



# Universidad Carlos III de Madrid

## Sistema de Certificación LEED

## Universidad Carlos III. Edificio 18

Agradecimientos: Rafael Díez Vega, Dr. Ingeniero Industrial – LEED AP

VEGA INGENIERIA – USGBC MEMBER

[vegaingenieria@vegaingenieria.com](mailto:vegaingenieria@vegaingenieria.com)



## **USGBC (United States Green Building Council)**

**Cofundada en 1.993 por Mike Italiano, David Gottfried and Richard Fedrizzi**

**Richard Fedrizzi es el presidente y director general desde 2.004**



## **LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)**

**Desarrollado por USGBC en marzo de 2.000**



## **GBCI (Green Building Certification Institute)**

**Fundada en 2.008 con el apoyo de USGBC**

**Gestionar la formación y titulaciones LEED**

**Gestiona las revisiones técnicas de proyecto**



Universidad  
Carlos III de Madrid

## ORGANISMOS QUE CONCEDEN CERTIFICACIÓN LEED



### **USGBC (United States Green Building Council)**

Cofundada en 1.993 por Mike Italiano, David Gottfried and Rick Fedrizzi



### **Canada Green Building Council (fundado en 2.003)**



### **Green Building Council Italia (fundado en 2.008)**



### **Indian Green Building Council (parte del CII-GBC, fundado en 2.000)**

## VENTAJAS DE CONSTRUIR UN EDIFICIO LEED

- .- Más de 20.000 edificios registrados
- .- Mismos criterios en todo el mundo
- .- Acreditación de adecuado diseño,  
Ejecución y funcionamiento
- .- Diferenciación
- .- Prestigio e imagen positiva
- .- Venta del edificio
- .- No caduca





## PROYECTOS CERTIFICADOS

12.524 En el mundo

21 En España

## PROYECTOS REGISTRADOS

33.757 En el mundo

80 En España

Friday 04/20

**Total LEED-certified projects** 32,335

Daily change + 64

### Commercial projects

Certified 12,524

Registered 33,757

### Neighborhood development

Stage 3 registered 7

Stage 2 registered 65

Stage 1 registered 54

### Residential homes

Certified 19,811

Registered 77,415



## PROYECTOS REGISTRADOS POR CADA MILLÓN DE HABITANTES

$33.757 / 6.895 =$	<b>4,89</b>	En el mundo	(USGBC/ONU)
$56 / 46,15 =$	<b>1,73</b>	En España	(USGBC/INE)
$20.157 / 311,41 =$	<b>64,73</b>	En USA	(USGBC/U.S. Bureau of the Census)

## PROYECTOS REGISTRADOS POR CADA MIL KM2 DE SUPERFICIE

$13.600 / 139.311 =$	<b>0,10</b>	En el mundo (excluyendo USA)	(USGBC/ONU)
$80 / 504 =$	<b>0,16</b>	En España	(USGBC/INE)
$20.157 / 9.629 =$	<b>2,09</b>	En USA	(USGBC/ONU)



# PRINCIPALES TIPOS DE CERTIFICACIÓN LEED PARA EDIFICIOS NUEVOS

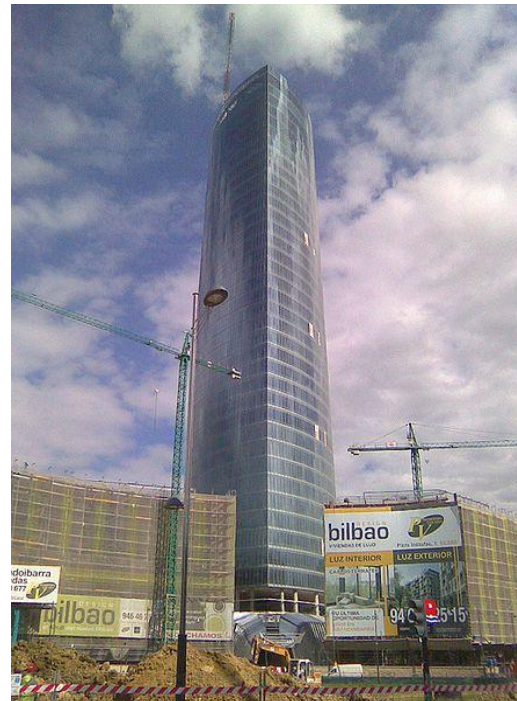
**NEW CONSTRUCTION**

**CORE AND SHELL**

**COMERCIAL INTERIORS**

EXISTING BUILDINGS:

OPERATION AND MAINTENANCE



# NIVELES DE CERTIFICACIÓN LEED



**LEEC NC 2.2**

**26 - 32 PUNTOS**

**33 - 38 PUNTOS**

**39 - 52 PUNTOS**

**53 - 69 PUNTOS**

**LEED 2009**

**40 - 49 PUNTOS**

**50 - 59 PUNTOS:**

**60 - 79 PUNTOS:**

**80 -110 PUNTOS:**

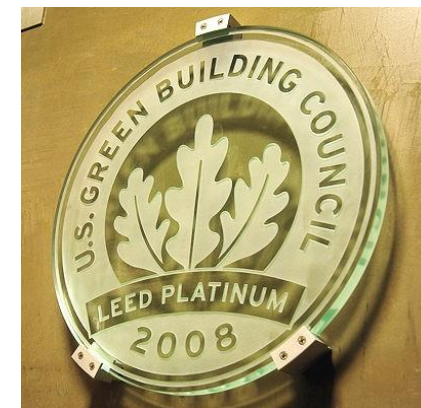
**CERTIFICACION**

**CERTIFICADO**

**PLATA**

**ORO**

**PLATINO**





## CONJUNTOS DE MEDIDAS DE SOSTENIBILIDAD LEED

- **SUSTAINABLE SITES** (26 puntos)
- **WATER EFFICIENCY** (10 puntos)
- **ENERGY AND ATMOSPHERE** (35 puntos)
- **MATERIALS AND RESOURCES** (14 puntos)
- **INDOOR ENVIRONMENTAL QUALITY** (15 puntos)
- **INNOVATION AND DESIGN PROCESS** (6 puntos)
- **REGIONAL PRIORITY CREDITS** (4 puntos)





# MEDIDAS DE SOSTENIBILIDAD LEED

Sustainable Sites		Possible Points: 26
Y	Z	H
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Perrrs1	Construction Activity Pollution Prevention	
Crr411	Site Selection	1
Crr412	Development Density and Community Connectivity	5
Crr413	Brownfield Redevelopment	1
Crr414.1	Alternative Transportation—Public Transportation Access	6
Crr414.2	Alternative Transportation—Bicycle Storage and Changing Racs	1
Crr414.3	Alternative Transportation—Low-Emitting and Fuel-Efficient V.	3
Crr414.4	Alternative Transportation—Parking Capacity	2
Crr415.1	Site Development—Protect or Restore Habitat	1
Crr415.2	Site Development—Maximize Open Space	1
Crr416.1	Stormwater Design—Quantity Control	1
Crr416.2	Stormwater Design—Quality Control	1
Crr417.1	Heat Island Effect—Non-roof	1
Crr417.2	Heat Island Effect—Roof	1
Crr418	Light Pollution Reduction	1

Water Efficiency		Possible Points: 10
Y	Z	H
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Perrrs1	Water Use Reduction—20% Reduction	
Crr411	Water Efficient Landscaping	2 to 4
Crr412	Innovative Wastewater Technologies	2
Crr413	Water Use Reduction	2 to 4

Energy and Atmosphere		Possible Points: 35
Y	Z	H
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Perrrs1	Fundamental Commissioning of Building Energy Systems	
Perrrs2	Minimum Energy Performance	
Perrrs3	Fundamental Refrigerant Management	
Crr411	Optimize Energy Performance	1 to 19
Crr412	On-Site Renewable Energy	1 to 7
Crr413	Enhanced Commissioning	2
Crr414	Enhanced Refrigerant Management	2
Crr415	Measurement and Verification	3
Crr416	Green Power	2

Materials and Resources		Possible Points: 14
Y	Z	H
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Perrrs1	Storage and Collection of Recyclables	
Crr411.1	Building Reuse—Maintain Existing Walls, Floors, and Roof	1 to 3
Crr411.2	Building Reuse—Maintain 50% of Interior Non-Structural Elements	1
Crr412	Construction Waste Management	1 to 2
Crr413	Material Reuse	1 to 2

Materials and Resources, Continued		Possible Points: 15
Y	Z	H
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Crr414	Recycled Content	1 to 2
Crr415	Regional Materials	1 to 2
Crr416	Rapidly Renewable Materials	1
Crr417	Certified Wood	1

Indoor Environmental Quality		Possible Points: 15
Y	Z	H
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Perrrs1	Minimum Indoor Air Quality Performance	
Perrrs2	Environmental Tobacco Smoke (ETS) Control	
Crr411	Outdoor Air Delivery Monitoring	1
Crr412	Increased Ventilation	1
Crr413.1	Construction IAQ Management Plan—During Construction	1
Crr413.2	Construction IAQ Management Plan—Before Occupancy	1
Crr414.1	Low-Emitting Materials—Adhesives and Sealants	1
Crr414.2	Low-Emitting Materials—Paints and Coatings	1
Crr414.3	Low-Emitting Materials—Flooring Systems	1
Crr414.4	Low-Emitting Materials—Composite Wood and Agrifiber Products	1
Crr415	Indoor Chemical and Pollutant Source Control	1
Crr416.1	Controllability of Systems—Lighting	1
Crr416.2	Controllability of Systems—Thermal Comfort	1
Crr417.1	Thermal Comfort—Design	1
Crr417.2	Thermal Comfort—Verification	1
Crr418.1	Daylight and View—Daylight	1
Crr418.2	Daylight and View—View	1

Innovation and Design Process		Possible Points: 6
Y	Z	H
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Crr411.1	Innovation in Design: Specific Title	1
Crr411.2	Innovation in Design: Specific Title	1
Crr411.3	Innovation in Design: Specific Title	1
Crr411.4	Innovation in Design: Specific Title	1
Crr411.5	Innovation in Design: Specific Title	1
Crr412	LEED Accredited Professional	1

Regional Priority Credits		Possible Points: 4
Y	Z	H
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Crr411.1	Regional Priority: Specific Credit	1
Crr411.2	Regional Priority: Specific Credit	1
Crr411.3	Regional Priority: Specific Credit	1
Crr411.4	Regional Priority: Specific Credit	1

Total		Possible Points: 110
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Certified 48 to 63 points Silver 58 to 53 points Gold 58 to 73 points Platinum 88 to 110



Universidad  
Carlos III de Madrid

# UNIVERSIDAD CARLOS III

## EDIFICIO 18 – NUEVO AULARIO Y BIBLIOTECA

PROYECTO DE ARQUITECTURA:

ESTUDIO BELDARRAIN

PROYECTO DE INGENIERÍA:

URCULO INGENIEROS CONSULTORES

CERTIFICACIÓN LEED:

VEGA INGENIERIA



Universidad  
Carlos III de Madrid

## VISTAS GENERALES

### FACHADA

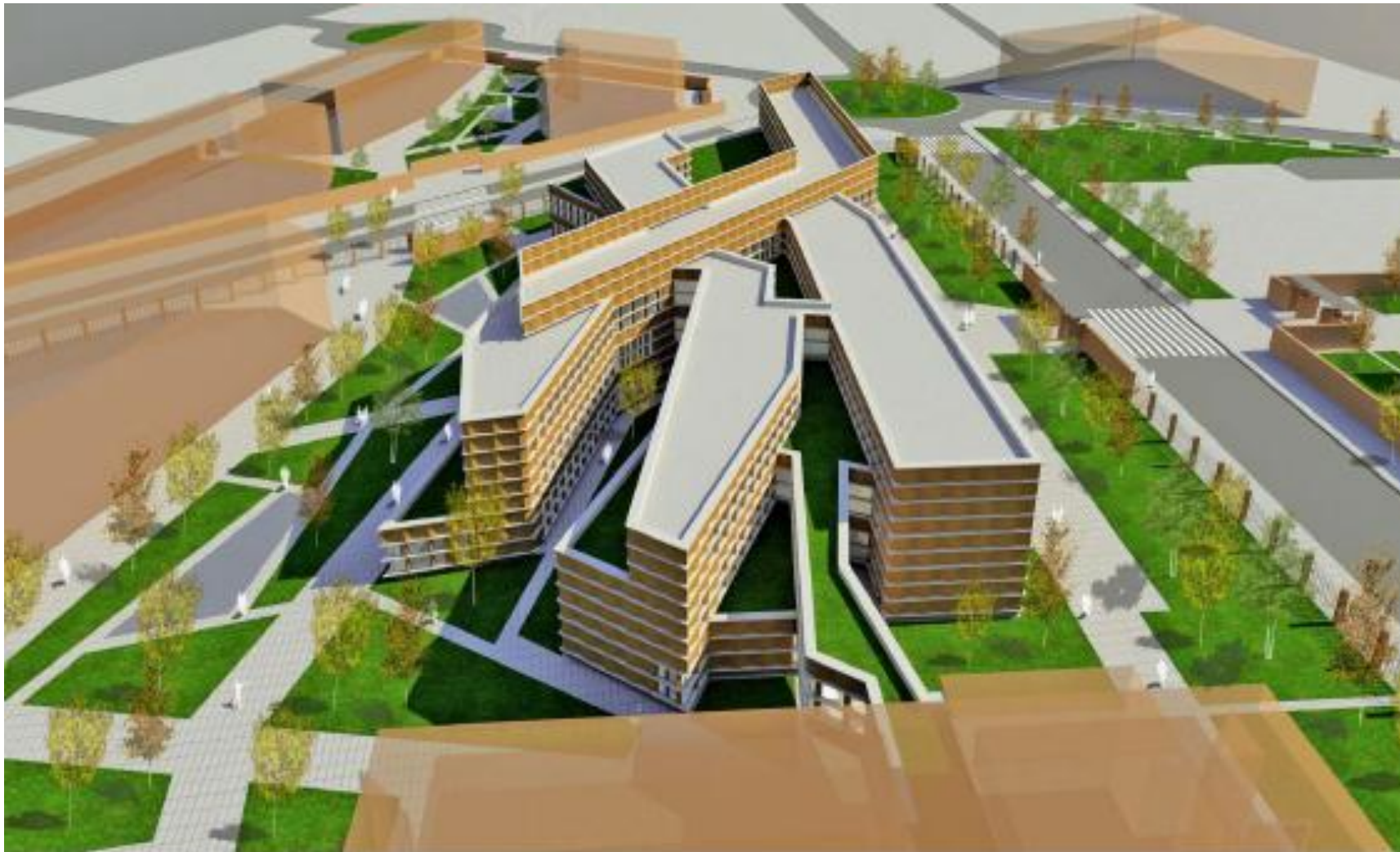






Universidad  
Carlos III de Madrid

## VISTA AEREA







Universidad  
Carlos III de Madrid

## INTEGRACION EN EL CAMPUS



## SS P1 Construction Activity Pollution Prevention

- Objetivo principal: Control de la contaminación producida por las actividades de construcción





## SS C1 Site Selection (1)

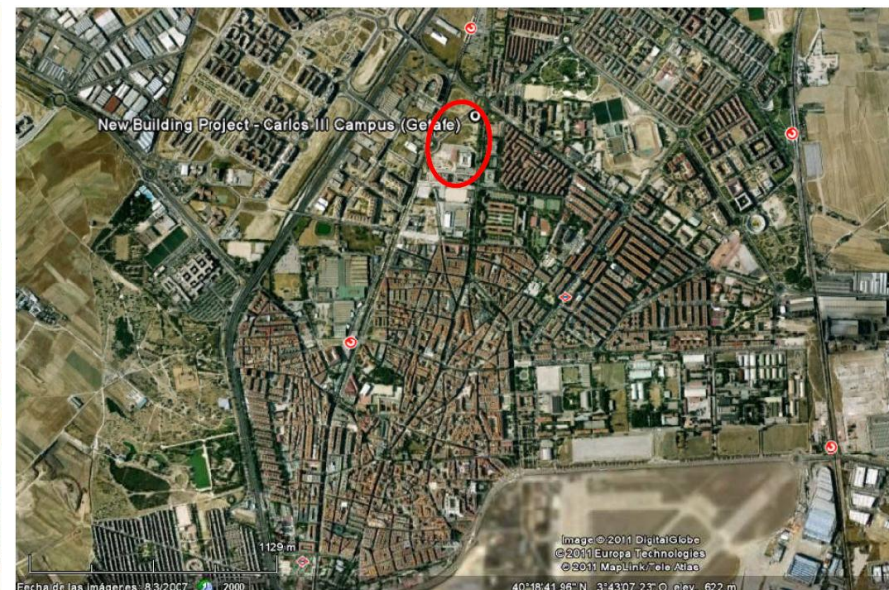
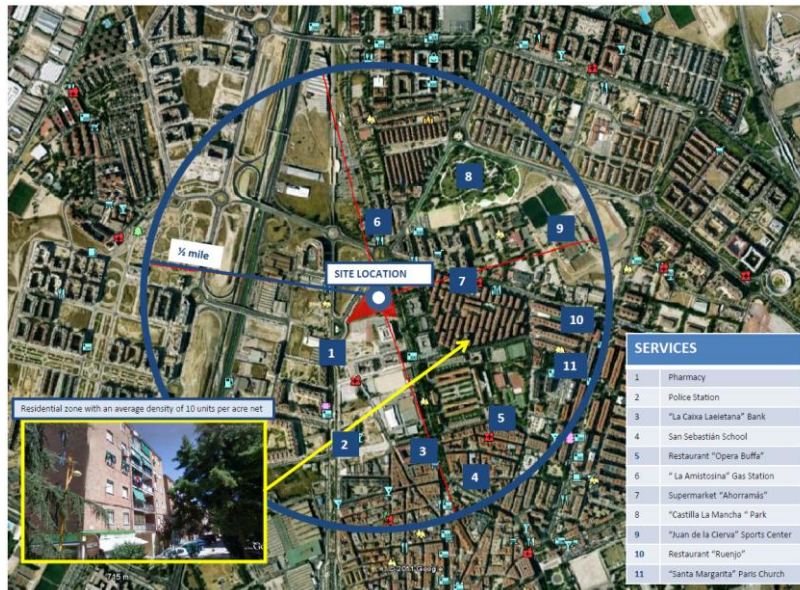
- Zona sin interés ecológico especial

## SS C2 Development Density and Community Connectivity (1)

- A menos de 800 m de zona residencial y con acceso peatonal
- A menos de 800 m de 10 servicios básicos (bancos, iglesias, farmacias, restaurantes, escuelas...)

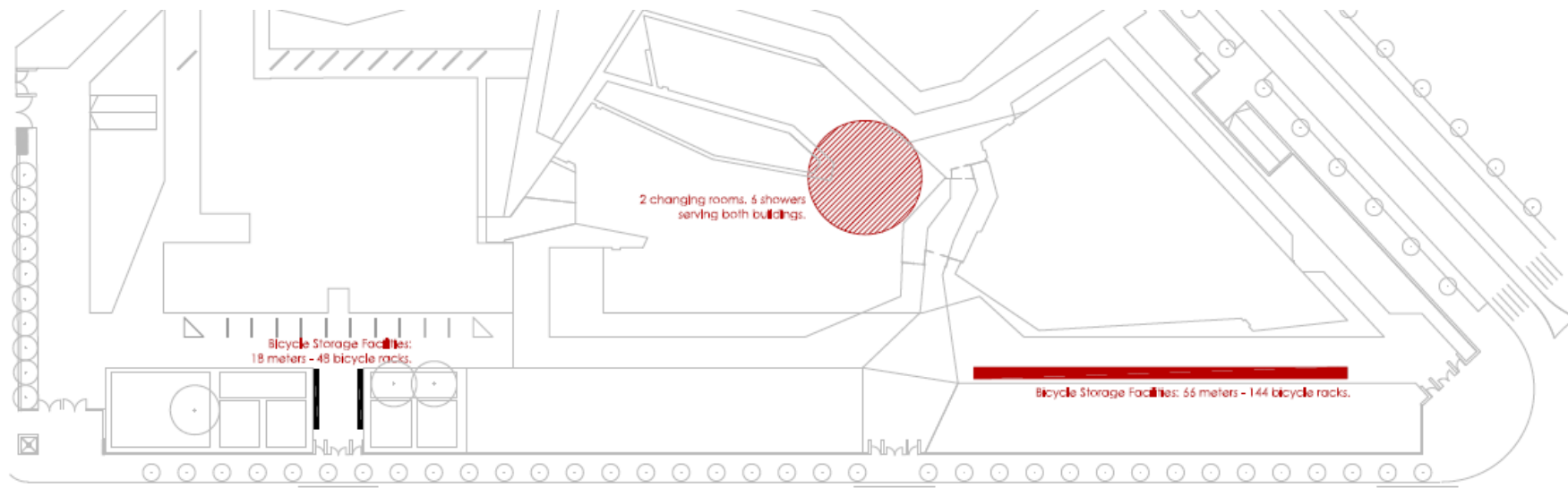
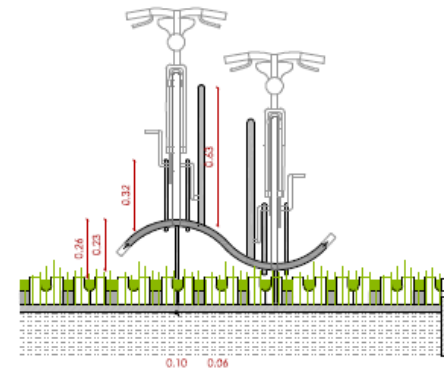
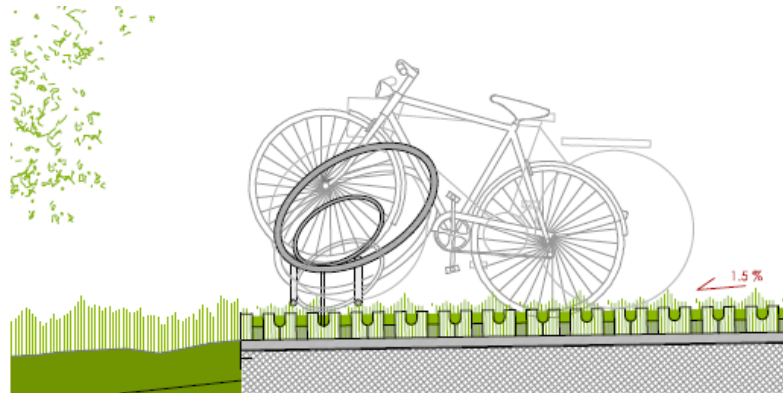
## SS C4.1 Alternative Transportation. Public Transportation Access (1)

- A menos de 800 m de una parada de metro



## SS C4.2 Alternative Transportation. Bicycle Storage and Changing Rooms

- Aparcamiento de bicicletas para el 5% de los usuarios



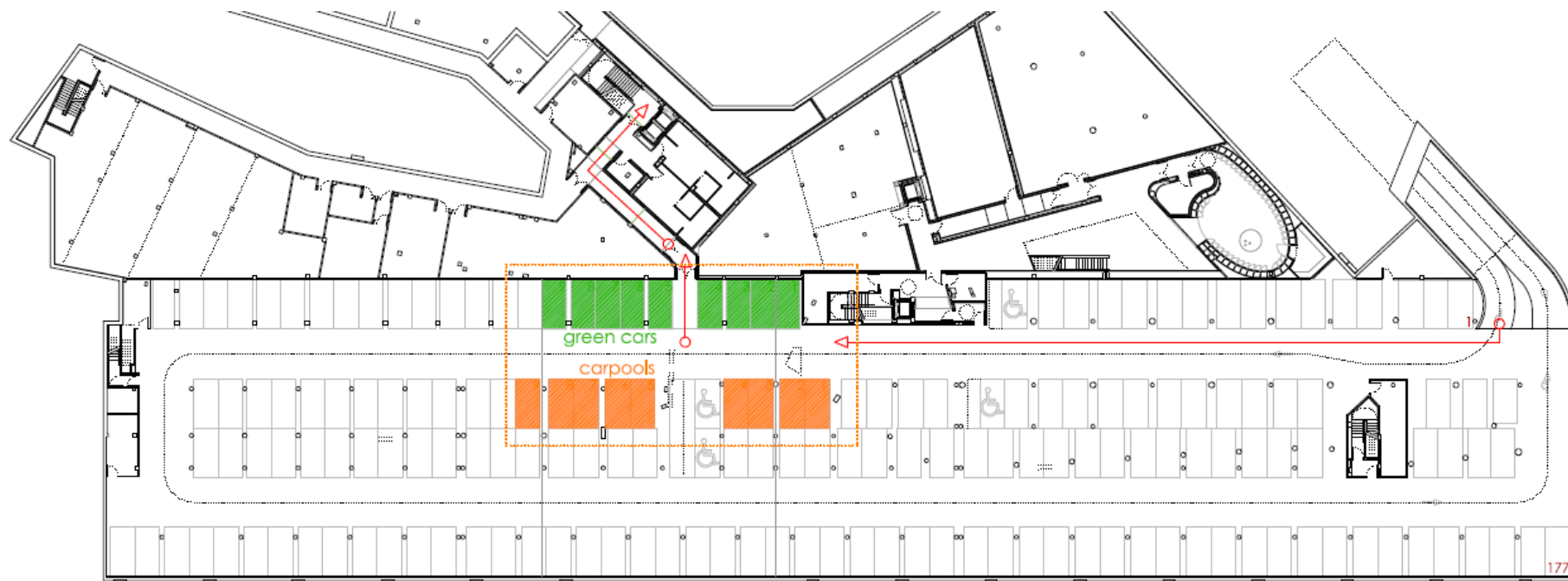
## SS C4.3 Alternative Transportation. Low Emitting and Fuel Efficient Vehicles

- 5% de plazas para vehículos eléctricos



## SS C4.4 Alternative Transportation. Parking Capacity

- 5% de plazas para vehículos compartidos



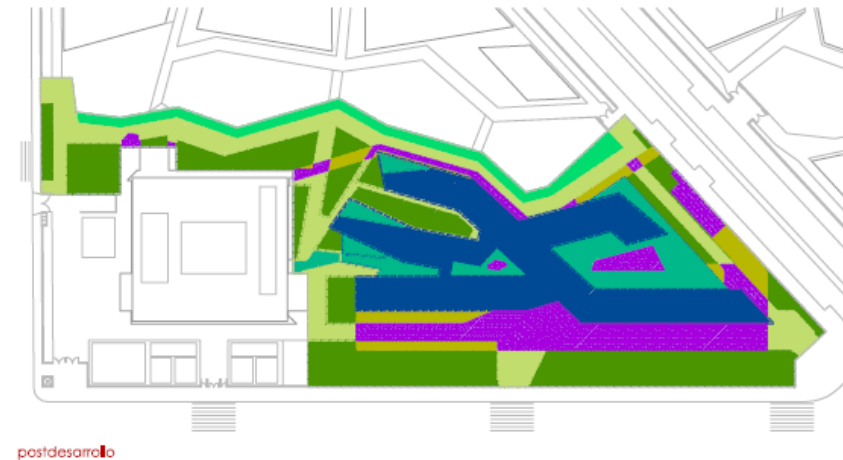
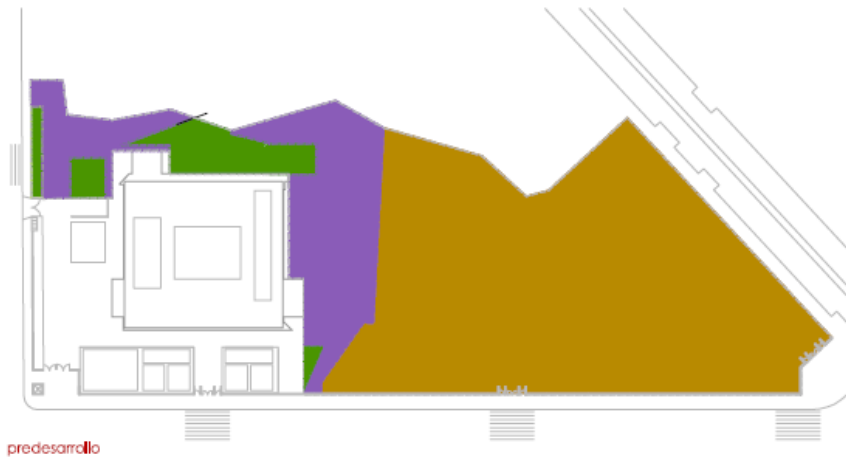


## SS C6.1 Diseño de escorrentía: Control de cantidad (1)

- Objetivo: Reducir el impacto en las redes de saneamiento Mediante almacenaje de aguas o terrenos permeables.

## SS C6.2 Diseño de escorrentía: Control de calidad (1) (En estudio)

- Objetivo: tratar el 90% de las aguas de lluvia retirando al menos el 80% de los sólidos en suspensión.



## SS C7.1 Heat Island Effect. Non Roof









- Evitar el efecto Isla de calor: Aparcamientos subterranos

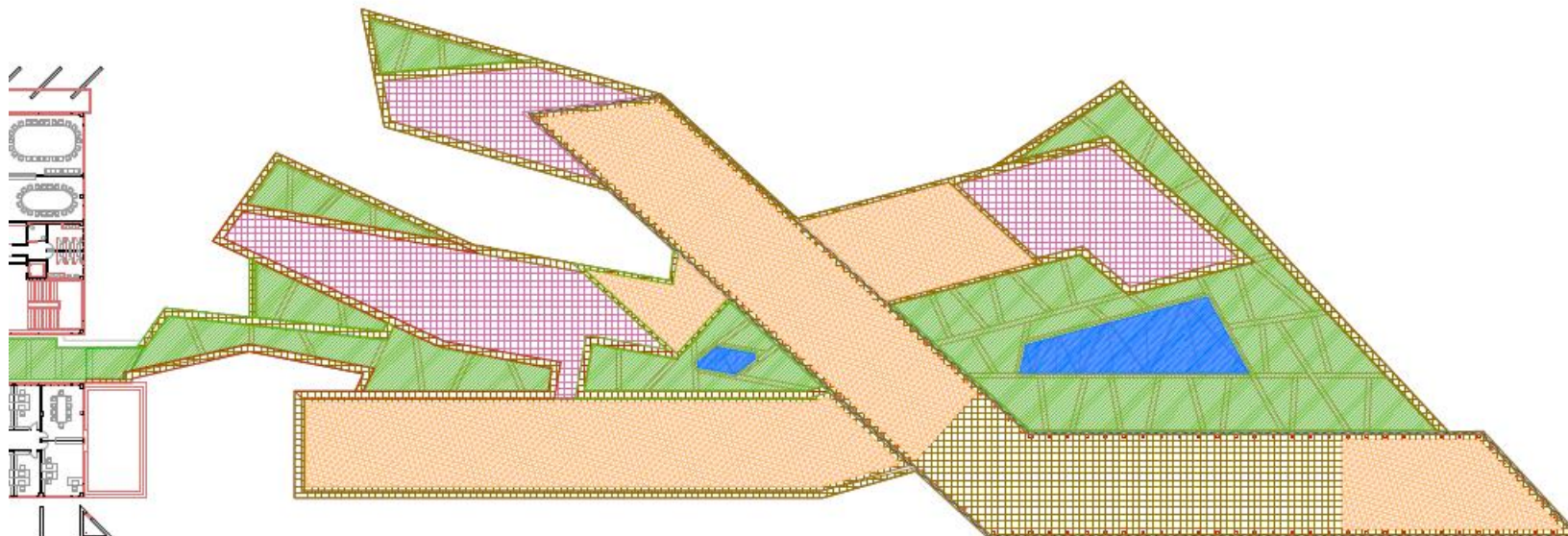
## SS C7.2 Heat Island Effect. Roof

- Evitar el efecto Isla de calor
- Cubierta vegetal y cubiertas blancas con SRI > 78

<b>SRI (Solar Reflectance Index) (Initial)</b>	<b>102</b>
<b>Sikalastic® -560 white</b>	<b>according to ASTM E 1980</b>

### Legend

	Green Roof Area = 15.419,18 sq.ft.
	Roof area with SRI>78: 9,504.31 sq.ft.
<b>Legend</b>	
	Roof area with SRI<78: 12,548.09 sq.ft
	Green Roof Area = 15.419,18 sq.ft.
	Roof area with skylights: 1,787.34 sq.ft.
	Roof area with SRI>78: 9,504.31 sq.ft.
	Roof area with equipment: 12,092.56 sq.ft.
	Roof area with SRI<78: 12,548.09 sq.ft
	Roof area with skylights: 1,787.34 sq.ft



## SS C8 Light Pollution Reduction

**KUMARD**



.- Iluminación eficiente en exterior

.- Evitar la emisión de luz al cielo



## WE C1 WATER EFFICIENT LANDSCAPING (2)

- .- Captación de agua de lluvias
- .- Jardinería eficiente





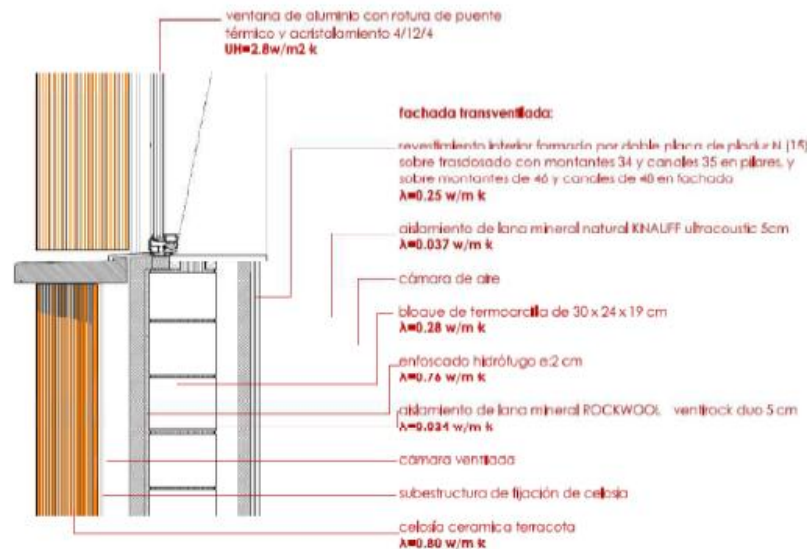
## EA P2 Minimum Energy Performance

### EA C1 Optimize energy performance (8)

- Cumplir con los apartados obligatorios del ASHRAE 90.1-2004

- Demostrar una reducción en el consumo energético respecto a ASHRAE 90.1-2004. Estrategias:

- ✚ Reducción pasiva de los consumos: Diseño estudiado del edificio, Aislamientos, cubiertas, control solar pasivo
- ✚ Reducción activa de los consumos: Control de la ventilación por medición CO<sub>2</sub>, control solar activo, control de iluminación.
- ✚ Eficiencia energética en la producción: Geotermia, instalación eficiente.
- ✚ Energías renovables: Paneles fotovoltaicos, paneles térmicos



## MODELIZACIÓN ENERGÉTICA

- Los ahorros se demuestran mediante modelizaciones energéticas especializadas.

Ahorro energético:

Percent Savings			
Energy		Cost	
29.2	%	37.5	%

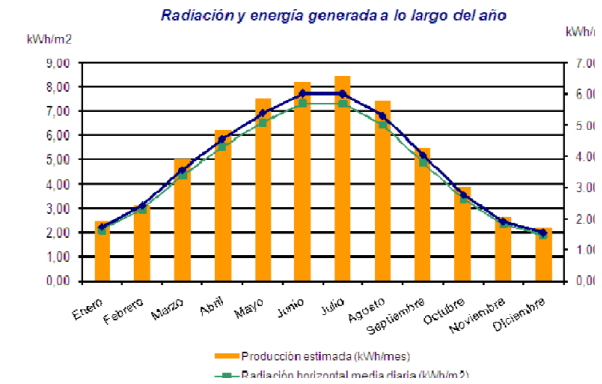


## EA C2 On-Site Renewable Energy (1)



.- Solar fotovoltaica

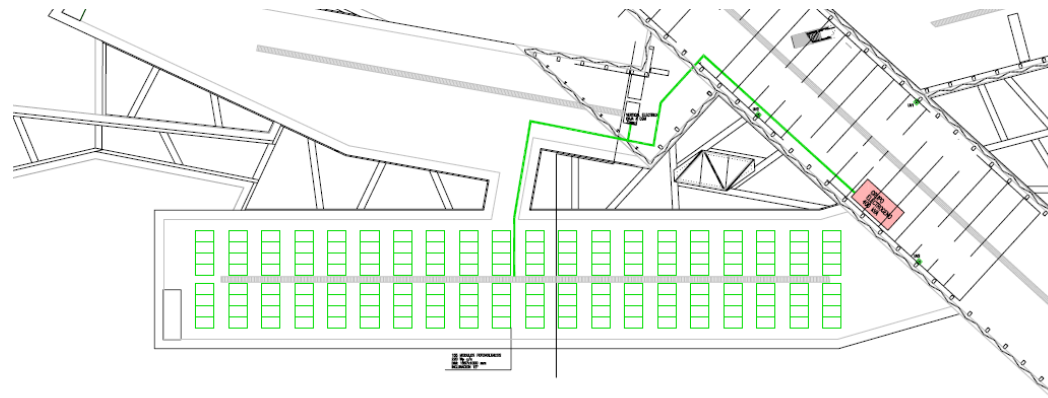
.- Solar térmica



Building Annual Energy Use (Total energy use + Renewable Energy Generated): 59,237

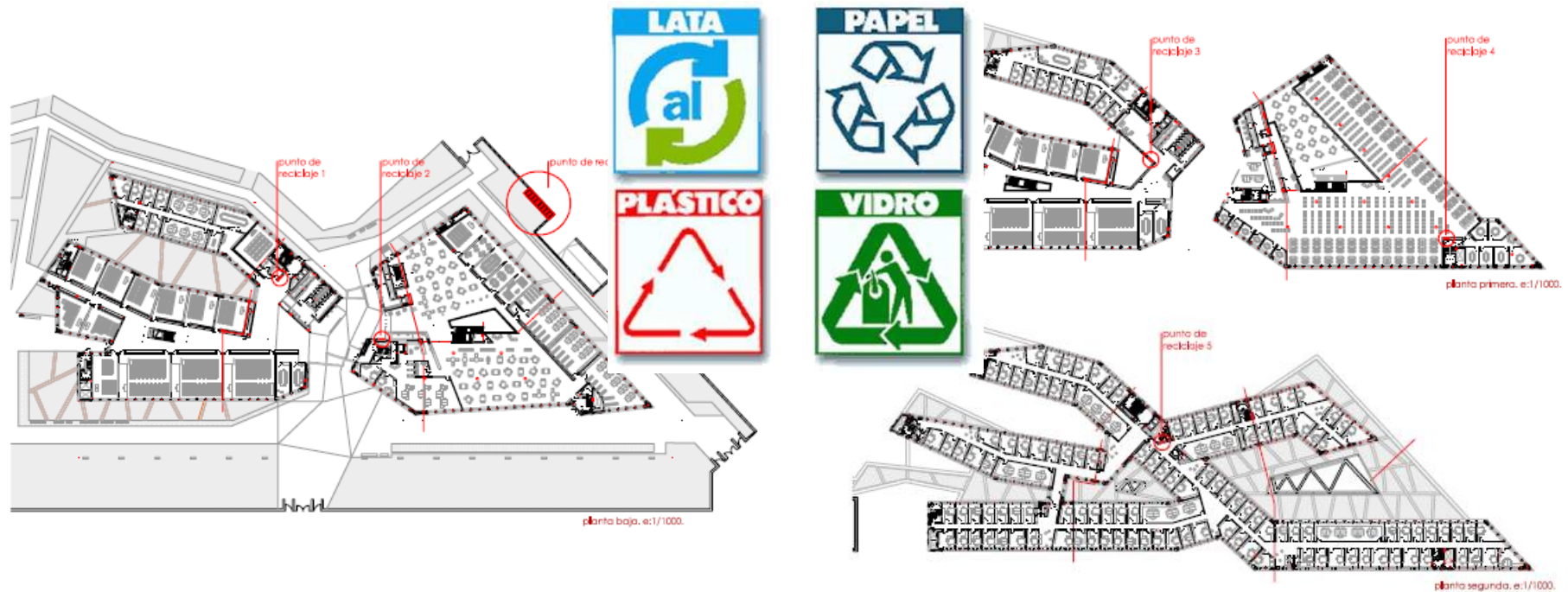
Building Annual Energy Cost (Total energy use + Renewable Cost): \$146,135

Percent Renewable Energy ( $100 \times \text{Renewable Energy Cost} / \text{Building Annual Energy Cost}$ ): 6.57 %



## MR P1 Storage & Collection of Recyclables

- Zona de recogida y almacenaje de materiales centralizada.
- Puntos repartidos por el edificio de recogida de materiales



## MR C2 Construction Waste Management (2)

- Evitar el envío de residuos de construcción a vertedero, al menos en un 75%.
- Reciclado o valorización de los productos de construcción.

### Punto Limpio ZONA DE ACOPIO DE RESIDUOS PELIGROSOS



**NO**





## MR C4 Recycled Content (2)

.- Uso de materiales reciclados:



Chatarra	→	Acero	(>55% reciclado en España)
Cenizas volantes	→	Cemento	(9 a 14% en cemento)
Latas	→	Aluminio	(>60% reciclado en España)

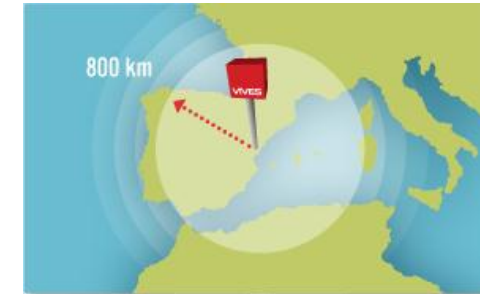






## MR C5 Materiales regionales (2)

.- Materiales regionales, extraídos, procesados y fabricados a menos de 800 km de la obra



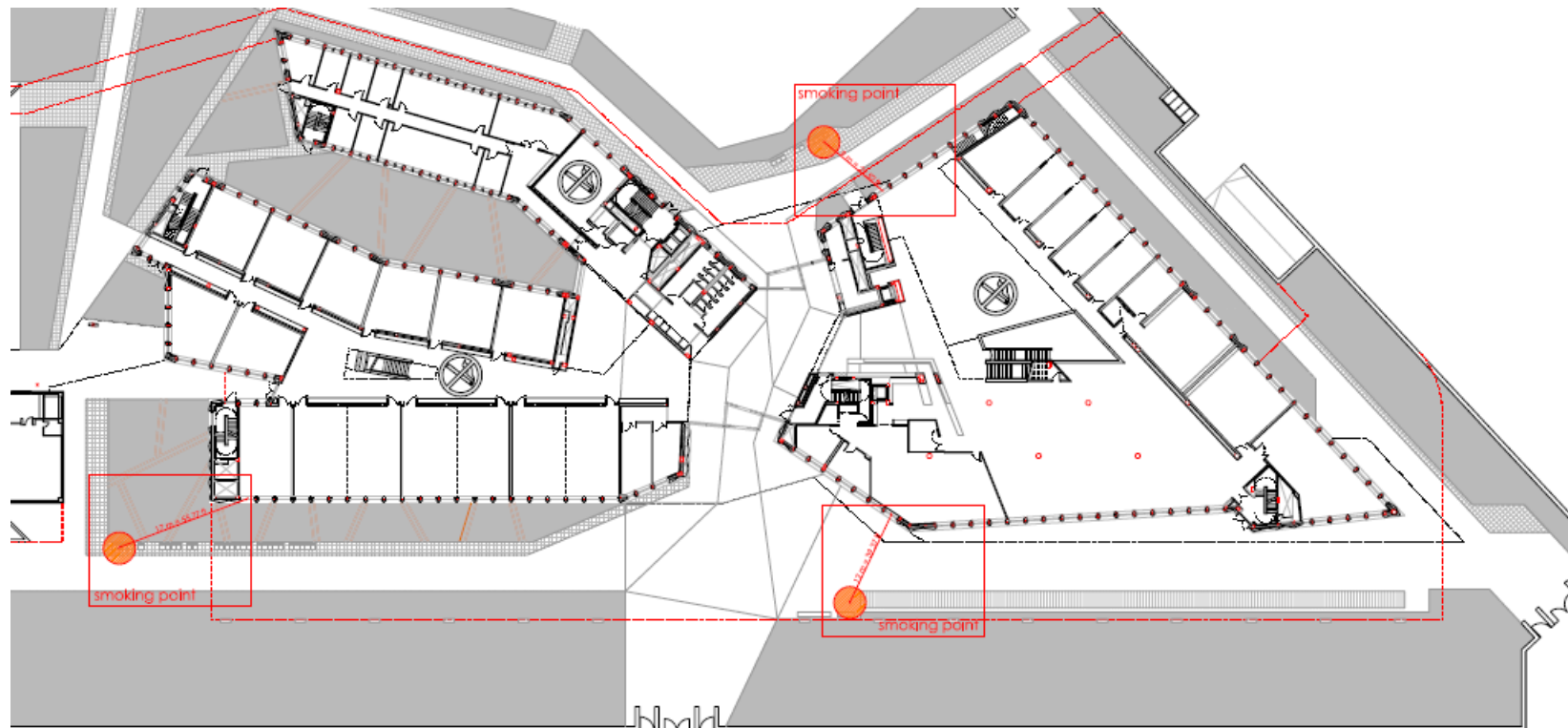
## MR C6 Madera Certificada FSC (1)

.- Madera con certificado de sostenibilidad FSC.



## EQ P2 Environmental Tobacco Smoke (ETS) Control

- Prohibición de fumar en el interior del edificio
- Zonas de fumadores a más de 9 m de distancia a cualquier entrada del edificio



## IEQ C4 Low emitting Materials (3)

### Adhesives & Sealants – Paints & Coatings – Carpet Systems

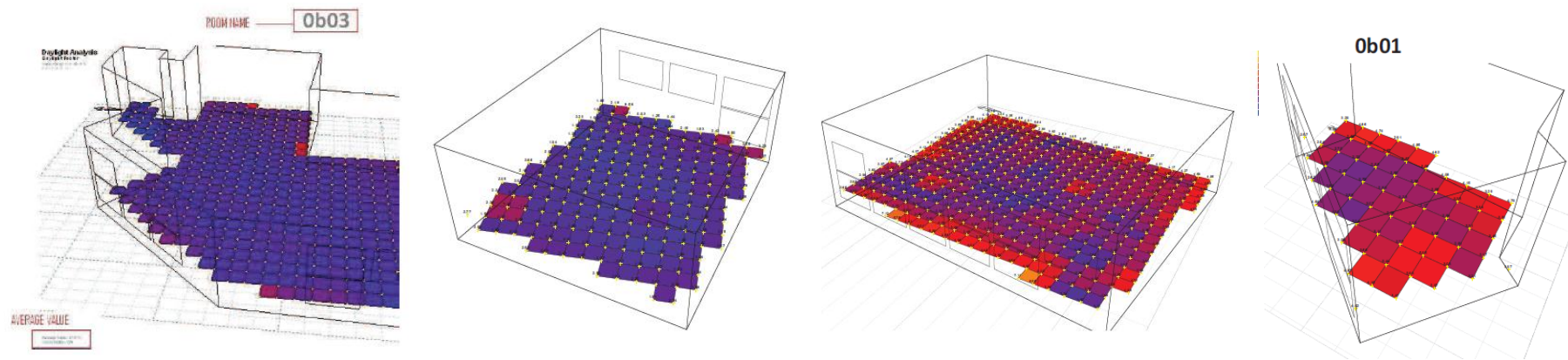
#### Adhesivos y sellantes. (EQ4.1.) Límites de acuerdo con SCAQMD

Aplicaciones Arquitectónicas	Límites VOC [g/l sin agua]	Aplicaciones Especiales	Límites VOC [g/l sin agua]
Adhesivos para sistemas de alfombras interiores	50	Soldadura de PVC	510
Adhesivos para acolchado bajo moquetas	50	Soldadura de CPVC	490
Adhesivos para suelos de madera	100	Soldadura ABS	325
Adhesivos para suelos de gomas	60	Soldadura con cemento plástico	250
Adhesivos para sub suelos	50	Adhesivos de imprimación para plástico	550
Adhesivos para baldosas, azulejos cerámicos etc	65	Adhesivos de contacto	80
Adhesivos asfálticos con base VCT	50	Adhesivos de contacto de propósitos especiales	250
Adhesivos para paneles y tableros de yeso	50	Adhesivos para estructuras de madera	140
Adhesivos para rodapiés (cove base adhesives)	50	Operaciones de aplicación de láminas de forro de goma	850
Adhesivos de construcción multipropósito	70	Adhesivos Top&Trim	250
Adhesivos para vidrio estructural	100		



## IEQ C8.1 Daylight and Views – Daylight (1 + 1 excepcional)

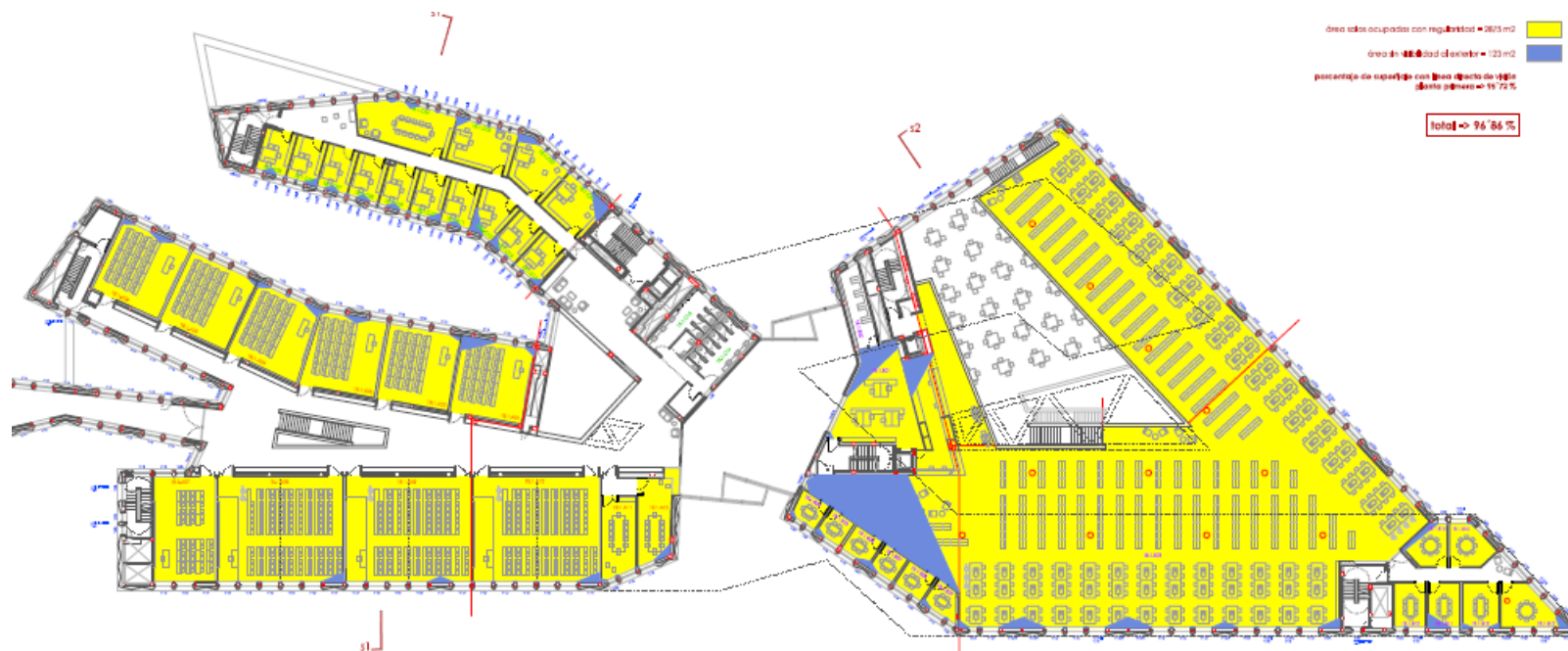
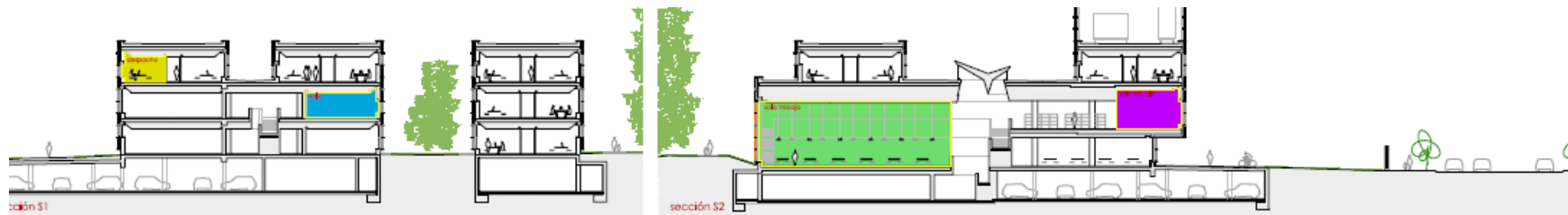
.- Proporcionar iluminación natural adecuada en un 75% de los espacios del edificio. 95% cumplimiento excepcional





## IEQ C8.2 Daylight and Views – Views (90% 1)

- Proporcionar vistas al exterior al 90% de los ocupantes en espacios regularmente ocupados.





## ESTADO ACTUAL DE LA CERTIFICACION

### POTENTIAL LEED RATING

Displays LEED level which is based on number of points attempted. \*



CERTIFIED



SILVER



GOLD



PLATINUM

**This Project has attempted enough points for Platinum Rating.**

### ATTEMPTED CREDIT SUMMARY

Displays attempted points for the project by status.

Status	Points		
	Design	Construction	Total
Not Awarded:	7	16	23
Anticipated:	33	0	33
Total Attempted:	40	16	56

## RESUMEN DE ESTADO ACTUAL DE CUMPLIMIENTO

PUNTOS OTORGADOS EN LA FASE DE DISEÑO	33	PLATA
PUNTOS GARANTIZADOS EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN	44	ORO
PUNTOS ACTUALMENTE OBJETIVO EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN	55	PLATINO
PUNTOS ADICIONALES POSIBLES	59	PLATINO



Universidad  
Carlos III de Madrid

**Muchas gracias**