

monografías de arquitectura, tecnología y construcción | pvp 27,00 €

# TECTONICA 24

artificial

## iluminación (I)

### proyectos

Roberto Ercilla y Miguel Ángel Campo  
aat + Makoto Yokomizo, Architects Inc.  
Burkard-Meyer

### dossier

carriles electrificados • sistemas lineales • proyectores y  
bañadores • empotrables • de suspensión y superficie •  
fibra óptica • superficies luminosas • iluminación dinámica  
• control y mantenimiento • emergencia y señalización •  
fachadas • luminarias protegidas • espacios públicos



# TECTONICA

monografías de arquitectura, tecnología y construcción

# 24

artificial

(I)

iluminación

Edita: ATC Ediciones, S.L.  
Paseo del Prado, 24 - 6º izq.  
28014 Madrid  
Tel.: 914 200 066. Fax: 914 297 706  
Web: www.tectonica.es

Dirección:  
José María Marzo  
Carlos Quintáns  
jmarzo@tectonica.es  
quintans@tectonica.es

Coordinación editorial:  
Berta Blasco  
berta@tectonica.es

Redacción:  
Jorge Cuní  
dossier@tectonica.es  
Mónica Miranda  
redaccion@tectonica.es  
Rodrigo Muñoz  
imagen2@tectonica.es  
David Mimbreno  
imagen3@tectonica.es

Departamento de distribución:  
Victoria Díez  
tectonica@tectonica.es  
Departamento de suscripciones:  
María Jesús Martín  
suscripcion@tectonica.es

Diseño: Índigo  
Pº Habana, 40 - 3º izq. 28036 Madrid  
Tel./Fax: 914 111 726

Redactor gráfico:  
Fernando Marzo  
fernando@tectonica.es

Asesor gráfico:  
Rafael Gálvez

Publicidad: Global Comunicación  
Jorge Juan, 50 - 3º dcha  
28001 Madrid  
info@globalcomunicacion.com  
www.globalcomunicacion.com  
Tel.: 914 318 194  
Fax: 914 355 074  
Directora: María Luz Alonso Huete  
Coordinadora: Sol Macarrón  
Delegación Centro y Departamento  
Internacional: Delia Blasco  
Delegación en Cataluña:  
Marc Tintoré Serra  
Tel./Fax: 937 548 404  
Móvil. 659 178 969  
marc.tectonica@ya.com

Precio: 27,00 euros  
Septiembre 2007

"Premio Santiago Amón",  
COAM 1998  
"Premio a la Innovación",  
Comunidad de Madrid, 2001

ISSN: 1136-0062  
Depósito Legal: M-4303-1996

Fotomecánica: Siglo Digital  
Imprenta: Gráficas Hermanos  
Gómez, S.L.L.

Ninguna parte de esta publicación, incluido  
el diseño de la cubierta, puede reproducirse,  
almacenarse o transmitirse de ninguna  
forma, sin la previa autorización escrita por  
parte de A.T.C. Ediciones. All rights reserved.

© Tectónica, 1995

## Iluminación (I) artificial

- 1 **Presentación**  
Algo de luz
- 2 **Luz y tiempo**  
Luis M. Mansilla y Emilio Tuñón

## enfoques

- 4 **Iluminación. Conceptos generales**  
Norbert Lechner
- 16 **Iluminación artificial**  
Norbert Lechner
- 36 **Cuadro comparativo de fuentes luminosas**

## proyectos

- 38 **Conservatorio de Música en Sarriko, Bilbao**  
Roberto Ercilla y Miguel Ángel Campo
- 56 **Museo Tomihiro en Azuma, Japón**  
aat + Makoto Yokomizo, Architects Inc.
- 74 **Escuela Secundaria de Formación Profesional en Baden, Suiza**  
Burkard, Meyer BSA

## guía

- 91 **Dossier de productos**  
Jorge Cuní y Mónica Miranda
- 123 **Índice de empresas**

## Escuela Secundaria de Formación Profesional en Baden, Suiza Burkard, Meyer BSA

Burkard-Meyer proponen un aula abierto y luminoso optando por un esquema que pudiera parecer contrario al planteamiento: las aulas se agrupan en una banda central, pero la clave está en el corredor perimetral acristalado, situado entre las dos líneas de pilares de hormigón prefabricado del cerramiento, que sirve de amortiguador climático y a la vez enriquece la calidad ambiental al crear diferentes grados de iluminación y transparencia.



La imagen del edificio busca el equilibrio entre el carácter industrial del entorno en el que se inserta y la singularidad representativa que requiere su función docente.

**E**n el año 1999 nace la Escuela Secundaria de Formación Profesional de la fusión entre la Escuela de Formación Profesional Industrial y Comercial de Baden (Gewerblich-Industrielle Berufsschule) y la Escuela Secundaria de Formación Profesional (ABB-Berufsschule).

El Centro de Formación Profesional se encuentra en la Bruggerstrasse, en la entrada norte de Baden en un área industrial que ha ido quedando desocupada. La política regional de favo-

recer una educación profesional técnica altamente cualificada eligió este área para la construcción de diversos edificios de formación profesional, entre los que se encuentra el que aquí se analiza, proyectado por los arquitectos Burkard, Meyer BSA y centrado en las siguientes áreas: electrónica, mecánica, técnicas fotovoltaicas, vehículos e informática.

Justo al lado de la escuela está la antigua herrería –uno de los pocos vestigios existentes del siglo XIX– que da nombre al centro: Schmiede.

### Concepto arquitectónico

Para la realización del proyecto hubo dos factores que se tuvieron muy en cuenta: que las aulas respondieran a las exigencias de una enseñanza actual de contenidos muy técnicos y que el edificio cumpliera con los valores más altos de protección de incendios, aislamiento acústico, sostenibilidad y bajo consumo energético.

Se optó entonces por un edificio muy abierto con un esqueleto de hormigón armado. Las aulas, todas de tipo laboratorio, están situadas en el centro, al igual que los núcleos técnicos y de comunicación vertical, y están rodeadas por dos corredores longitudinales de los que se separan mediante paños de vidrio entre pilares de hormigón. Este diseño de los espacios interiores, transparente y abierto, pretende favorecer la discusión y el intercambio de ideas entre alumnos de los distintos oficios.

Los pasillos longitudinales se crean al tener las fachadas este y oeste una doble hilera de pilares de hormigón prefabricado y cerramiento de vidrio; sirven además para ventilar las clases y como protección solar, teniendo un papel clave en el funcionamiento de las instalaciones del edificio. En las fachadas norte y sur, el cerramiento es una celosía de bloques de hormigón por delante de la carpintería y corresponde a zonas de descanso y reunión en el interior.

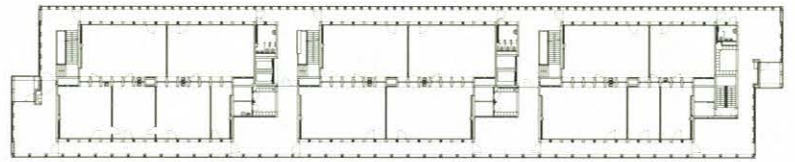
Con esta estructura de varias capas de fachadas y pasillos con sus





Situado en una zona industrial de la ciudad en el límite con una fuerte ladera, el edificio forma parte de una ordenación

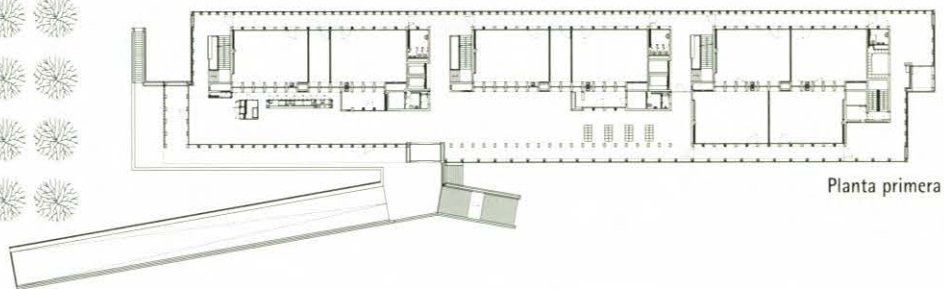
que incluye equipamientos culturales y deportivos, firmados por el mismo estudio de arquitectura.



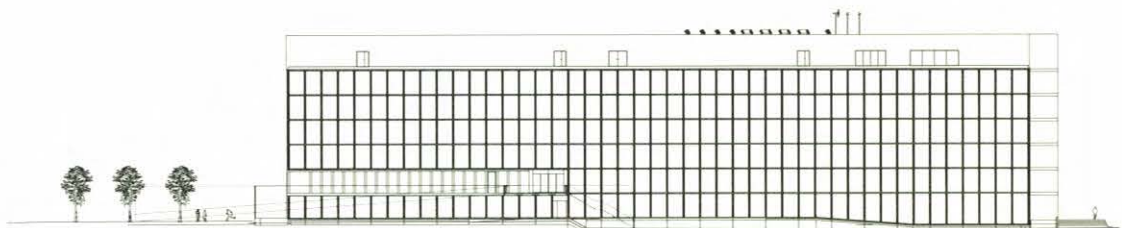
Planta tipo



A la izquierda, imagen de la entrada a la escuela. Una suave rampa elevada forma un zócalo que se antepone al edificio, separándolo de la calle y haciendo que el acceso se produzca por la planta primera. Parte de la planta baja queda así protegida y aislada del ruido del tráfico. Por otra parte, el efecto de elevar el plano de la entrada hace que el edificio gane presencia, representatividad e independencia respecto de su entorno más próximo. A la derecha, las aulas se disponen en el centro en dos crujeas contiguas y paralelas, separadas por grandes planos transparentes de vidrio, lo que permite una gran continuidad visual. Abajo a la izquierda, vista de uno de los núcleos de comunicación, espacios comunes del edificio en relación con los corredores.



Planta primera



Alzado este

transparencias parciales, acristalamientos de suelo a techo en combinación con los pilares o bien con la celosía de bloques de hormigón, se crea un juego de luz que varía según la situación meteorológica. Según el lugar, el tiempo y la situación, el espectador tiene percepciones muy variadas del espacio y el ambiente. Las influencias climatológicas desagradables se amortiguan, sin perder las referencias necesarias con el exterior para evitar la sensación de aislamiento.

### La fachada

En la construcción de las fachadas se emplean elementos prefabricados de altura completa entre forjados que reciben el acristalamiento en la propia obra. Los elementos de carpintería que aíslan los corredores del exterior son fijos. Se componen de precercos, colocados directamente sobre la estructura de hormigón. Los corredores longitudinales sirven como amortiguadores climáticos (con una oscilación máxima de 10° C de temperatura) del edificio, lo que, junto al acristala-

miento doble con cámara, proporciona un alto grado de eficiencia energética.

Los perfiles de los elementos de las fachadas este y oeste son muy esbeltos porque no se tuvieron que calcular a flexión —con limitación de flecha de 1/300— ya que los precercos de aluminio se fijan directamente a los pilares, que en fachada presentan un cajeadado en su parte exterior y son los que soportan las cargas de viento. La modulación de la fachada oeste es de 997 mm y en la fachada este de 2160 mm.

Los perfiles del precerco tienen doble rotura de puente térmico y se dejaron en crudo porque quedan invisibles detrás de la perfilaría extruida de "bronce"<sup>1</sup> que oculta los pilares de hormigón. En fachada, esta perfilaría de bronce se combina con chapas plegadas de latón para solucionar detalles especiales, y para conseguir la igualdad óptica las chapas de latón (aleación cuzn15, ms85) se bruñeron posteriormente a su fabricación y se protegieron con una película de vinilo.

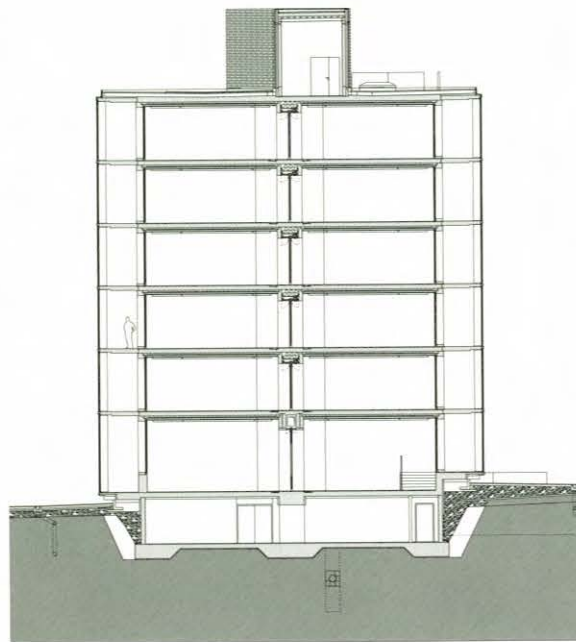
Todos los elementos hechos de chapas de latón, como las hojas de las puertas, se trataron de la misma forma para conseguir desde el primer momento la misma pátina del bronce.

El bronce, una vez instalado, reacciona muy rápidamente con el oxígeno del aire y crea la capa natural de protección. Por eso se tiene que tener cuidado extremo en su montaje y fabricación (para evitar huellas dactilares permanentes se debe manejar y montar la perfilaría con guantes).

### Construcción de la fachada

La fijación de los elementos de la fachada se realiza mediante carriles de anclaje incorporados en los pilares prefabricados y ménsulas de acero inoxidable atornilladas a los cantos de los forjados de hormigón. Estas ménsulas especiales sirven tanto como apoyo para el elemento inferior como soporte articulado para el elemento superior. En el montaje, los elementos se apoyan en la ménsula inferior, fijándose en libre dilatación en la superior. Con este tipo de anclaje puntual y la separación térmica de la subestructura se evitan en gran medida posibles puentes térmicos.

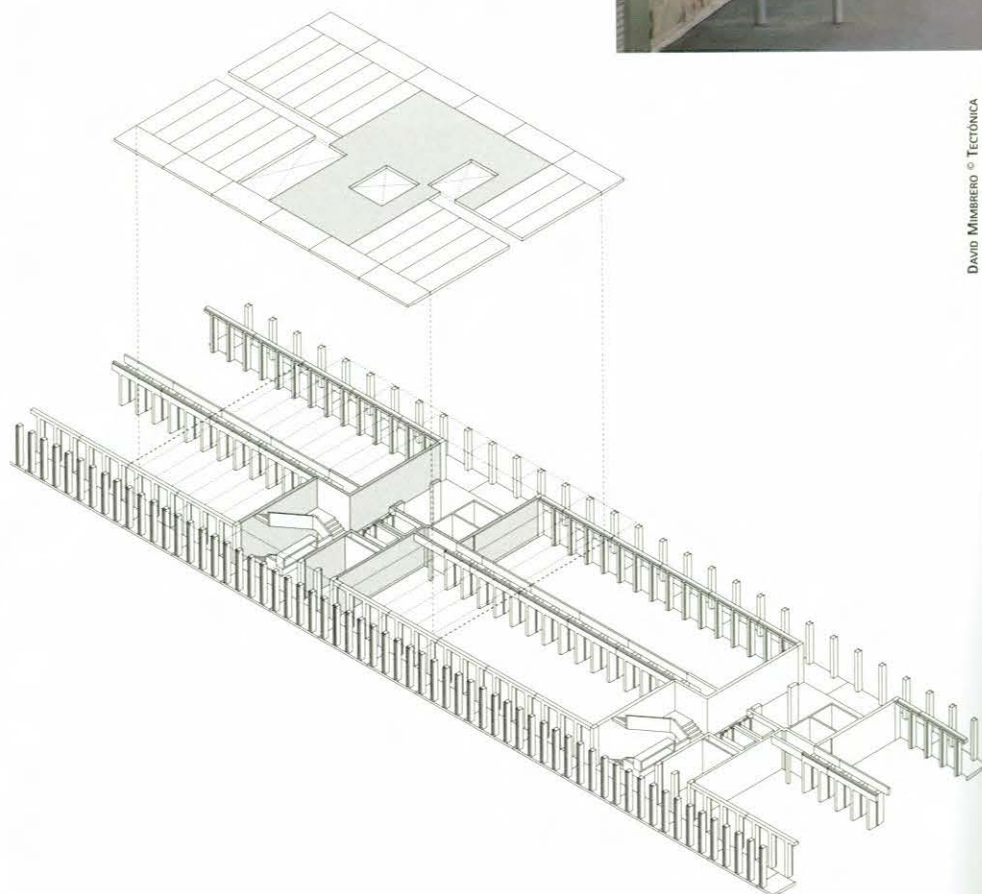
Los pilares prefabricados de fachada tienen una concavidad en su cara exterior. Después del montaje de los elementos de carpintería, este hueco se rellena con aislamiento térmico y se cierra con una lámina plástica de estanqueidad, adaptada a la propia forma del pilar. Después se forra con la perfilaría prefabricada de bronce. Los encuentros de las piezas verticales con las horizontales aparecen en la fachada exterior en forma de entalladuras trapezoidales, con las juntas en el (continúa en pág. 82)



La organización de las aulas en dos bandas centrales contiguas e independientes y un corredor perimetral que funciona como deambulatorio, determina el trazado de las instalaciones y el funcionamiento climático del edificio.

Los núcleos abastecen de forma autónoma a cada grupo de aulas a través de centros de climatización situados en cubierta y sótano, llevando las conducciones horizontales a través de una cámara que discurre entre las dos

vigas de la espina central. La galería de los corredores forma una cámara en contacto con el exterior que hace de colchón amortiguador de la temperatura, intercambiando el aire de forma natural con las aulas.



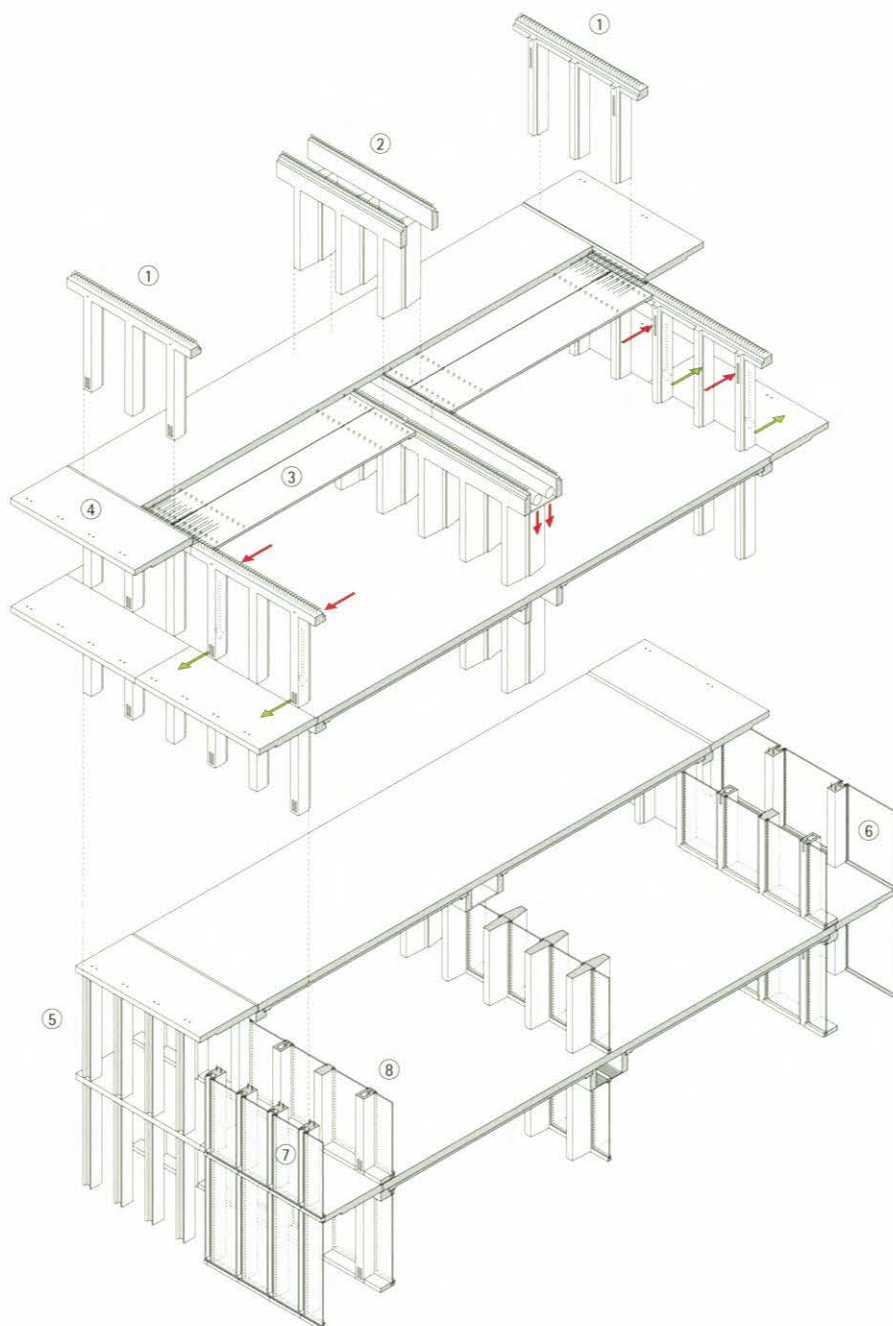


El orden de la estructura determina la organización formal y funcional del proyecto. Una trama modular, formada por la repetición de pórticos prefabricados de hormigón, constituye los espacios longitudinales de las aulas, que se cubren con prelosas prefabricadas de hormigón.



Los núcleos de comunicación, servicios e instalaciones se agrupan en vestíbulos transversales que se insertan interrumpiendo la secuencia longitudinal de las aulas con espacios comunes y de reunión. Estos núcleos se construyen en hormigón in situ, mediante muros que rigidizan y arriostan el conjunto, y forjados de losa maciza de hormigón armado.



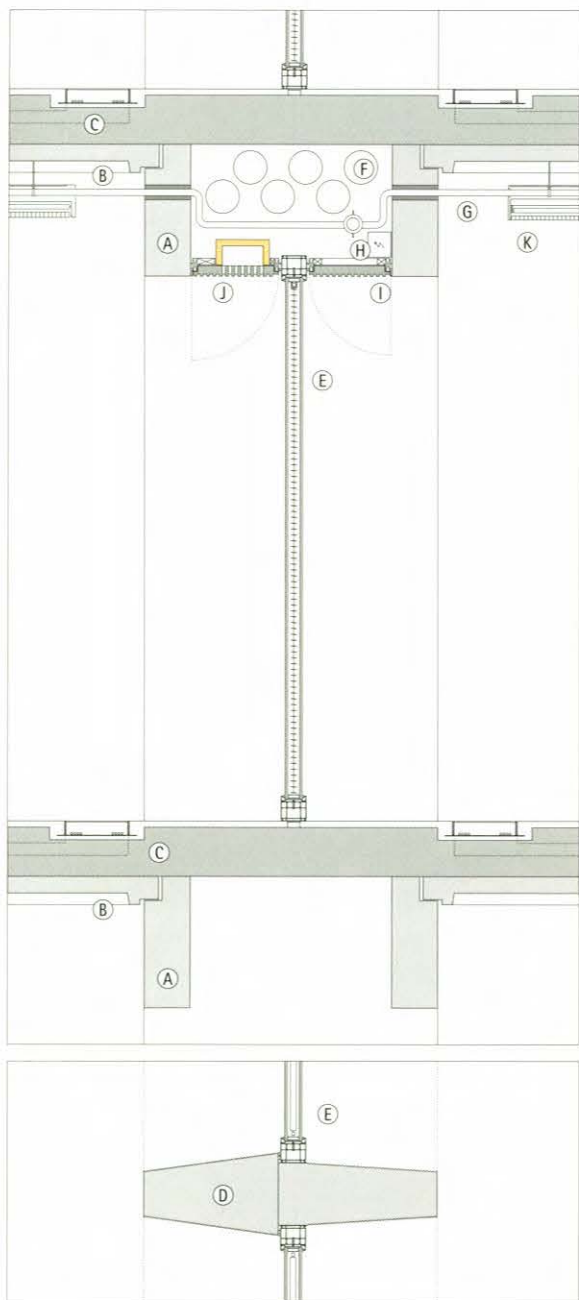


## ESTRUCTURA

El proyecto sigue una estricta modulación que viene dada por los elementos prefabricados de la estructura. Éstos están constituidos por pórticos formados por una viga y tres pilares (1) en la línea interior de los corredores, y pórticos con tres pilares dobles (2) y dos vigas separadas en la banda central, que forman en su interior una cámara por donde se llevan las instalaciones. Sobre ellos se apoyan prelosas prefabricadas de hormigón (3) salvando toda la luz de las aulas. Los corredores perimetrales están formados por una losa prefabricada (4) anclada en voladizo a la línea interior de estructura de los corredores.

La repetición de los elementos estructurales forma parte del lenguaje del proyecto. Las piezas de hormigón prefabricado tienen una presencia continua, marcando un ritmo, pautando el espacio y definiendo los límites de separación entre aulas y corredores. Sin embargo, las líneas de carga se sitúan en la línea interior de los corredores (1) y en la banda central (2), mientras que la alineación de pilares de fachada (5) no es estructural, sino que va apoyada en una losa en voladizo, empotrada en la línea interior en continuidad con la losa de forjado. Estos pilares de fachada, cuya separación varía según la orientación siendo mayor en la fachada





este (6) y menor en la fachada oeste (7), cumplen la función de celosía de protección solar, para reducir la incidencia del sol directo en los corredores. Por otro lado, en la línea interior de los corredores uno de cada dos pilares es hueco (8), reduciéndose su función estructural y funcionando como conducto de ventilación que expulsa por sobrepresión al corredor el aire climatizado del interior de las aulas. Por tanto, lo que aparece como una estructura porticada de vigas y pilares se corresponde más bien con la esencia de una estructura masiva y continua de condición muraria, horadada con vanos y perforaciones en toda su longitud, y convertida unas veces en celosía y otras en una cámara hueca con las instalaciones en su interior.

Sección transversal y planta de la espina central del edificio. Las dos vigas forman en su interior una cámara de instalaciones que atraviesa el edificio longitudinalmente, con una distribución en peine.



A. Viga prefabricada de hormigón armado, con agujeros previstos para el paso de conductos con relleno de lana mineral y sellado estanco.  
 B. Prelosa prefabricada de hormigón con la cara inferior estriada.  
 C. Capa de hormigón, con cajeado formando canal registrable de instalaciones.  
 D. Pilar doble prefabricado de hormigón armado con acabado superficial de textura estriada.  
 E. Mampara de división entre las aulas con carpintería de aluminio anodizado, aislamiento acústico de 50 dB, y sistema de oscurecimiento

regulable en el interior de la cámara cerrada por doble vidrio laminar 6+8 mm.  
 F. Conductos de instalaciones.  
 G. Instalación antiincendios de pulverización de agua en aulas y corredores colgada de la prelosa.  
 H. Caja eléctrica.  
 I. Tapa acanalada registrable de madera.  
 J. Rejilla de salida del aire, con aislamiento acústico amortiguador del sonido.  
 K. Luminarias fluorescentes con carcasa lineal de aluminio anodizado, colgada de la prelosa incorporando la tubería de agua antiincendios y los rociadores.



- Detalle de la fachada de vidrio y del encuentro en esquina con la celosía de hormigón prefabricado.
- A. Pilar prefabricado.  
 B. Pletina  $e=2$  mm atornillada sobre carril de anclaje embebido en el pilar.  
 C. Relleno de lana de roca.  
 D. Carpintería de aluminio anodizado.  
 E. Perfil de material plástico de impermeabilización.  
 F. Perfiles de bronce  $e=3$  mm.  
 G. Losa prefabricada.  
 H. Ménsula de chapa de acero en U,  $e=4$  mm, atornillada sobre carril de anclaje embebido en el canto de la losa.  
 I. Losa prefabricada.  
 J. Ménsula de chapa de acero en U,  $e=4$  mm, soldada a perfil en L de remate en el canto de la losa.  
 K. Perfil de latón  $e=2$  mm con relleno de lana de roca.  
 L. Panel de aislamiento rígido.  
 M. Pieza inferior de hormigón prefabricado.  
 N. Perfil de aluminio anodizado  $e=2,5$  mm.  
 O. Panel de aislamiento de lana de roca  $e=60$  mm.  
 P. Perfil de aluminio anodizado  $e=2$  mm.  
 Q. Lamas practicables de aluminio anodizado con alma de lana de roca, para la ventilación de los corredores.  
 R. Celosía de paneles de hormigón prefabricado.

eje de los montantes. Esta forma tan compleja se consiguió mediante su descomposición en distintos perfiles parciales extruidos. Para que el agua de lluvia que pueda penetrar en el interior de la perfilera circule y pueda salir de la fachada sin dañar la capa de aislamiento, se diseñaron especialmente las distintas curvaturas de la lámina plástica de estanqueidad.

Los cantos de los forjados están revestidos horizontalmente con chapas rectangulares, sobresaliendo del plano de la fachada.

La estructura primaria de hormigón armado se ejecutó sin juntas de dilatación. La fachada entera se montó con extrema precisión para igualar

en sus juntas inexactitudes acumuladas por la estructura principal.

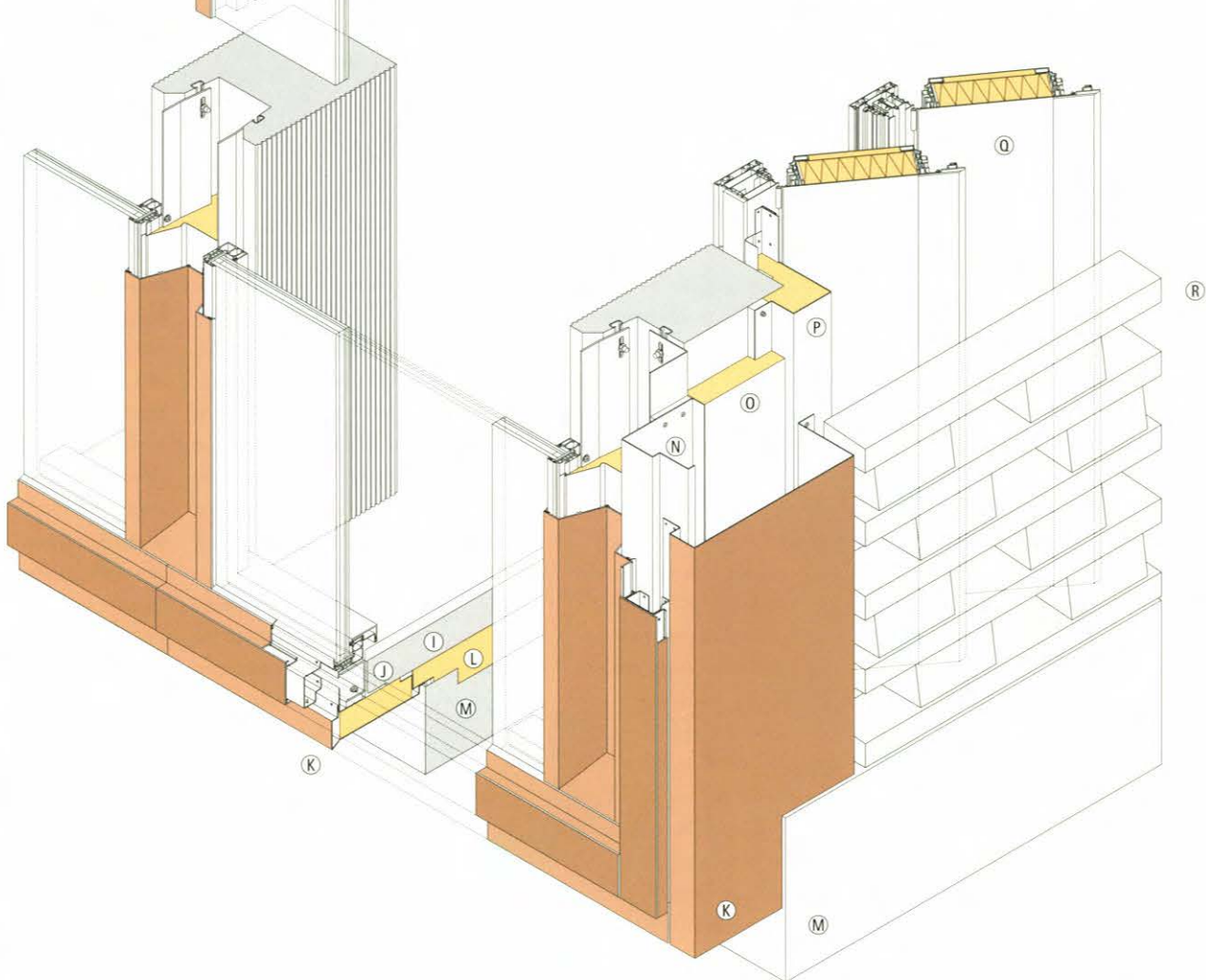
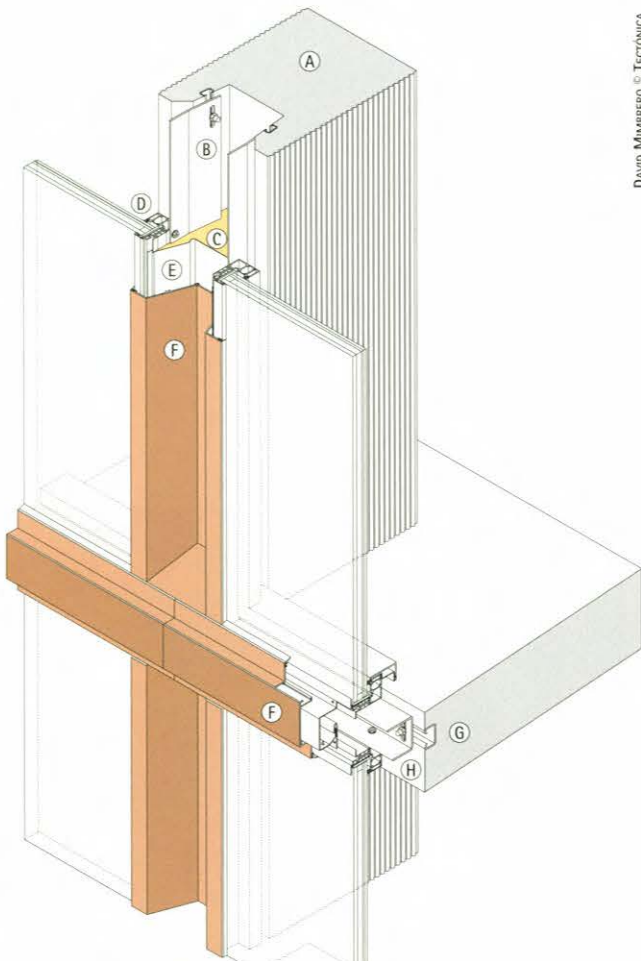
### Acristalamiento

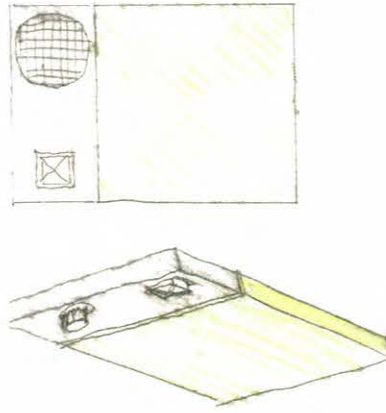
El acristalamiento se tuvo que elegir de tal forma que aún con la falta de sombra exterior, y a pesar de la orientación este-oeste, se minimizara la carga solar del edificio. El vidrio doble aislante elegido es de baja emisividad solar, con 14 mm de cámara con relleno de gas kriptón. Para la seguridad ante rotura se eligió en la hoja interior un vidrio laminar.

En cuanto a la protección acústica exterior, se exigía para el edificio con uso de enseñanza y oficina un aislamiento mínimo de  $R'_w \geq 35$  dB. Esto afectaba a toda la envolvente con sus

juntas, pero se consiguió ese valor con holgura empleando vidrio laminar formado por vidrios de grosores diferentes.

Un problema a tener en cuenta en la construcción de esta fachada es el que al estar en contacto metales con diferentes potenciales electro-químicos podía producirse una corrosión dañina debido a la electrolisis. Por ello, a pesar de que el latón es estable en contacto con otros metales, porque se encuentra en el lado positivo en la escala de electronegatividades, se protegieron los puntos de contacto del latón con el aluminio o del latón con el zinc (en el acero galvanizado) con sellados y piezas especiales de separación de plástico. (continúa en pág. 87)





Arriba, cajeado previsto en la losa de hormigón in situ que cubre las zonas de los núcleos, para el montaje posterior de los elementos de iluminación. Arriba a la derecha, dibujos originales de estudio del diseño de dichos elementos, que integran en un cuerpo añadido de chapa de acero instalaciones diversas como los sistemas de voz o emergencia.



## ILUMINACIÓN

Con objeto de agrupar los aparatos y componentes de las distintas instalaciones, el proyecto adapta elementos de iluminación de catálogo mediante la adición de piezas especiales, diseñadas en función de su situación y requerimientos. Se forman así nuevas unidades que recogen, en torno a los elementos de iluminación y con un diseño integrado, los múltiples servicios que exige un edificio docente de enseñanza especializada. En los núcleos centrales de comunicación y en los extremos del edificio, los corredores se ensanchan formando áreas comunes de relación y trabajo para los alumnos. Estas zonas se iluminan mediante pantallas cuadradas con tubos de fluorescencia y difusor acrílico opal, empotradas en el techo, para las que previamente se ha dejado un cajeado hecho in situ en la losa de hormigón del forjado. A este elemento se le acopla un cuerpo anexo de

chapa de acero que aloja en un diseño conjunto distintos tipos de instalaciones: incendios, emergencia o megafonía. En el vestíbulo principal a doble altura y en la cafetería se montan unas luminarias de techo de aluminio anodizado natural, formadas por un fino elemento vertical en cuyo extremo se sitúa la lámpara, que queda vista. Las aulas disponen de una iluminación muy cuidada con elementos de alta eficiencia. Las luminarias de superficie especial para tubos de fluorescencia pueden incorporar un equipo electrónico que regula la iluminancia, llegando a ofrecer un nivel de iluminación de hasta 500 luxes, exigido por la normativa en las zonas de trabajo. Sobre el modelo base del catálogo se adosa un cuerpo superior trapezoidal de acero, con conectores que permiten su montaje continuo en líneas, incluyendo un diseño especial de los solapes (para evitar pérdidas de luminosi-

dad) y piezas de remate en los testeros. En este añadido se alojan distintos elementos de instalaciones necesarios, como el sistema de rociadores antiincendios, megafonía, emergencia... De esta forma, el conjunto de las instalaciones se integran en un solo elemento lineal, que se va repitiendo en un ritmo transversal a la dirección de las aulas, simplemente colgado de la prelosa de hormigón. Por último, la iluminación de las fachadas exteriores se compone de luminarias empotrables, situadas detrás de cada uno de los pilares. Ocultas en un resalte de la losa prefabricada de forjado, proyectan el haz de luz sobre la cara posterior de los pilares, por lo que se reduce el deslumbramiento. La iluminación de los corredores es por tanto indirecta, percibiéndose desde el exterior como un acento del ritmo marcado por la estructura y un resplandor interior suave y homogéneo.

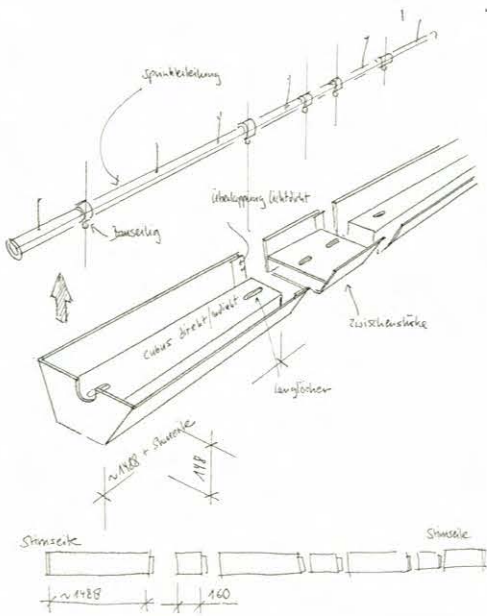
David Mimbrero

Imagen de los vestíbulos junto a los núcleos de comunicación que se plantean como zonas comunes de trabajo y estar, con las lamas móviles verticales de aluminio anodizado que se sitúan en los frentes del edificio, para el enfriamiento y ventilación nocturna de los corredores en verano.

El sistema estructural de elementos prefabricados permite variaciones como la doble altura en algunas zonas, con pilares de mayor longitud. En estos espacios la iluminación se descuelga desde una serie de elementos lineales unidos a la prelosa del techo, en forma de trama de pequeños puntos de luz.

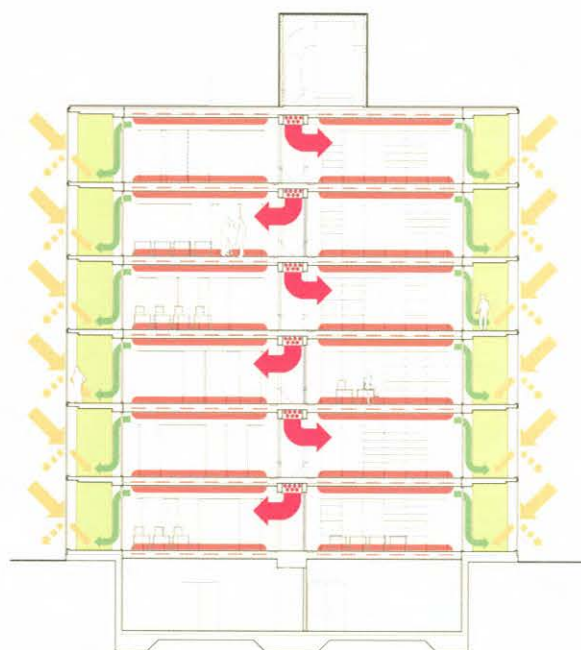


Croquis de detalle del diseño de la carcasa superior de acero que se superpone a la luminaria tipo, y que permite alojar en su interior de manera integrada el resto de instalaciones requeridas por las aulas, como el sistema antiincendios (fotografías de la derecha). De esta forma, los elementos técnicos aparecen agrupados, siguiendo un ritmo repetitivo de líneas continuas y perpendiculares a las aulas.








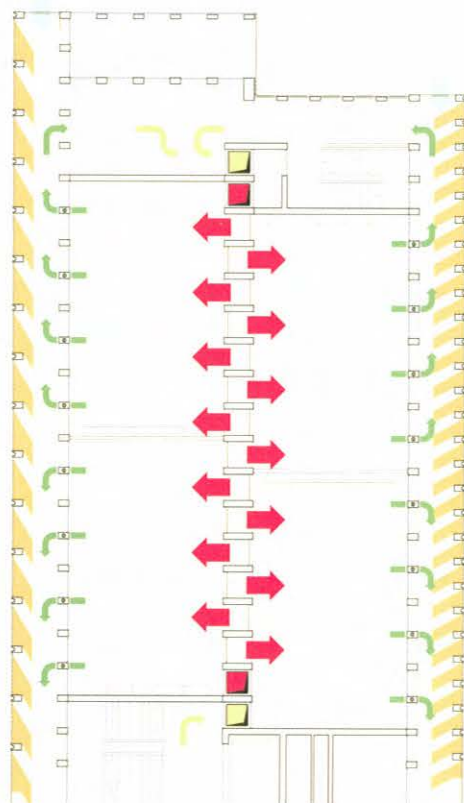


Vista de los corredores, con las salidas de ventilación en la parte baja de la línea interior de los pilares. Al fondo, lamas verticales para la apertura de los testeros, que facilitan la ventilación natural.



Sistema de climatización:

-  Soleamiento directo.
-  Impulsión de aire frío o caliente.
-  Retorno.
-  Sistema de componentes termoactivos, con circulación de agua caliente o fría.
-  Ventilación natural de los corredores para el enfriamiento nocturno en verano.



El edificio es un ejemplo de utilización pasiva de los elementos de arquitectura para aumentar la eficiencia energética. La separación de los pilares de fachada disminuye en la fachada sur, actuando como filtro de protección solar. Los corredores tienen la posibilidad de ventilar naturalmente a través de los testeros mediante la apertura de elementos móviles, y la extracción del aire viciado no es inducida, sino que circula de forma natural por sobrepresión. El sistema de conductos TABS trabaja con la inercia térmica de los elementos constructivos, que contribuyen a reducir las pérdidas de temperatura tanto en verano como en invierno.



Imagen de la ejecución de la losa de forjado, incluyendo los conductos de instalaciones y el sistema de tuberías de circulación de agua caliente y fría (TABS), que hacen de la losa un elemento termoactivo aumentando su inercia térmica.

#### REFERENCIAS

- Obra:* Escuela Secundaria de Formación Profesional en Baden, Suiza.
- Arquitectos:* Burkard, Meyer. Architekten BSA.
- Cliente:* Ayuntamiento de Baden
- Ingeniería:* Wolf, Kropf & Partner, Bauingenieure SIA/USIC
- Instalaciones:* Waldhauser Haustechnik AG Ingenieurbüro USIC/SIA
- Electricidad:* Herzog Kull Group, Beratende Energie-Ingenieure.
- Fontanería:* Ing.-Büro Bosch AG.
- Constructor:* Züblin-Strabag AG, [www.zueblin-strabag.ch](http://www.zueblin-strabag.ch)
- Fachada:* Mebatech AG, [www.metabech.ch](http://www.metabech.ch)
- Carpinterías de bronce:* Scheidegger Metallbau AG, [www.scheidegger-metallbau.ch](http://www.scheidegger-metallbau.ch); Kilchberg BE, [www.kirchberg-be.ch](http://www.kirchberg-be.ch)
- Prefabricados de hormigón:* Element AG, [www.element.ch](http://www.element.ch).
- Iluminación:* Tulux AG, [www.tulux.ch](http://www.tulux.ch).
- Situación:* Bruggstrasse, 5400 Baden/AG, Suiza.

La celosía de paneles prefabricados de hormigón de los testeros, iluminados desde el interior, otorga al edificio un aspecto delicado y más ligero, lo que junto a las cuidadas carpinterías de la fachada principal hace que se diferencie del resto de las construcciones industriales que lo rodean, poniendo de relieve su carácter docente e institucional.



N de T:

1. El término coloquial de "Baubronze" (bronce de construcción) se usa para describir el material cuzn40mn2fe1. Se trata de un latón especial, realmente una aleación de cobre, zinc, manganeso y plomo o hierro, frente a la aleación de cobre y estaño que forma el bronce.

### Climatización

Los corredores paralelos a las fachadas longitudinales son amortiguadores climáticos y protegen a las aulas de la insolación directa. Con eso se consiguen unos espacios interiores con temperaturas relativamente constantes durante todo el año con poco aporte energético. Los pasillos sin embargo tienen –según estación y situación meteorológica– una temperatura que oscila entre los 18° y los 28° C. El edificio cuenta con un sistema de ventilación mecánica por los testeros para renovación masiva de aire durante el día –ventilación de choque– o refrigeración nocturna durante el verano. Estas aperturas de

los pasillos consisten en lamas verticales practicables de aluminio en todas las plantas en las fachadas norte y sur. A la vez sirven como escapes de humo y calor en caso de incendio.

Las aulas sin fachada directa al exterior se climatizan de forma controlada por un sistema convencional. La leve sobrepresión generada al impulsar aire en el núcleo del edificio se escapa por los pasillos. El retorno de las aulas entra por conductos aislados acústicamente a los corredores. Desde allí el aire asciende a través de cuatro patinillos por los núcleos verticales (área de las escaleras) hacia los intercambiadores de calor en cubierta.

El edificio está concebido para un bajo consumo y pérdidas mínimas de energía. El sistema de conductos TABS (sistema de componente termo-activo), que consiste en un sistema de circulación de agua fría o caliente a través de un circuito de tuberías incorporado a los forjados, ayuda a conseguir esta meta. Como la inercia térmica de estos elementos es muy elevada, las oscilaciones de temperatura requieren largos plazos de tiempo.

Los aseos cuentan con una climatización directa con retorno por cubierta. [T]

Traducción: Maïke Hübner