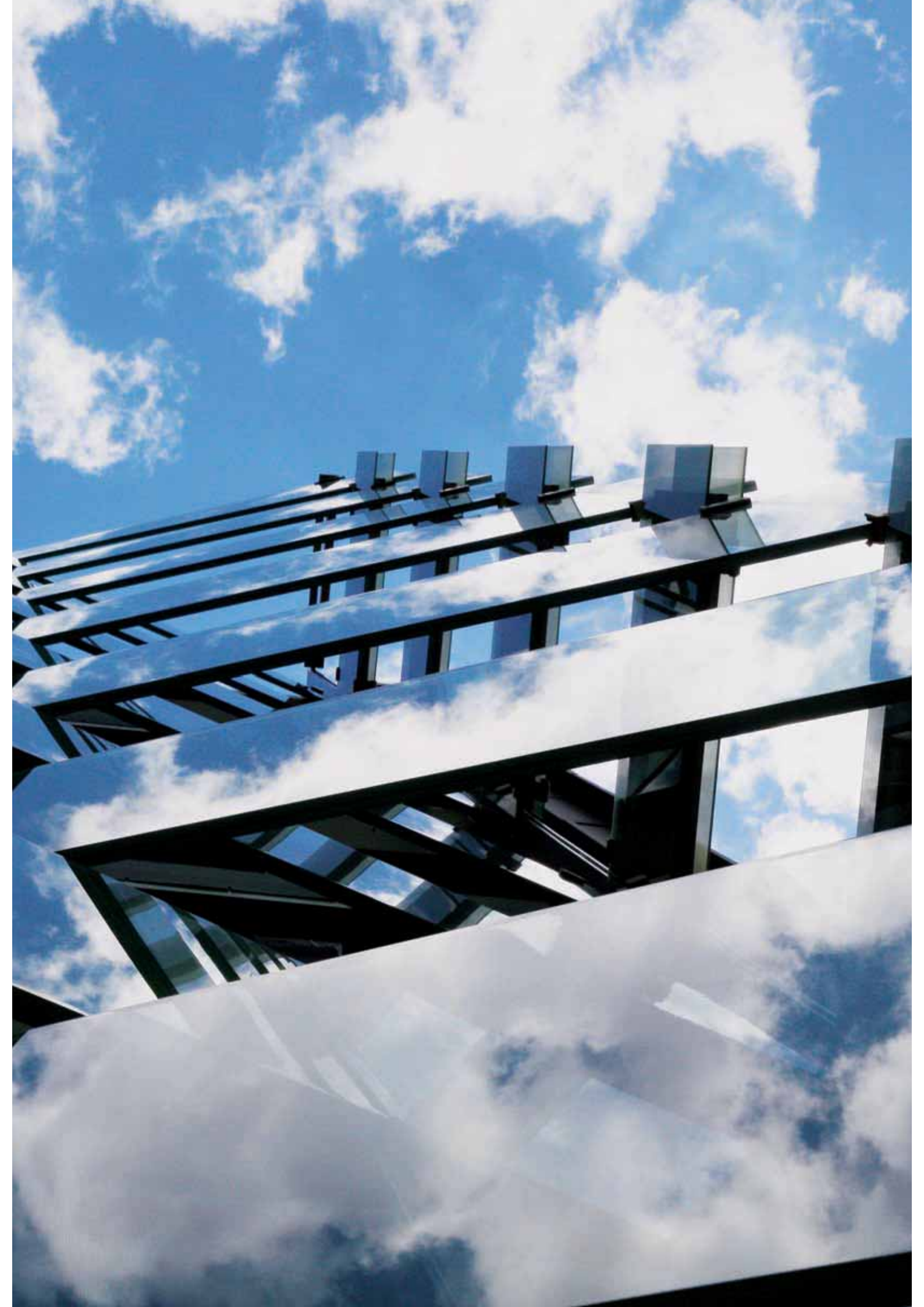


UN MODELO, ECOLÓGICO

NUEVA SEDE DE COCA-COLA





1



LIBRO DE MANTENIMIENTO

Normas para cumplir el ciclo de vida útil del edificio

ESTE LIBRO CONTIENE TODA LA información de materiales, contratistas, suministradores y características de los materiales e instalaciones. También se refiere al mantenimiento, con normas que se deben poner en práctica para que se cumpla normalmente el ciclo de vida útil (unos 20 o 25 años en materiales). De ahí la importancia del técnico de mantenimiento.

ECOLÓGICO, REPRESENTATIVO... EL EDIFICIO DE LA NUEVA SEDE DE COCA-COLA ES UN MODELO DE CONSTRUCCIÓN BIOCLIMÁTICA. LA SOSTENIBILIDAD ESTUVO TAMBIÉN GARANTIZADA DURANTE EL PROCESO DE EJECUCIÓN.

POR
Carlos Page

FOTOS
Luis Rubio

La nueva sede de Coca-Cola es un edificio que se sitúa junto a la M-40 como un escaparate en una calle comercial. En la zona donde se asienta, próxima al Parque de las Naciones, se agrupan las oficinas de importantes firmas multinacionales: BNP, Xerox o Vodafone. “Su diseño se ha realizado volcándose hacia esta vía rápida, enfrentándole la fachada más singular del edificio y el mayor alarde estructural del mismo: el voladizo de planta cuarta”, señala Óscar González García, arquitecto técnico director de la ejecución de la obra y colaborador del estudio de arquitectura De la Puerta + Asensio, ganadores del concurso por invitación convocado por la empresa.

EDIFICIOS DIFERENCIADOS

La memoria del proyecto habla de dos edificios, con uno más bajo que se inser-

ta en el otro; ambos, perfectamente diferenciados, pueden funcionar de manera independiente. Además de las oficinas y de sus espacios vinculados, el programa incluye gimnasio y área deportiva, restaurante, cafetería, biblioteca y aparcamientos. La empresa pretende que las plazas se reserven a vehículos con bajas emisiones de CO₂, híbridos o eléctricos, para concienciar a sus trabajadores. Y hay también un parking de bicicletas. Porque uno de los principales requerimientos de la propiedad fue la sostenibilidad en la vida útil del edificio y también en su construcción. Así, por ejemplo, durante la ejecución se realizó el seguimiento y control documentado de los residuos generados. Y existían en la obra contenedores clasificados para realizar el reciclaje de envases y embalajes. Se suele cifrar en un 15% el sobrecoste



2

de un edificio con la etiqueta ecológica, pero González García lo califica de “inversión”: “Se amortiza en 10 o 15 años debido a los ahorros proporcionados por la eficiencia energética, al descenso en el consumo de agua y al mayor bienestar de los empleados”.

CONSTRUCCIÓN ECOLÓGICA

Ecología era una de las palabras mágicas del proyecto. Y, quizá sin citarla tanto, representatividad es otra. A ella responden los dos elementos más *exhibicionistas* del edificio: la fachada de doble piel y el voladizo de la cuarta planta.

Como un reflejo a la denominada “plaza de eventos” (la zona aterrada que da a la M-40), se ven los 160 m² de forjado que parecen suspendidos en el aire. El vuelo en la zona más corta del voladizo es de unos cuatro metros, y en

el extremo más alejado, de casi nueve metros. Se construyó de arriba abajo, empezando la casa por el tejado. “El sistema se compone de cuatro vigas metálicas de 125 centímetros de canto que se apoyan sobre los pilares de hormigón de la planta y se hormigonan junto con el forjado de cubierta”, explica Óscar González. “De estas vigas se descuelgan cuatro tirantes de 140x140mm de sección de acero completamente macizo para sustentar el forjado inferior. Luego se ejecuta la trama de vigas y correas metálicas que

cierran el sistema y se concluye esta zona de forjado con sistema de chapa colaborante”. Al final de la ejecución se realizó una prueba de carga para comprobar que el comportamiento de esta estructura cumplía con los parámetros de cálculo establecidos en proyecto.

La doble piel es la parte más singular de la fachada y quizá del edificio. Consta de una piel interior de muro cortina con montantes verticales y oblicuos, de manera que la forma del vidrio es trapezoidal. Situada a unos 60 centímetros delante de ésta se sitúa la piel exterior a base de acero inoxidable y vidrio.

“La fachada consiste en unos montantes verticales de acero inoxidable a modo de mástiles que se anclan en los forjados de cada planta; de éstos salen unas velas de acero de unos 20 milímetros de espesor sobre las que se apoyan lamas de vidrio trapezoidales. Todas las velas de acero que sustentan los vidrios quedan ocultas tras vidrios serigrafados de forma que el aspecto visual es una fachada completamente de vidrio”. Y sigue el director de la ejecución: “Estructuralmente, el sistema es extremadamente complejo, ya que mientras que los mástiles sirven para soportar las solicitaciones verticales y gravitatorias del conjunto, el arriostamiento lateral

1. Voladizo de la planta cuarta durante su construcción.

2. Fachada principal, orientada al sur, con la doble piel de vidrio.



1

necesario para contrarrestar la acción del viento lo realiza la propia lama de vidrio. Para no generar tensiones excesivas en los apoyos de las lamas, se ejecutaron con una pieza en forma de bisagra que no provoca tensiones “

La mayor dificultad fue conseguir la resistencia a viento necesaria de las fachadas. “Debido a que el paramento de fachada no se apoya en ambas plantas, sino que la franja de ventanas corridas corta el apoyo, el cerramiento de fachada trabaja en voladizo y hubo que armarlo con armado murfor y perfiles tubulares estructurales para conseguir la resistencia necesaria”, señala González García. Todo esto tuvo una comprobación en laboratorio. Partiendo del desarrollo de

los planos de montaje, se elaboró una muestra de imagen de un módulo de fachada. Aprobada la muestra y los cálculos del instalador por la dirección facultativa, se trasladó otra muestra al laboratorio de control para efectuar un ensayo de resistencia al viento, tanto de presión como de succión, y la prueba de impacto. “Al no existir en España ningún laboratorio que proporcionase la presión indicada en el pliego de condiciones se envió la muestra a Telford (Inglaterra), donde se realizó la prueba en el laboratorio Wintech (Wintech Engineering Limited). Como la realización del ensayo de viento y de impacto resultó favorable, se comenzó la fabricación de la picería”, termina Óscar González.

Si la construcción de la fachada de doble piel es una de las innovaciones constructivas del edificio (“al tratarse de una fachada única en el mundo, el desarrollo del sistema constructivo ha habido de ser inventado, paralelamente a su ejecución, a partir de sistemas similares”), las otras innovaciones técnicas tienen que ver con las instalaciones: el sistema de impulsión por suelo, por ejemplo, que mejora la eficiencia energética, no había sido muy utilizado antes. La iluminación natural mediante captadores solares de fibra óptica para iluminación de escaleras interiores y conductos solares en salas de reuniones interiores son innovaciones relacionadas con la sostenibilidad.

ÁREAS VERDES

De vuelta con la palabra, la importancia dada a la ecología en el diseño del edificio se refleja en otras actuaciones:

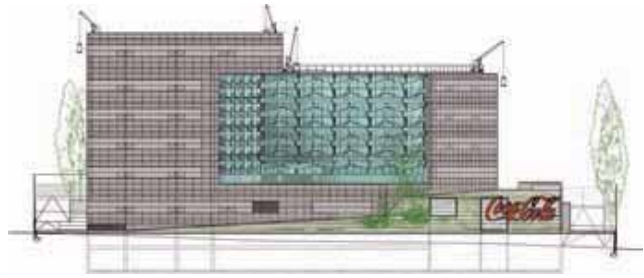
El consumo de agua se reduce en un 40% respecto al consumo medio de un edificio de las mismas características. Esto se consigue por la actuación en

1. Acceso al edificio más bajo a través de la fachada norte.
2. Encuentro en esquina de los paneles de vidrio de la fachada principal.

3. Alzado sur, hacia la M-40.
4. Alzado norte.
5. Alzado este.
6. Planta baja.



2



3



4



5

varios frentes: los grifos disponen de mecanismos de ahorro de agua, perli-zadores, hay inodoros de doble descarga y grifos electrónicos o temporizados en algunas zonas. Además, gracias a las innovaciones introducidas en la red de saneamiento, se recupera el agua de lavabos, duchas y pluviales que, en lugar de ser evacuada a la red de alcantarillado, se aprovecha para llenar las cisternas de los inodoros y urinarios, y para el riego por goteo.

Se ha creado un jardín con la colaboración de la ONG ecologista WWF, que está compuesto por especies autóctonas que no requieren demasiada agua. Unos sensores integrados describen el grado de humedad del suelo para no regar automáticamente las plantas en el caso de que, por motivos naturales (lluvia, etc.), no lo necesiten. La gran capacidad de los depósitos de reutilización asegura que no se gasta agua potable para el riego.

“Las áreas verdes, además de favorecer un ambiente agradable y húmedo devolviendo por evaporación al

ambiente gran parte del agua de lluvia, mejoran la reflexión sonora, el aislamiento acústico y aportan un aislamiento térmico inmejorable a la planta semisótano del edificio”, asegura González García. “En la práctica tuvimos problemas en la zona de talud, donde se sitúa el cartel de Coca-Cola, porque la tierra vegetal se deslizaba por la pendiente y hubo que armarla con una malla geosintética para terrenos”.

EFICIENCIA ENERGÉTICA

La climatización y ventilación se realizan mediante un sistema de impulsión por falso suelo que permite una mayor eficiencia energética. Además, se dispone de sistema de regulación y control de las instalaciones para optimizar su funcionamiento gracias a un sistema integrado de control distribuido y supervisión centralizada con capacidad de gestión de todos los elementos eléctricos y electrónicos de la instalación. Pero hubo un inconveniente durante su ejecución: “Debido al trazado de con-



6



ductos por el suelo, los distintos oficios no pudieron circular ni transportar material por el interior de la obra, hasta que no se colocó el suelo técnico”.

Se han eliminado del edificio los halógenos y las lámparas incandescentes, y las luminarias disponen de lámparas de bajo consumo y *leds*. (A veces, se utilizan de forma poco convencional, como el vidrio retro-iluminado con *leds* del vestíbulo y la plataforma de eventos con círculos de vidrio pisable en el pavimento, también retro-iluminados con *leds* de colores corporativos.) “Un sistema innovador y poco utilizado emplea la fibra óptica”, dice Óscar González. “Lo usamos para iluminar todos los recintos de escaleras interiores sobre rasante y una zona de salas de reuniones”. En las salas de reuniones centrales del semisótano existen captadores solares que permiten regular la iluminación en función de lo que el usuario desee.

El edificio dispone de paneles solares que suponen el 70% de la energía necesaria para la instalación de agua calien-

te sanitaria y 140 módulos fotovoltaicos con un total de 24 kWp de potencia. “Aprovechando toda la superficie de la cubierta superior del edificio se ha contribuido al ahorro energético”.

OPTIMIZACIÓN DE LA LUZ

El diseño del edificio optimiza la entrada de luz natural al interior de las oficinas. Abierto al sur con la fachada doble piel, el vidrio exterior dispone de tecnología *dual point*: “Se trata de un sistema de serigrafía que da respuesta a varios de los requerimientos de los

prescriptores: por un lado, protección solar, ya que atenúa la incidencia directa de luz solar al interior de las oficinas y, por otro lado, permite la coloración exterior del vidrio de forma que se atenúe la diferencia entre las franjas de vidrio y las franjas de composite, consiguiendo un volumen homogéneo”. Consiste en el serigrafado del vidrio con una trama de puntos, un primer serigrafado en color negro que se aprecia desde el interior y, sobre éste, se serigrafía el color que se elija al exterior, en este caso, de color gris. “Se estudió la trama y diámetro de punto de forma que no entorpeciese la visión desde el interior”.

El aislamiento del edificio se realiza mediante vidrio celular de 50 milímetros de espesor en lugar de poliuretano o similar. “En la selección de

1. Construcción del edificio. Se observa la disposición de las vigas metálicas y los tirantes para crear el voladizo de la planta cuarta.

2 y 3. Mástiles y velas que sujetan la segunda piel de vidrios de la fachada sur. Se aprecia la primera piel.



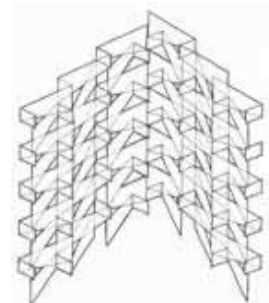
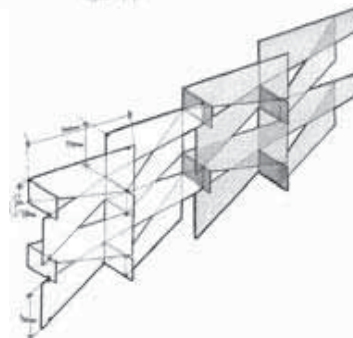
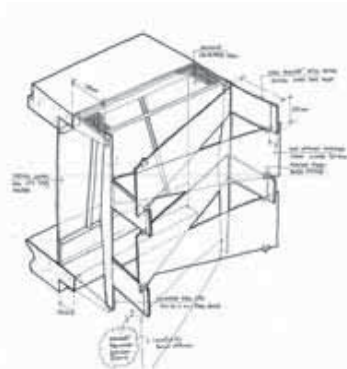
PIEL EXTERIOR DE VIDRIO

Dos tipos de fachadas

CIMENTACIÓN MEDIANTE pantalla de pilotes, muros de contención y zapatas aisladas; estructura de hormigón armado a base de losas macizas y forjado reticular; estructura del voladizo metálica con vigas y tirantes de acero y forjado de chapa colaborante; cubiertas invertidas en el edificio y vegetales en planta baja; dos tipos de fachadas, la primera a base de aluminio y panel composite y la segunda, más singular, es una doble piel con la piel interior de muro cortina y la piel exterior de lamas de vidrio.

materiales se atendió a la minimización de emisiones en el transporte y en la extracción de nuevos recursos naturales, tales como la piedra del pavimento o el mobiliario de oficinas”. Se produce el control de compuestos orgánicos volátiles en las pinturas, adhesivos y sellantes que se pretenden utilizar. La madera escogida para mobiliario, carpintería, tabiques armarios de mamparas y revestimientos de paredes y techos procede de la gestión forestal sostenible con certificado de custodia FSC (Forest Stewardship Council o Consejo de Administración Forestal).

“Tuvimos una gran dificultad en la elección de una mampara de compartimentación que aunase las características de acústica, resistencia y sostenibilidad requeridas para el edificio”. González García explica: “Para






1

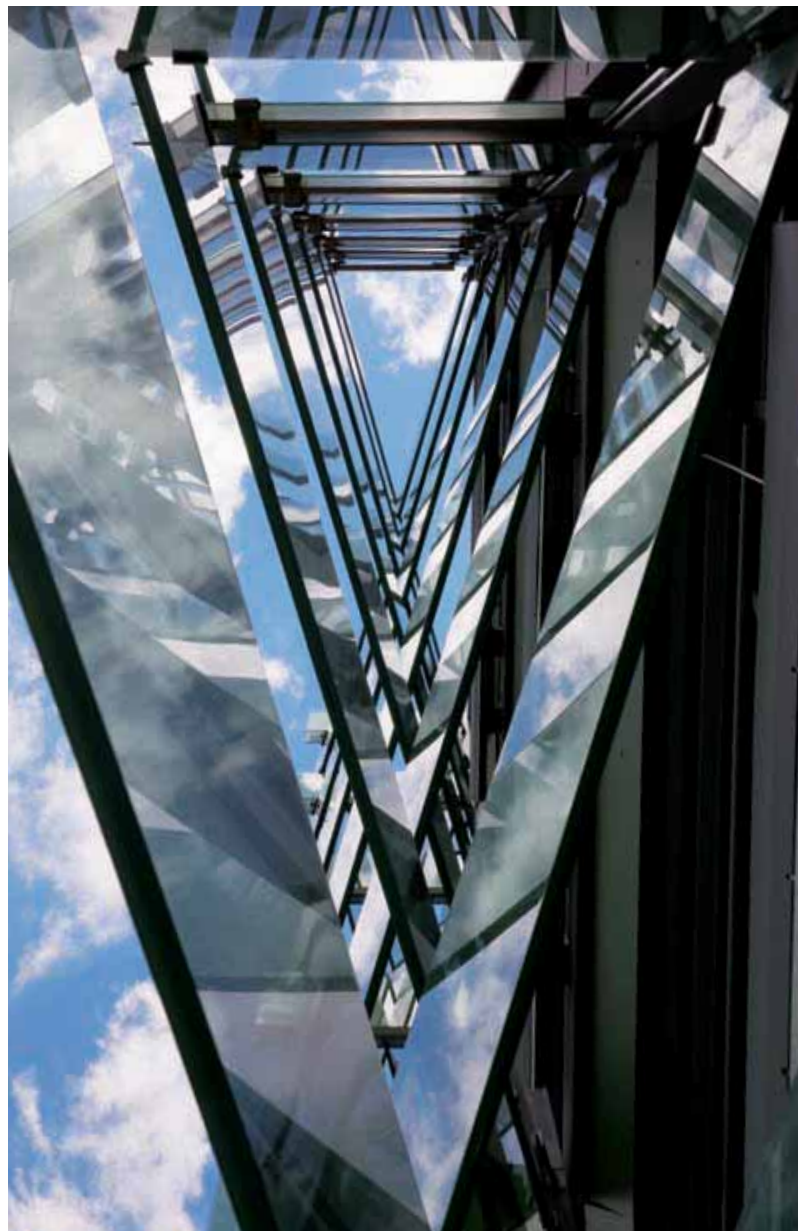
1. Talud vegetal hacia la M-40.
2. Detalle de la fachada principal, con el vidrio serigrafiado en gris.

tomar la decisión, se realizaron seis despachos a escala real con distintas marcas comerciales de pavimento, mamparas y falso techo. Y se tuvo en cuenta, sobre todo, la sostenibilidad y el uso de materiales reciclados; por ejemplo, la moqueta de acabado del suelo técnico o el aluminio de las mamparas de división de despachos”.

ACABADOS

Los materiales de acabado de cubierta tienen un índice de reflectancia solar muy alto (SRI>78). La fachada del semisótano es de terracota (se escogió un material cerámico). Además, se eligen materiales reciclados (el 30% de mobiliario, moqueta, aluminio de mamparas), se usan moqueta y adhesivos implementados que cumplen los estándares establecidos por el programa de etiquetado verde Green Label Plus del Carpet and Rug Institute.

Todo este esfuerzo pretende hacerse visible mediante un diploma, el certificado LEED (líder en eficiencia energética y diseño sostenible), pero la construcción está todavía en pleno examen y, por tanto, la nota tendrá que esperar. “Lo cierto es que en el diseño del edificio no se han escatimado esfuerzos para obtener una alta calificación”, concluye el director de Ejecución. 



2

FICHA TÉCNICA

PROMOTOR
Coca-Cola España

PROYECTO
Estudio de arquitectura DL+A:
José María de Lapuerta Montoya,
Carlos Asensio Galvín y Paloma Campo
Ruano, arquitectos.

DIRECCIÓN DE OBRA
José María de Lapuerta Montoya y
Paloma Campo Ruano (Estudio de
arquitectura DL+A).
Colaboradores: Elena Zanolín
y Elena Tejeiro.

DIRECCIÓN DE LA EJECUCIÓN
DE LA OBRA
Óscar González García,
arquitecto técnico.
Colaborador: Juan Manuel de Castro
Romero, arquitecto técnico.

COORDINACIÓN DE
SEGURIDAD Y SALUD
En fase de ejecución, Monserrat Santos
Tejada, arquitecto técnico (Certum)

EMPRESA CONSTRUCTORA
Ferroviaria Agroman, SA

PRESUPUESTO DE CONTRATA
26.000.000 €

FECHA DE INICIO DE LA OBRA
Noviembre de 2007

FECHA DE FINALIZACIÓN
DE LA OBRA
Septiembre de 2009

SUPERFICIE CONSTRUIDA
8.400 m² sobre rasante y 15.137 m² bajo
rasante, en dos plantas de garajes en
sótano, semisótano, planta baja y cuatro
plantas altas de oficinas.