%**



Distrito C

Fachada.



Distrito C

Distrito C

Estrategias Activas.

- **Instalación de Climatización descentralizada** (producción edificio a edificio, producción de frío agua-agua, sistema de alto rendimiento, convectores, inductores activos, free cooling, etc)
- **Instalación de ACS** (recuperación de energía sistema de condensación)
- **Sistema de alumbrado** (bajo consumo y encendidos selectivos - sistema de control centralizado)
- **Sistema de recuperación de aguas para riego y fuentes**
- **Huerta Solar** (19.000 paneles de Silicio Monocristalino capaces de generar 4.000.000 de Kw h anuales)



Distrito C

Estrategias Pasivas.

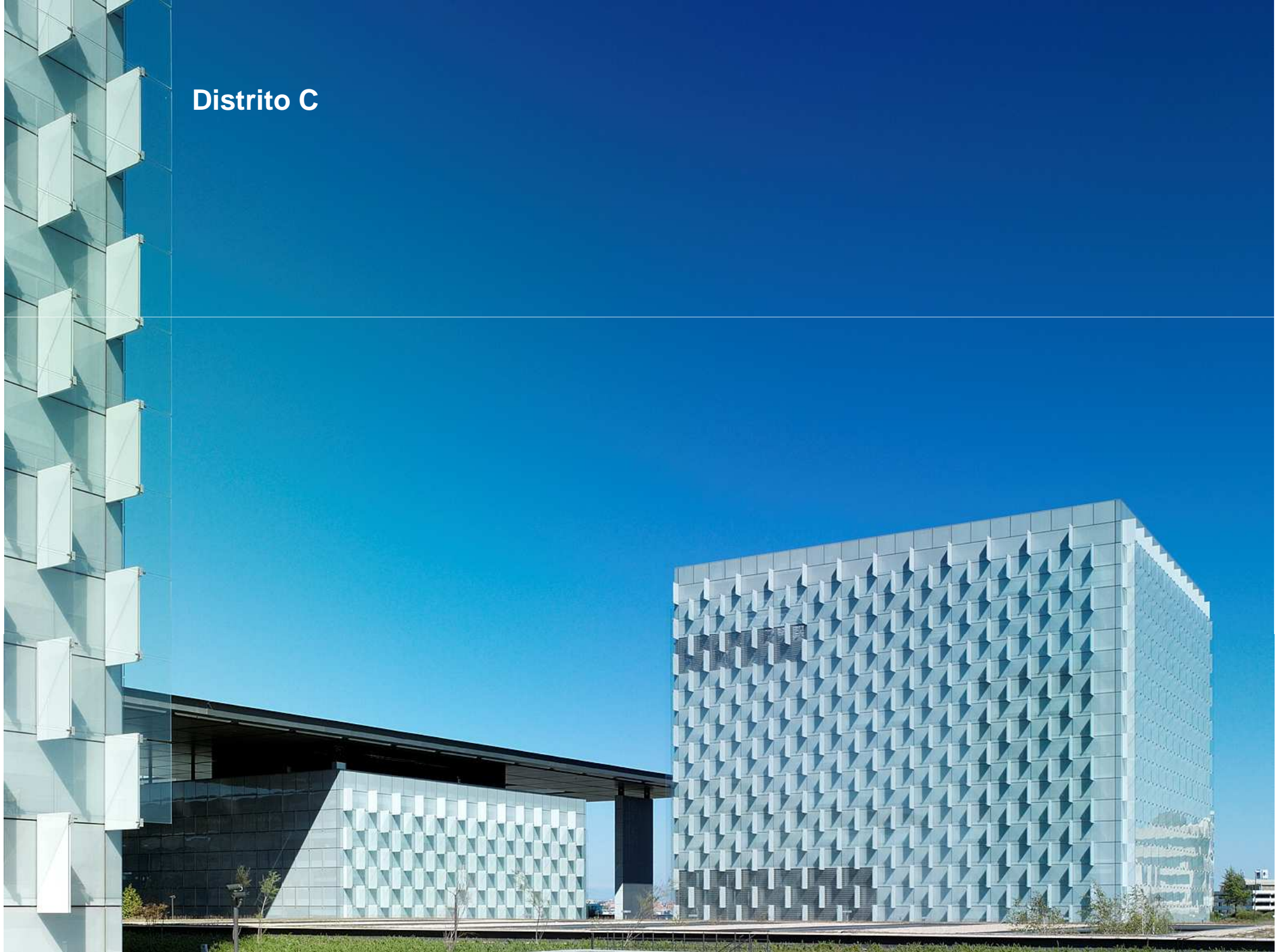
Memoria Medioambiental						
COMPARATIVA DEL COMPLEJO FRENTE A UN COMPLEJO CONVENCIONAL						
Elementos Pasivos		Complejo Estandar		Distrito C		Total T CO2
						T CO2 por Kwh (gas) (Agencia Inter. de la energía)
Cerramientos	Vidrios	K=3,4	FS=0,45	K=1,07	FS=0,19/0,27	
Kg del edificio			1,25		0,72	
FUNCIONAMIENTO EN REGIMEN DE INVIERNO						
Consumo Anual de Calefacción	Kw h (gas)		7.759.506,6		6.595.580,6	
Diferencia				15%	1.163.926,0	0,0003182
						370,4 Tons CO2/Año
FUNCIONAMIENTO EN REGIMEN DE VERANO						T CO2 por Kwh (elec) (Agencia Inter. de la energía)
Carga Anual de Refrigeración	Kw h (term)		97.212.151,0		64.612.648,0	
Consumo Anual de refrigeración	Kw h (elec) COP 2,75		35.349.873,1		23.495.508,4	
Diferencia				34%	11.854.364,7	0,0004556
						5.400,8 Tons CO2/Año
TOTAL ELEMENTOS PASIVOS						5.771,2 Tons CO2/Año

Distrito C

Estrategias Activas.

Elementos Activos						
Instalación de climatización (producción agua-agua vs aire-agua)				T CO2 por Kwh (elec) (Agencia Inter. de la energía)		
Carga Anual de Refrigeración	Kw h (term)	64.612.648,0	64.612.648,0			
COP		2,75	4,1			
Consumo Anual de refrigeración	Kw h (elec)	23.495.508,4	15.759.182,4			
Diferencia			33%	7.736.325,9	0,0004556	3.524,7 Tons CO2/Año
Instalación ACS * (Recuperación de energía sistema de condensación)				T CO2 por Kwh (elec) (Agencia Inter. de la energía)		
Consumo Anual de ACS	Kw h (elec)	756.549,4	189.137,3			
Diferencia			75%	567.412,1	0,0004556	258,5 Tons CO2/Año
Instalación Alumbrado (Lamparas de alto rendimiento TL-5)				T CO2 por Kwh (elec) (Agencia Inter. de la energía)		
Consumo Anual de alumbrado	Kw h (elec)	2.835.000,0	2.079.000,0			
Diferencia			27%	756.000,0	0,0004556	344,4 Tons CO2/Año
Instalación Fontanería (recuperación 3.000 m3/temporada para riego)						
Instalación agua de riego	Kw h (elec)	6.570,0	0,0			
Diferencia			100%	6.570,0	0,0004556	3,0 Tons CO2/Año
Energía Fotovoltaica		19.000 Paneles	24700 m2			
Paneles Fotov.	Kw h (elec)	3.135 kw h inst.	1400 horas /año	4.389.000 Kw h (anual)	T CO2 por Kwh (elec) (Agencia Inter. de la energía)	
Diferencia			100%	4.389.000,0	0,0004556	1.999,6 Tons CO2/Año
TOTAL ELEMENTOS ACTIVOS						6.130,2 Tons CO2/Año

Distrito C



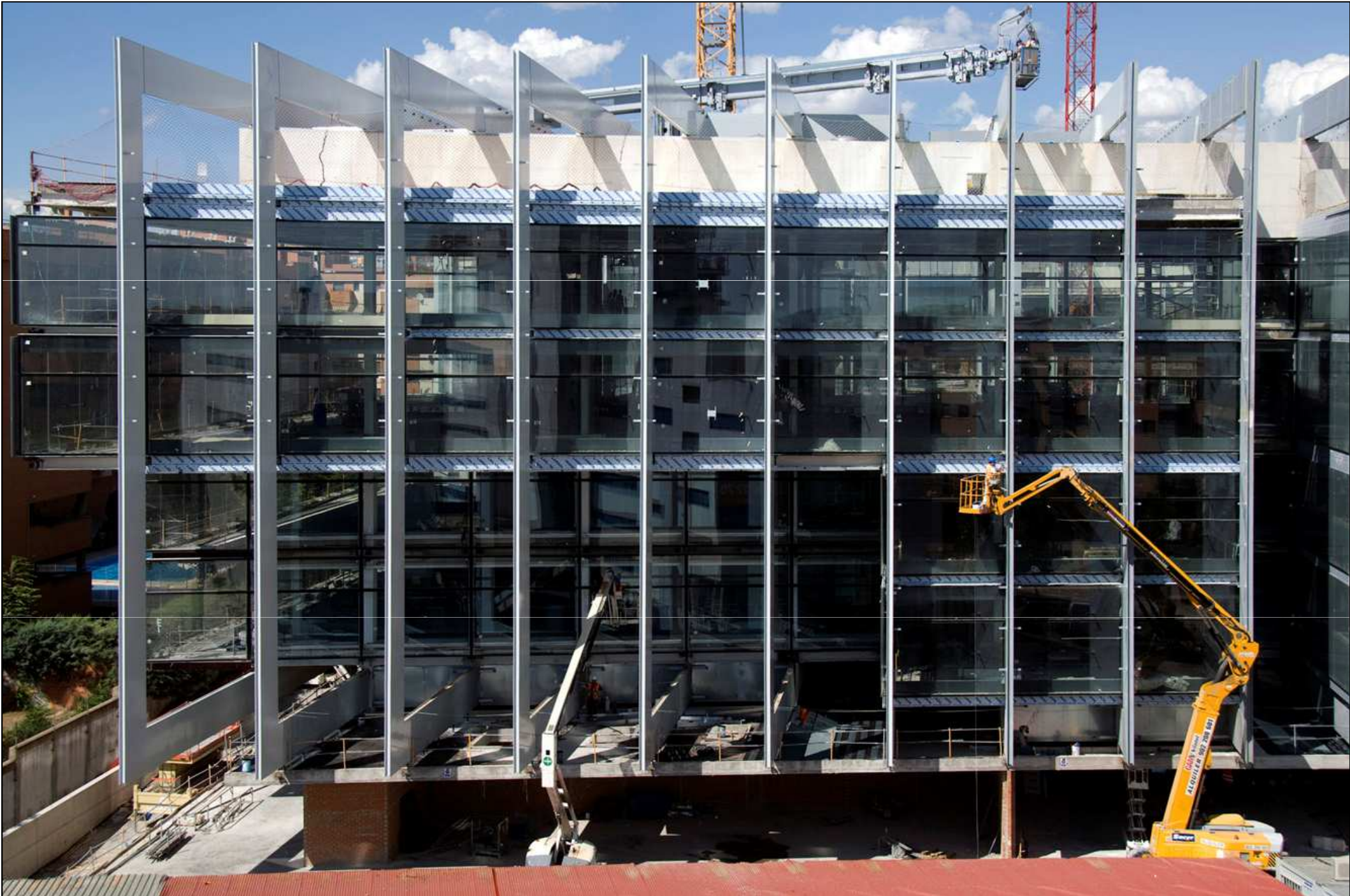


21/09/2011



21/09/2011





CAMPUS REPSOL Méndez Álvaro, Madrid
CERTIFICACIÓN GOLD LEED





CAMPUS REPSOL Méndez Álvaro, Madrid **CERTIFICACIÓN GOLD LEED**



CAMPUS REPSOL Méndez Álvaro, Madrid **CERTIFICACIÓN GOLD LEED**





21/09/2011

Gracias por su tiempo



Ú R C U L O

ÚRCULO

INGENIEROS CONSULTORES

CALLE SATURNINO CALLEJA 16 4ª PLANTA

28002 MADRID

TEL.: + 34 91 519 54 96 / 97

FAX: + 34 91 415 50 39

www.urculoingenieros.com

zen@urculoingenieros.com

RAFAEL DE LA-HOZ
ARQUITECTOS

RAFAEL DE LA-HOZ

ARQUITECTOS

PASEO DE LA CASTELLANA 82 2º A

28046 MADRID

TEL.: + 34 91 745 35 00

FAX: + 34 91 561 78 03

www.rafaeldelahoz.com

estudio@rafaeldelahoz.com