



ESCUELA INFANTIL DE BERRIOZAR (NAVARRA)

BAJO LA LUZ DEL SABER

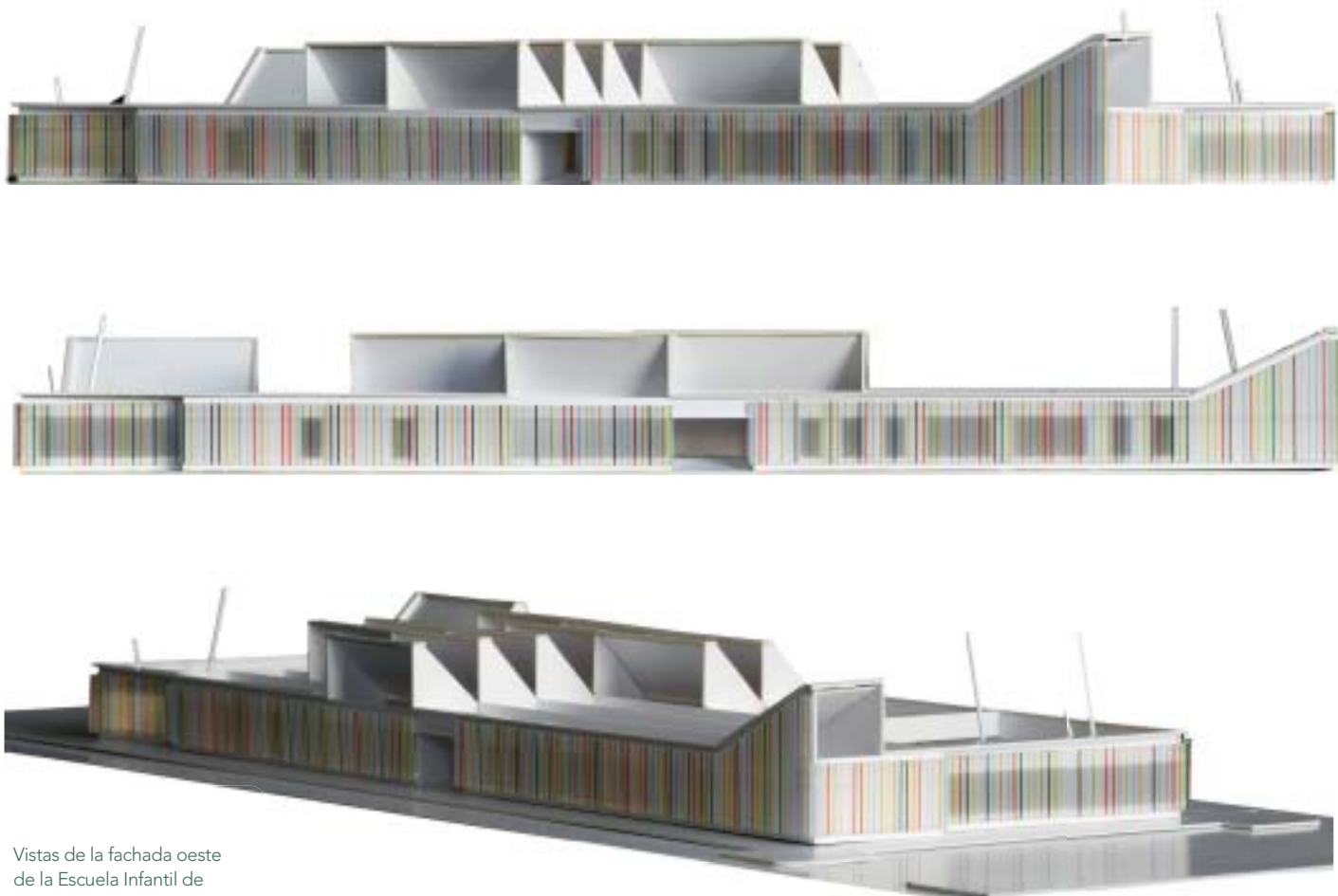
Para que un niño desarrolle toda su capacidad de aprendizaje necesita, entre otros, un estímulo espacial. Las aulas a las que acude a diario deben de ser ese lugar en el que apetece estar. Y esto es lo que han tenido en cuenta los responsables de este proyecto constructivo.

texto_Francisco Javier Ayala y Emilio Linzoain (Arquitectos Técnicos. ATEC Aparejadores, SLP)
fotos_Iñaki Bergera (www.bergeraphoto.com)

La fachada recuerda a las cajas de lápices de colores que los niños emplean en el aula.



Según recuerdan en la memoria técnica los autores de este proyecto (finalista de los premios FAD de Arquitectura e Interiorismo 2013 y ganador del premio COAVN 2013 de arquitectura dotacional), para el arquitecto Louis I. Kahn la primera escuela comenzó bajo un árbol, cuando un hombre que no sabía que era un maestro se puso a discutir de lo que había aprendido con otros que no sabían que eran estudiantes. Al igual que aquellos alumnos, los niños menores de tres años aprenden de forma intuitiva e inconsciente. Estableciendo un paralelismo con la historia de Kahn, podríamos preguntarnos sobre el papel que juega ese árbol, es decir, la arquitectura, en el ejercicio de la enseñanza. Todos los que hemos trabajado en esta obra creemos firmemente en el valor pedagógico...



Vistas de la fachada oeste de la Escuela Infantil de Berriozar.

“

El sistema de cubiertas está configurado de tal modo que todos sus elementos trabajan por solape, para que la estanquidad se produzca de una forma natural y perdurable en cualquiera de las situaciones más adversas

”

gico de la actividad edificatoria y en su capacidad para generar edificios en los cuales los pequeños puedan crecer y desarrollarse de forma estimulante, sugerente y segura durante sus tres primeros años. Bajo esta premisa, la configuración constructiva tiene un afán docente que inspire a la sociedad en la búsqueda de los valores de la sostenibilidad energética, para que de, un modo u otro, cada paso que se dé al respecto tenga un efecto ejemplificante.

Desde el primer momento en el que una persona es capaz de asimilar espacialmente lo representado en una sección constructiva de este edificio, se entiende que no es un edificio al uso y, por ello, se percibe de igual modo que el proceso constructivo no es el habitual, sino algo mucho más divertido. Como Di-

rector de Ejecución, puedes llegar a disfrutar tal y como si fueses el primer niño que comienza su andadura en la educación infantil. Como Coordinador de Seguridad, vuelves a replantear las cosas desde una perspectiva más terrenal. Entonces, entran ganas de planificarlo todo como si de una guerra se tratase.

La escuela infantil de Berriozar se desarrolla según un modelo heredado de las escuelas municipales italianas de Reggio Emilia, en el que las estancias infantiles se articulan principalmente en torno a una plaza central que sirve como lugar de encuentro e interacción y como espacio para el desarrollo de las actividades comunes. Teniendo en cuenta la proporción marcadamente longitudinal de la parcela, hubo que situar la plaza en una posición central y disponer



Arriba, estructura monolítica de hormigón. Abajo, izquierda, pantallas de hormigón y, a la derecha, muros de piñones de cubierta.



de sendos patios en los extremos. De este modo, las aulas y sus dependencias anexas pasan a ocupar una posición intermedia, directamente conectadas tanto con la plaza central –iluminada y entendida como un espacio exterior– como con los patios de juegos, tratados como una prolongación física y visual de los espacios interiores.

ENTRAMADO ESTRUCTURAL

El edificio queda soportado sobre elementos de cimentación convencionales y soportes apantallados que comienzan a augurar la esbeltez de los elementos a pesar de la apariencia “pesada” del conjunto estructural de hormigón armado del edificio. Al tratarse de un edificio sin juntas de dilatación estructural, el con-

junto fue configurado como una estructura monolítica en la que las juntas de hormigonado forman la parte más crítica en la ejecución de la misma. A las juntas de hormigonado con fin estructural habrían de sumarse aquellas que, fruto de la complejidad de las secciones estructurales, vienen siendo necesarias de cara a la factibilidad del proceso constructivo. De esta forma, la ejecución del edificio fue un compendio unitario en el que el sistema estructural, el sistema de cerramientos y las cubiertas quedan totalmente dispuestos durante una sola fase. Para ello, la distribución de las juntas de hormigonado atienden necesariamente a su funcionalidad, desde un punto de vista estructural y desde un punto de vista compositivo. El armado de elementos se realizó, en primera instancia, de forma



Fases de hormigonado de la cubierta inclinada, de prelosas prefabricadas.



“

Al tratarse de un edificio sin juntas de dilatación estructural, el conjunto fue configurado como una estructura monolítica en la que las juntas de hormigonado forman la parte más crítica en la ejecución de la misma

”

unitaria, mientras que los hormigonados fueron completándose de forma gradual a la formación de los mismos. La sucesión tuvo que ordenarse en un avance de orden vertical y horizontal, solapándose sobre los ya ejecutados anteriormente.

Mención especial merece la ejecución, sobre todo el hormigonado, de forjados de prelosas prefabricadas de hormigón armado, inclinadas a una pendiente de 55°, esto es, de un 135% de pendiente. La ejecución de estos forjados consistió en el afianzamiento de las prelosas, autoportantes, únicamente en sus extremos, para un posterior cuidadosísimo hormigonado mediante hormigón fácilmente compactable, pero a la vez de alta consistencia, y todo en un proceso con los tiempos medidos según experiencias previas.

CUBIERTAS

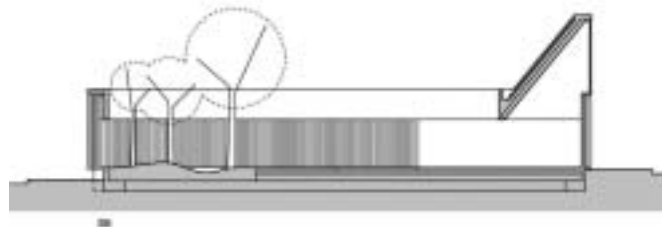
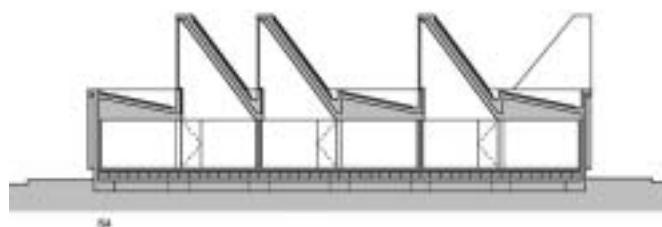
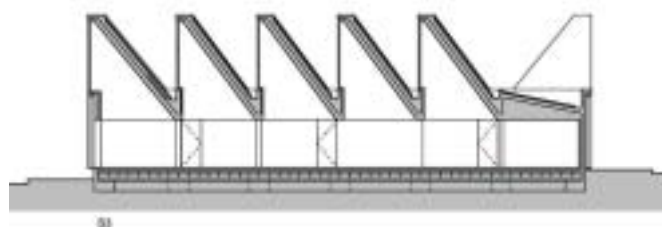
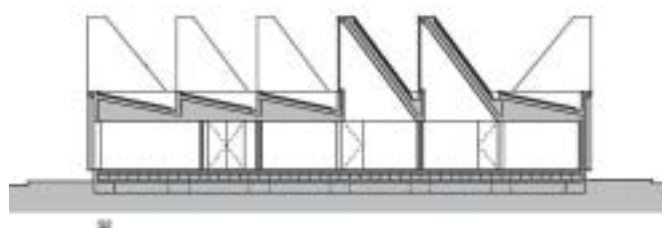
El requerimiento constructivo de la estanquidad del interior de la obra con anterioridad a la ejecución de sistemas “secos” es condición necesaria para que los

sistemas interiores se preserven durante su ejecución. Por ello, fue prioritaria la ejecución de las cubiertas del edificio, una chapa metálica que recubre las superficies imprescindibles para dotar al edificio de la funcionalidad necesaria.

El sistema está configurado de tal modo que todos sus elementos trabajan por solape, para que la estanquidad se produzca de una forma natural y perdurable en cualquiera de las situaciones más adversas. Destaca como especial un sistema de cable calefactor dispuesto en los canalones, para evitar acumulaciones de nieve en los puntos sombríos de la cobertura, requisito muy a tener en cuenta en la latitud en la que nos encontramos y con las pendientes diseñadas.

SISTEMAS INTERIORES

Los elementos de división interior son un compendio de las soluciones de aislamiento térmico y de acondicionamiento acústico propias de un edificio con



certificado energético de nivel A, para un uso dotacional intensivo. En este aspecto, el edificio permite la incorporación de altos niveles de aislamiento en la envolvente interior al formarse un sistema de compartimentación independiente de los armazones exteriores. En este caso, se resuelve con una doble capa de lana de roca que cumple con la función térmica y de acondicionamiento acústico a merced de las particiones y techos interiores, que se colocan para ello con microperforaciones en toda su superficie.

Las soleras se realizaron discontinuas bajo las particiones, para conseguir la sectorización acústica de cada una de las estancias del edificio.

La independización de la solera en subzonas mejora el funcionamiento del sistema de calefacción por suelo radiante, garantizando la idoneidad constructiva frente a las variables de dilatación y contracción por el funcionamiento independiente de las áreas calefactadas por suelo radiante.

INSTALACIONES Y CARPINTERÍAS DE MADERA

Las instalaciones del edificio están diseñadas para encajar dentro de las secciones del edificio. El edificio cuenta con un sistema de ventilación con recuperadores de calor, un sistema de calefacción

...

Vista interior del edificio en fase de instalaciones.



Forjados apuntalados en fase de estructura.

mediante suelo radiante y la producción centralizada mediante calderas de Biomasa abastecidas por pellets.

Habiéndose procurado que el sistema de iluminación sea poco necesario merced a la luz natural de todos los espacios de forma cenital, este sistema forma parte también del compendio de elementos que comparten la filosofía de la sostenibilidad, habiéndose compuesto por elementos de escaso consumo y automáticamente regulados en su intensidad en función del nivel lumínico natural. Hay que tener en cuenta que la mayor parte del tiempo de uso de una escuela infantil se desarrolla durante el día.

En cuanto a la disposición de carpinterías de madera (de alerce) no tendría más notoriedad en el aspecto constructivo si no fuese porque todos los detalles de esta se producen mediante encuentros "a hueso", disponiendo un foseado que marca los contornos de todos los elementos de la obra. Los detalles ajustados redundan en la escrupulosidad de los replanteos y definiciones de cualquier pequeño rincón, así como en la ejecución de los elementos de hormigón en un margen inferior a los 4mm.

CELOSÍA EXTERIOR DE FACHADA

El edificio queda afincado dentro de un sistema de revestimiento formado mediante una celosía de



Vigas de canto en formación de lucernario.

perfiles tubulares de aluminio, de 23 colores diferentes, que constituyen un elemento diferenciador, con funciones de ocultación y seguridad, y que también permiten que dentro de un interior sobrio, se perciba una perspectiva amable y colorista del exterior del centro.

La celosía se ha compuesto mediante un sencillo sistema de perfiles remachados, modulados en tramos y premontados en taller. Una vez fabricados, los 7.000 metros lineales de perfil tubular en celosías fueron montadas en la obra en tan solo cinco días entre cuatro operarios.

REVESTIMIENTOS

El sistema de revestimientos interiores se forma mediante PVC de 2mm adherido sobre suelos y paredes de forma continua hasta la cota de techos inferiores, ya que todos los elementos por encima de esa cota quedan compuestos por paneles de yeso laminado microperforado con funciones de acondicionamiento acústico.

El paso del tiempo da la razón a la idoneidad de este tipo de materiales, que son el punto óptimo en cuanto a confort y mantenimiento. Su ejecución comenzó por los elementos verticales, para preservar el buen estado de los suelos lo más posible hasta el final de la obra.



Vistas de la zona de aulas y patio interior del centro.





Imágenes de la fase de instalaciones y sistema de suelo radiante para la climatización del edificio.



Estructura apuntalada de formación de lucernario.

En lo que se refiere a inercia térmica y aislamiento, los cerramientos del edificio se conciben como una barrera a las pérdidas energéticas del edificio, para ello se refuerzan las fachadas, cubiertas y soleras con aislamientos que van desde los 12 cm de lana de roca en fachada hasta los 8 cm de poliestireno extruido en soleras. Todas las fachadas del edificio se protegen de la incidencia directa del sol mediante una celosía estructural de lamas verticales conformada por lamas de aluminio. Los lucernarios quedan orientados con su testero vertical hacia el Norte, de modo que se pueda tener controlada la iluminación y evitar sensaciones de discomfort. El rendimiento de estos lucernarios es aprovechado al máximo por la propia reflexión solar que producen las cubiertas de chapa metálica gris sobre los mismos y los elementos chapa-lucernario se encuentran enfrentados. Se proyectan cerramientos de alta inercia térmica con valores superiores a los requeridos en el Código Técnico de la Edificación (CTE). Es un edificio de hormigón armado con pilares apantallados de gran monolitismo e inercia térmica.



“

Una doble capa de lana de roca cumple con la función térmica y de acondicionamiento acústico a merced de las particiones y techos interiores, que se colocan para ello con microperforaciones en toda su superficie

”

En cuanto a las medidas activas, el sistema de calefacción y producción de agua caliente sanitaria consiste en un sistema todo agua mediante suelo radiante para todas las aulas, talleres y zonas comunes. El sistema de producción de calor tanto para calefacción como para el agua caliente sanitaria consta de un grupo térmico de biomasa, cuya fuente de energía son los pellets.

El sistema de ventilación proyectado consiste en seis unidades de tratamiento de aire (UTA) con recuperador de calor de placas de flujos cruzados de alta eficiencia energética y batería de apoyo de agua caliente que a su vez es alimentada por las calderas de pellets. Las unidades de tratamiento de aire están ubicadas en el falso techo abasteciendo cada uno a las diferentes zonas, que son cada una de las cuatro aulas, pasillo o espacio central y otro para el resto de dependencias.

El agua caliente para calefacción se distribuye mediante tuberías desde los sistemas de producción hasta los armarios de colectores de suelo radiante y las unidades de tratamiento de aire. Desde los

...



Arriba, fachada exterior de perfiles de aluminio en 23 colores. Abajo, fase de tabiquería ligera en interior.



Vistas del edificio terminado. A la izquierda, la fachada. Al lado, lucernario en uno de los patios interiores.

ESCUELA INFANTIL DE BERRIOZAR, NAVARRA

PROMOTOR

Ayuntamiento de Berriozar

PROYECTO Y DIRECCIÓN DE OBRA

Javier Larraz Andía, Iñigo Beguiristain e Iñaki Bergera (Arquitectos)

DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Emilio M. Linzoain Pinillos, F. Javier Escuchuri Aisa y F. Javier Ayala Ochoa (Arquitectos Técnicos. ATEC Aparejadores)

COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

Emilio M. Linzoain Pinillos y F. Javier Escuchuri Aisa (Arquitectos Técnicos. ATEC Aparejadores)

PROJECT MANAGEMENT

Ricardo Pascual (Arquitecto. Ayuntamiento de Berriozar) y Patxi Iriarte (Arquitecto Técnico. Ayuntamiento de Berriozar)

SUPERFICIE DE ACTUACIÓN: 1.278 m² construidos en planta baja

PRESUPUESTO: 1.815.720€ de ejecución material

Ratio medio coste m²: 1.420€/m²

FECHA DE INICIO DE LA OBRA: Junio de 2011

FECHA DE FINALIZACIÓN DE LA OBRA: Mayo de 2012

EMPRESA CONSTRUCTORA: Harinsa Navasfalt, SA

DIRECTOR TÉCNICO: Federico Colmenar (Arquitecto Técnico)

JEFE DE OBRA: Maitane Casanellas (Arquitecto Técnico)

LABORATORIO DE ENSAYOS: Entecsa

armarios de suelo radiante discurren los circuitos por el suelo de cada zona. El sistema de suelo radiante es idóneo para este tipo de instalaciones, por trabajar a baja temperatura se mejora el rendimiento de las calderas y aumenta el confort frente a los sistemas de radiadores a alta temperatura. En todas las aulas hay sondas de temperatura ambiente, lo cual permite independizar la regulación y control de la instalación optimizando el confort y mejorando notablemente la eficiencia del sistema de calefacción.

La producción de agua caliente sanitaria se realiza con las mismas calderas de Biomasa y además hay un aporte de energía solar de, aproximadamente, un 30% que es lo que marca el DB-HE4 para este caso (por debajo de 5.000 l/día). Aunque al ser el 100% de la producción de agua caliente sanitaria mediante biomasa, según el apartado 1.1 del DB-HE4 del Código Técnico de la Edificación no es de aplicación, se ha dotado a la instalación de placas solares consiguiendo así una mayor reducción de emisiones de CO₂.

LA BIOMASA

El sistema de producción de calor consta de una central de calor de biomasa, compuesta por dos calderas en cascada con una potencia de 56 kw cada una y un depósito de inercia de 2.000 litros para mejorar tanto el servicio como el rendimiento de las calderas. La central de producción de calor da servicio tanto al sistema de calefacción y ventilación del edificio como al sistema de producción de agua caliente sanitaria (en combinación con paneles solares térmicos).

Junto a la sala de calderas de biomasa se encuentra contiguo el cuarto de silos, de uso exclusivo para el almacenamiento de pellets. El volumen útil de almacenamiento es de 10 m³. La alimentación del pellets a las calderas se realiza mediante aspiración neumática y la carga de los silos se realiza desde el camión a través de las bocas de carga situadas en la pared exterior de cuarto de silos.

La calificación energética obtenida para este proyecto es A. Esta calificación se obtiene gracias al uso de la biomasa frente al uso de un combustible de origen fósil como el gas natural.

Se entiende por biomasa al conjunto de materia orgánica de origen vegetal o procedente de la transformación natural o artificial de la misma. La biomasa es un combustible de origen biológico, natural, totalmente respetuoso con el medio ambiente y puede considerarse que tiene cero emisiones de dióxido de carbono CO₂.