

DISEÑO E I+D EN EL SIGLO XXI

Amalia Diéguez

ALICER. Centro de Innovación y Tecnología en Diseño Industrial Cerámico

LA AZULEJERÍA ESPAÑOLA DE LOS SIGLOS XIX-XX

Actas del VIII Congreso de la AC, celebrado en Castellón en 2003.
Asociación de Ceramología, Agost (Alicante), 2017

DISEÑO E I+D EN EL SIGLO XXI

Amalia Diéguez

ALICER. Centro de Innovación y Tecnología en Diseño Industrial Cerámico

ALICER

1. Orígenes

ALICER, es uno de los Centros de Innovación y Tecnología, clasificados y registrados como tal por parte del Ministerio de Ciencia y Tecnología, por el carácter de sus actividades, su estructura jurídica, sus capacidades y recursos.

Nuestros orígenes se establecen en el Instituto de Tecnología Cerámica hacia el año 1987, donde se crea un departamento de diseño, del que surgiría el equipo humano que más adelante constituiría ALICER. Este departamento nace para dar respuesta a las nuevas necesidades de profesionales de diseño, especializados en el sector y a las de transferir al sector cerámico las nuevas tecnologías CAD que surgían en el sector de las artes gráficas. Para ello, se estableció un convenio de colaboración con la Consellería de Educación, al objeto de implantar dicha especialidad en la Escuela de Artes Aplicadas y Oficios Artísticos de Castellón y de la que saldría una primera promoción en 1991. Una vez alcanzados dichos objetivos y ante la demanda de nuevas actividades y servicios de diseño, el ITC con el apoyo de empresarios y organismos del sector y del IMPIVA, ayudarán a impulsar la constitución del nuevo centro.

De este modo en abril de 1993 se crea la Asociación para la Promoción del Diseño Industrial Cerámico, al objeto de mejorar la calidad y competitividad de las empresas del sector de recubrimientos cerámicos.

2. Objetivos y Acciones

Todas las acciones del Instituto se centran, por tanto, en ayudar a las empresas en la incorporación de esta política global de diseño, la cual dependerá de la estrategia empresarial específica de cada empresa.

Alicer pretende apoyar a las empresas a través de tres grandes bloques de acciones:

- Servicios relacionados con el diseño
- Realización de proyectos de I+D+I cooperativos, tanto a nivel tecnológico, como de gestión y tendencias.
- Acciones de promoción del diseño

3. Estructura

La estructura de ALICER responde a las actividades y servicios que presta a la industria: el área de Diseño y Desarrollo aborda las actividades de I+D+I y servicios relacionados con el campo del diseño, desarrollo y promoción de nuevos productos, el área de informática, los relacionados con las tecnologías CAD-CAM y el área de GTI los relacionados con gestión de la innovación y del conocimiento, produciéndose entre ellos sinergias que les permiten colaborar para abordar soluciones mixtas, como veremos más adelante.

La estructura jurídica de ALICER responde a la de una asociación privada de carácter no lucrativo. Los asociados forman el cuerpo social que contribuye a definir las necesidades del sector y las acciones que deben emprenderse para darles respuesta. En la actualidad ALICER cuenta con 115 asociados repartidos entre las siguientes tipologías de empresas:

- Fabricantes de recubrimientos cerámicos
- Fabricantes de fritas, colores y esmaltes
- Fabricantes de piezas especiales / tercer fuego
- Otros: gabinetes de diseño, editoras, etc.

4. Entidades colaboradoras

En el ámbito de las colaboraciones externas, ALICER está integrada en:

- Red de Institutos Tecnológicos de la Comunidad Valenciana, REDIT
- Asociación de Diseñadores de la Comunidad Valenciana, ADCV
- Federación Española de Entidades de Investigación y Tecnología, FEDIT
- Sociedad Española de Cerámica y Vidrio, SECV

5. Actividades y líneas de trabajo

Las actividades que desarrollamos se agrupan en estos 4 grandes bloques:

- I+D+I propia y en colaboración
- Servicios tecnológicos
- Difusión y transferencia de tecnología
- Promoción del diseño

Las líneas de I+D+I que abordamos de manera interna y en colaboración con otras entidades o empresas son las siguientes:

- Diseño industrial cerámico
- Nuevas aplicaciones en arquitectura
- Procesos decorativos
- Cad-Cam
- Gestión de diseño

5.1. Servicios tecnológicos

Los servicios tecnológicos y de asesoramiento que prestamos persiguen atender las diferentes necesidades que pueden surgir en un departamento de diseño, o en la empresa en el desarrollo y lanzamiento de un nuevo producto al mercado.

Al objeto de difundir y transferir el conocimiento que se genera en el seno del Centro y con relación a nuestro campo de actuación, ALICER realiza actividades de Formación, tanto ocupacional como reglada, en colaboración con la Escola Superior d'Art i Disseny de Castellón, así como con la Universitat Jaume I, y reciclaje; también dispone de un Centro de Documentación, desde donde se elabora y difunde la información que llega al Instituto, realiza una actividad continua de Prospectiva Tecnológica en el ámbito siempre del diseño y desarrollo de productos cerámicos, participa en distintos foros, como en el que en estos momentos nos encontramos y realiza publicaciones.

5.2. Actividades de promoción

Finalmente, ALICER organiza y colabora en la organización de actividades de promoción de la Innovación, tales como la exposición itinerante "La Ruta de la Cerámica" que tuvo lugar en el año 2000, o las dos ediciones de "Encuentros de Diseño Cerámico" en 2001 y 2002.

EVOLUCIÓN DEL DISEÑO

Un recurso fácil, aunque cronológicamente no siempre exacto, es estructurar los acontecimientos y los cambios en décadas. Para el tema que voy a tratar creo que esta compartimentación resulta reveladora.

La década de los '80, se caracterizó en el sector de recubrimientos cerámicos, por ser el periodo en el que la industria abordó la reconversión tecnológica hacia nuevos sistemas productivos: el prensado de formatos de mayor tamaño, la monococción y la atomización de la arcilla, ligada al fenómeno anterior. El desarrollo de nuevos esmaltes aplicados sobre el producto crudo, el avance de la serigrafía, dieron lugar al surgimiento de una industria con mayor y mejor capacidad y calidad productiva, que a finales de la década empezaría a demandar la incorporación del diseño.

Los '90 fueron los años de la introducción del diseño en el sector tanto a través de la incorporación de tecnologías como de recursos humanos. A principios de esa década nació ALICER, difundiendo un mensaje de incorporación de una política global de diseño a las estrategias de la empresa.

La década actual se enfrenta a nuevos retos, sobre los que luego nos detendremos, que pasan por incorporar estrategias de innovación y marketing, para afianzar el posicionamiento del sector.

1. Evolución del diseño a través del catálogo de una empresa

Con anterioridad a los '80, las empresas carecían de departamentos de diseño interno, funcionaban con las soluciones gráficas que aportaban dibujantes *free-lance*, para las limitadas aplicaciones serigráficas de que se disponían en línea. Éstas se complementaban con efectos obtenidos por reacciones químicas producidas por las aplicaciones de esmaltes. Los formatos eran limitados (15 cm x 15 cm, 20 cm x 20 cm) mayoritariamente destinados a revestimiento, el producto era concebido de manera aislada, en ocasiones siguiendo las pautas de color marcadas por el sanitario, con un número muy limitado de modelos y de piezas para cada serie.

Podemos apreciar cómo en la década de 1980 ya avanzada, la industria apuesta por competir con un material tradicionalmente asociado a lo "noble": el mármol, aunque con las limitaciones tecnológicas, sustentadas básicamente en procesos fotográficos: vetas que se repiten de manera monótona en el paramento, cenefas que imitan por estampación los insertos de piedra... Con la llegada de la monococción se amplía la oferta al pavimento que se propone igual al revestimiento y crecen los formatos.

La mejora de los recursos tecnológicos y humanos, dará lugar a importantes avances en la década siguiente, si bien el sector seguirá apostando por el repertorio de mármoles, a lo largo de la década se ampliará hacia nuevos repertorios rústicos y pétreos, en la medida en que la estética "cocoon", ecológica y minimalista domine las corrientes del diseño y el interiorismo.

La serigrafía se complementará con nuevas aplicaciones que surgen de la necesidad de obtener texturas naturales no repetitivas. Al gres se sumará un producto de última generación "el gres porcelánico" que en sus inicios tendrá un carácter eminentemente técnico y cuyos sistemas de decoración: en masa, pulido y rectificado lo aproximarán al concepto de piedra natural. El efecto pulido y rectificado, se extenderá a otras familias de producto consiguiendo una emulación de mármoles tal, que permitirá su combinación con borduras de piedra natural.

Los formatos también crecerán aproximándose a los sistemas habituales en el sector de la piedra. Se impondrá el concepto de colección y coordinado, al tiempo que la preocupación por el hábitat empezará a hacerse latente en las presentaciones feriales y en los catálogos.

Sin embargo, todavía en la actualidad, sólo existen departamentos de diseño en las grandes y medianas-grandes empresas fabricantes de pavimentos y revestimientos cerámicos. Los mayores departamentos de diseño y desarrollo se encuentran en las empresas proveedoras de fritas, colores y esmaltes, así

como, en la hoy ya mal denominadas empresas de *tercer fuego*, fabricantes de piezas especiales y complementarias y puntualmente en empresas de moldes y maquinaria, donde es más frecuente la figura del ingeniero o diseñador industrial.

Apenas si existen gabinetes externos, ya que entre los proveedores antes mencionados, se ha impuesto la política de abastecer a sus clientes de soluciones gráficas y de desarrollo de manera gratuita, junto a las materias primas. Pero esta situación es un arma de doble filo, ya que las empresas han delegado su política de producto en ellos, impidiendo el desarrollo de una correcta gestión de la innovación en el seno de la empresa.

A estas circunstancias se suman los nuevos retos del sector:

- Fuerte competencia de nuevos países y materiales
- Desconocimiento y desinterés del prescriptor
- Cambios de la demanda
- Ampliación del catálogo
- Tiradas cortas
- Necesidad de integración de la cerámica en el hábitat moderno marcado por las corrientes imperantes de arquitectura e interiorismo
- Segmentación del mercado tendente a la personalización
- Nuevas funcionalidades

Las primeras respuestas de las empresas "locomotoras" han sido *aproximarse a las nuevas corrientes estéticas del interiorismo* que además ha favorecido alcanzar una de las principales aspiraciones de la cerámica como es escapar de los espacios reservados tradicionalmente para ella (baño y cocina), *buscando nuevos espacios interiores del hogar* donde ubicarse.

La *combinación entre materiales* ha sido otra de las tendencias que ha inundado a nuestro sector.

Se trata de una corriente que se ha posicionado sin problema en todos los estilos y tipologías de producto ya que, gracias a los avances en los sistemas de corte hidráulico se ha posibilitado una renovación formal, que no funcional del material.

También se ha dado respuesta a la *estética de los metalizados*, aunque esta llegada al sector cerámico no se produce al mismo tiempo que en sectores paralelos al nuestro.

Existe un desfase temporal que si no resulta excesivo puede permitirnos analizar pausadamente cómo llegan a asentarse estas tendencias, pero que si se dilata en exceso puede provocar el desplazamiento del material cerámico por otros más dinámicos.

Si las tecnologías de corte potenciaban el uso de combinaciones de materiales, en este caso, los *nuevos sistemas de impresión sobre cerámica* abren nuevas posibilidades para la decoración gráfica, y sobre todo al uso de la imagen fotográfica.

La *llegada del pop* ya se ha producido en la cerámica industrial, una de las respuestas más dinámicas a las nuevas corrientes impulsadas por los sectores elite. Ciertas empresas proponen *paletas de color muy vivas* para colecciones sencillas de bases lisas que se transforman en soluciones atractivas gracias a la combinación con otros materiales de objetos populares: una flor, un cactus, una rana.

Otro de los cambios que percibimos en los tratamientos decorativos, claramente influenciados por la estética pop ha sido la *utilización de relieves geométricos* que dejan atrás las gráficas tradicionales y buscan nuevos sistemas compositivos capaces de despertar aspectos más novedosos de la cerámica.

Sin duda, observamos una vuelta hacia la decoración con relieve, heredada de los años 60, pero más estilizada y elegante, jugando tanto con el color como con la forma.

Lo mismo ocurre con las colecciones de gráfica geométrica y sencilla, por un lado, nos muestra su capacidad para combinar y crear diferentes posibilidades.

Y por otro lado, estamos ante una decoración floral, aparentemente tradicional pero que tratada de este modo y unida a un formato especial, permite numerosos juegos visuales.

Otra corriente que observamos desde algún tiempo en las propuestas más vanguardistas del diseño y la arquitectura es la multifuncionalidad. Los objetos tienden a adquirir funciones distintas a las habituales. Se crean sistemas para enriquecer las colecciones cerámicas como la incorporación de elementos que permitan desarrollar una nueva función a la cerámica, a parte de las ya conocidas por todos (aislamiento, higiene...)

Con estos elementos que desempeñan una función concreta, una sencilla colección cerámica se transforma en una novedosa solución para la cocina.

Pero es evidente que la aparición de nuevos materiales es una amenaza para un material que afronta unos altos costes de colocación y reposición.

Y cuyas prestaciones técnicas pueden acabar siendo superadas por la aparición de materiales que tienen un comportamiento similar y ventajas de colocación.

Y no se trata sólo de los nuevos materiales, también los tradicionales se renuevan y actualizan hasta suponer una alternativa como los revestimientos de vidrio, los de madera, o los recubrimientos textiles.

EL FUTURO LA INNOVACIÓN

1. Ecología

ALICER trabaja en el desarrollo de proyectos que posibiliten la innovación, a través del diseño de nuevas aplicaciones y nuevos productos, del desarrollo de nuevas tecnologías y en la investigación en gestión de la innovación con un estrecho seguimiento de las corrientes de la arquitectura y el diseño industrial, como es el caso de la ecología que promueve en la arquitectura viviendas ecológicas y sostenibles para las que habrá que diseñar productos cerámicos.

Como ejemplo de esta corriente podemos citar el proyecto desarrollado con el estudio de arquitectura ACTAR para una acción promocional organizada por el Centre de la Recherche des Arts du Feu et de la Terre (CRAFT) para el encuentro Ceramic Network en Limoges en 2002.

La propuesta diseñada por el estudio de arquitectura ACTAR perseguía dar respuesta a la necesidad de recuperar la naturaleza del entorno urbano. Pero debía ser una aproximación actual.

En el proyecto se proponía combinar la cerámica con geotextil y plantas naturales. El geotextil es un material que posibilita la germinación y mantenimiento de las plantas, incluso en paramentos verticales. Las posibilidades de la cerámica de imitar la naturaleza se potenciaban en los motivos en relieve, que en ocasiones se taladraban para permitir el paso de las plantas, o funcionar como celosía.

En el marco del mismo proyecto, los arquitectos Lacaton & Vassal expresaban una inquietud similar. En su proyecto, la cerámica revestía las vigas "H" solucionando un viejo problema de la arquitectura contemporánea, la protección de estructuras metálicas contra el fuego, y se decoraba con motivos vegetales de enredadera. He de señalar, que los distintos equipos desconocían el trabajo de los otros.

El tercer proyecto CRAFT; retomaba el tema ecológico y en este caso proponía una casa palafito recubierta por un sistema de láminas de cerámica de porcelana cuyo sistema móvil facilitaba la proyección de la luz y el agua hasta el subsuelo posibilitando recuperar su uso.

Las posibilidades translúcidas de la cerámica animaban al equipo de Pablo Molestina a proponer el mismo sistema como parabán divisorio: Cerámica para interior (pared retro-iluminada) y exterior.

2. Desarrollo tecnológico: nuevas formas arquitectónicas

Gracias al desarrollo tecnológico, las limitaciones estructurales van desapareciendo y favoreciendo el desarrollo de nuevas formas arquitectónicas, formas que invitan a concentrar nuevos esfuerzos en la piel del edificio y que representan nuevos conceptos de urbanismo en el que se mezclan diversas funciones, confundiendo interior y exterior.

Las nuevas formas surgen gracias a tecnologías de diseño que posibilitan el cálculo de estas estructuras y a la aparición de nuevos materiales. Materiales con la capacidad de ser moldeados, de gran resistencia y durabilidad, hasta obtener formas amorfas de carácter orgánico. Pero esto no es un handicap para nuestro material, La cerámica ya se adaptó a las formas gaudianas hace más de 100 años.

La presencia de la forma curva y líneas suaves se intensifica en espacios interiores y en el diseño industrial.

Otro ejemplo de las mezclas, superposiciones y flujo de intercambios que venimos observando es la integración entre diseño industrial y arquitectura, que ha dado lugar a un nuevo fenómeno conocido como: Furnitechture. Es decir, muebles que pueden crear un espacio dentro de otro, aportando nuevas soluciones arquitectónicas y permitiéndonos intervenir dentro de nuestras casas.

Estos espacios se transforman por objetos con formas que permiten la unión de suelos, paredes y techos. En cerámica estas soluciones pasan por el diseño de piezas especiales.

Esto podría ser una respuesta de la cerámica a este tipo de requisito: mediante tres piezas podríamos aportar un sistema para crear microespacios, por ejemplo en pasillos públicos.

3. Influencias visuales de los avances tecnológicos o lenguaje del ordenador: diseño gráfico

Como fruto de la estética de los ordenadores y programas para tratamiento de gráficos, comienzan a utilizarse una serie de recursos gráficos, como las tipografías o los iconos, para ser aplicados a todo tipo de decoración, proponiéndose colecciones cerámicas que ajusten su gráfica a los nuevos lenguajes derivados del mundo de la informática y el diseño gráfico, en este caso iconos, al tiempo que se utiliza la tipografía como elemento decorativo.

Los arquitectos gustan de hacer uso de cualquier nuevo material para enriquecer sus proyectos. En este caso, los azulejos están hechos de technogel, un material blando y translúcido que fue propuesto para el revestimiento de un baño en la feria de Milán del año 2002, escapando de la tradicional frialdad y dureza de la cerámica.

En relación a aspectos gráficos en recubrimientos cerámicos, cabe destacar el uso del relieve sobre la superficie de los objetos. El relieve se utiliza como único elemento ornamental para potenciar el lenguaje propio del material. Relieves con un aspecto mucho más tecnológico, para crear espacios muy actuales.

Para traducir este carácter blando y a la vez decorativo del relieve que hemos estado hablando, ALICER diseñó las aplicaciones de relieve y color sobre una pieza de gres porcelánico, que puede apreciarse en la figura 6 (al final del artículo). Se intentó simular el efecto del plástico a través de un esmalte ceroso.

4. Multifuncionalidad

Pero otra característica importante que hemos de señalar en el diseño actual es la multifuncionalidad, como los muebles de doble función.

Al objeto de descubrir nuevas funcionalidades para las colecciones cerámicas, hemos estudiado la combinación de materiales. En el boceto de la figura 7, desarrollado en ALICER, la cerámica se combina con el cristal, para a través de un sencillo sistema de dos piezas, obtener una estantería perfectamente

integrada.

Otro ejemplo de diseño multifuncional creado por ALICER es el pavimento filtrante ecológico, donde además de recubrir el suelo, se preserva la capa freática, conservando la capacidad de absorción de agua del terreno que se encuentra bajo la pavimentación ecológica y manteniendo las defensas naturales de la tierra frente a lluvias torrenciales.

Este pavimento filtrante, se ha diseñado mediante canutos o bolas recubiertas por un esmalte autobarnizable (Fig. 8).

También desarrollado por ALICER es el pavimento elástico, por el que se combinan materiales para crear un pavimento capaz de amortiguar las caídas y los golpes en instalaciones deportivas o zonas de recreo infantil.

El objetivo del proyecto revestimiento intercambiable, también desarrollado por ALICER y que se muestra en la figura 9, ha sido crear un sistema de puesta en obra que permita una rápida ejecución en la colocación de los azulejos, evitando así la necesidad de mano de obra especializada.

La colocación de piezas cerámicas sobre un sistema de anclaje, similar al que se utiliza para recubrir exteriores arquitectónicos.

El diseño del anclaje superior una vez fijado tanto a la pieza como a la pared, queda bajo carga, debido a la separación que existe entre la pieza cerámica y el paramento a revestir, de manera que la baldosa se mantiene pegada al armazón de aluminio, asegurando así su correcta fijación.

Igualmente se elimina la creación de escombros y residuos, así como evitar el uso de morteros tradicionales o morteros cola, además de conseguir una ejecución rápida, y dotar al sistema de una serie de características particulares que permitan la movilidad de las piezas a voluntad del usuario, de forma que es posible intercambiar las piezas de manera rápida y limpia.

Otros desarrollos de ALICER destacables son el pavimento sustituible por el que sobre una malla de resina que dibuja el trazo de la junta, se insertan las piezas cerámicas. Este sistema ofrece la posibilidad de cambiar rápida y limpiamente las baldosas cerámicas. Además de un proyecto consistente en la integración de sensores eléctricos en las piezas cerámicas, realizado en colaboración con el Instituto de Tecnología Eléctrica y el Instituto de Tecnología Cerámica (Fig. 10).

5. Desarrollo de nuevas tecnologías aplicada al diseño y desarrollo de nuevos productos

En el campo de las nuevas tecnologías aplicadas al diseño y desarrollo de nuevos productos ALICER está trabajando en las líneas que a continuación apuntamos

5.1. Tecnología láser

· Aplicación de la tecnología láser para la decoración y el mecanizado de piezas cerámicas. Se han estudiado

- aplicaciones sobre y bajo cubierta,
- cocción selectiva de piezas.
- corte de piezas.

5.2. Nuevos sistemas de impresión digital como la Kerajet

La KERAjet es una máquina que utiliza la tecnología de inyección de tinta para la decoración de pavimentos y revestimientos cerámicos.

Este sistema de impresión de piezas cerámicas está basado en la utilización de cuatro tintas básicas

(cian, magenta, amarillo y negro), que junto con un proceso electrónico de transferencia de imágenes nos permite decorar la pieza con los motivos y tonalidades que deseemos. La impresión se realiza sin detener la pieza y sin entrar en contacto alguno, puesto que la tinta es depositada en la pieza mediante inyectores. Todo ello permite la decoración total de la pieza, incluso de aquellas que posean relieves y aristas redondeadas.

5.3. Robótica

Otra tecnología de futuro viene dada por la robótica inteligente, que al igual que la impresión digital favorecerá la automatización de procesos decorativos.

5.4. Tecnologías CAD-CAM

Dentro de las tecnologías de diseño, ALICER viene trabajando en el desarrollo de aplicaciones informáticas que mejoran los procesos de diseño y mejoran el control. En la imagen vemos un sistema de gestión del color que permite la creación de paletas de la empresa para después y una vez calibrados los distintos dispositivos de entrada y salida con que trabaja el diseñador: scanner, monitor, impresora, trabajar con los colores que dispone la empresa facilitando el trabajo del departamento de desarrollo y evitando la acumulación de referencias cromáticas y el estocaje de las mismas.

5.5. Separador automático de tintas

La aplicación desarrollada más recientemente ha sido el separador automático de tintas. Como todos conocen, el proceso de serigrafía requiere obtener una pantalla por cada color a utilizar, por lo que una imagen debe descomponerse en un límite de 3 a 5 pantallas tramadas que más tarde se convertirán en los fotolitos que después servirán para fabricar la pantalla, mediante un proceso fotográfico.

Este proceso tiene una duración aproximada de 4 horas en manos de un experto.

El sistema desarrollado permite realizarlo en pocos minutos y trabajando a partir de los colores de que dispone la empresa, proporcionando un análisis porcentual de aproximación al original, un estudio de costes y la manipulación manual.

5.6. El futuro: la gestión de la innovación

Pero el futuro no sólo es innovación, en ALICER estamos convencidos que el futuro pasa también por una correcta *Gestión de la Innovación*.

Antes de aventurarse en estrategias de innovación, la empresa debe contar con una política de innovación integrada con las restantes políticas de la empresa, conocida y defendida por todos, liderada por un gestor, y en la que participe un equipo interdepartamental. Donde se cuente con el tiempo necesario para analizar y abordar el antes y después del diseño, y donde apoyen y se defiendan los nuevos productos a través de la propiedad industrial.

Esto supone cambios más importantes de los que a priori podríamos suponer, pero si nos planteamos diseñar para determinados segmentos, deberemos empezar a organizar nuestro equipo de comerciales, nuestros catálogos y restantes soportes promocionales de acuerdo a este planteamiento. Hay que empezar a olvidarse del comercial que habla "alemán" para pensar en el técnico comercial que sabe arquitectura.

En este sentido ALICER está trabajando en dos proyectos que abordan soluciones para esta problemática.

El *Observatorio de Mercado* que analiza toda la cadena de valor de un producto, desde proveedores hasta consumidores, así como el sistema de gestión del diseño que permite controlar todos los elementos que participan en el diseño y desarrollo de un nuevo producto, así mejorar la gestión del conocimiento y favorecer la innovación.

Fig. 1 Antecedentes

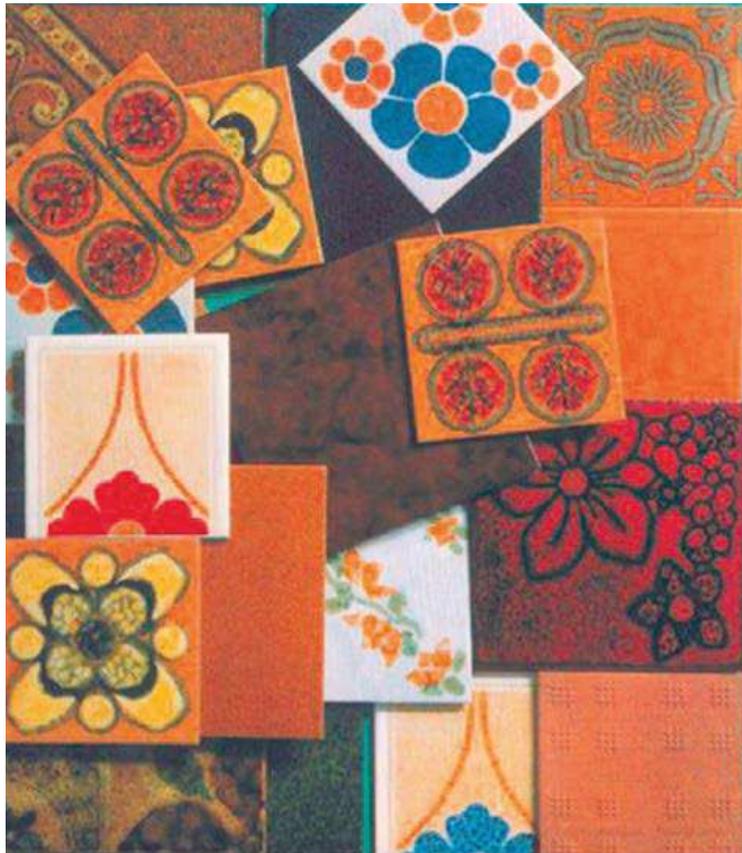


Fig. 2 Diseño de la década de 1980





Fig. 3 Diseño de la década de 1990

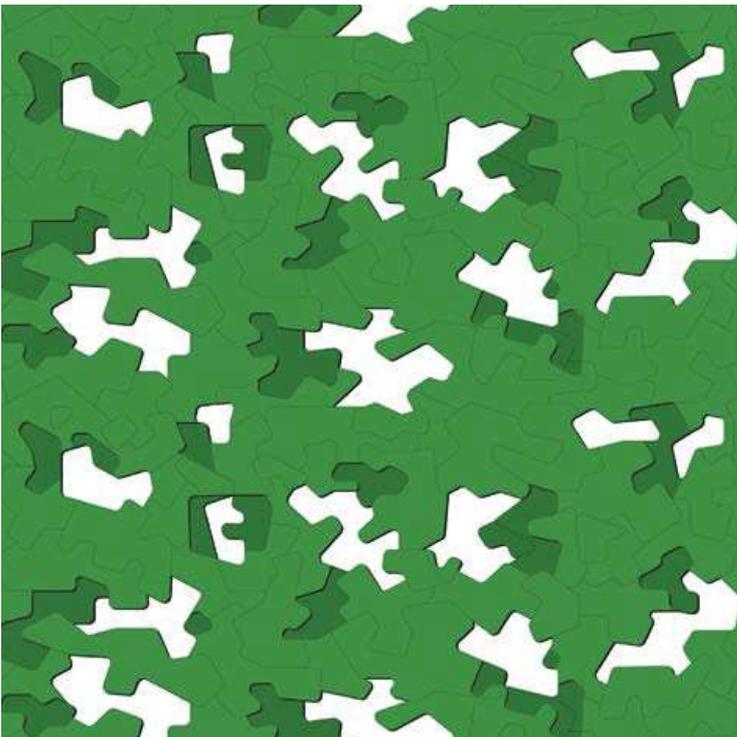


Fig. 4 ACTAR Arquitectura. Prototipo
Maisons Buissons

Fig. 5 Art and Technology. New York Museum.
Thomas Leeser

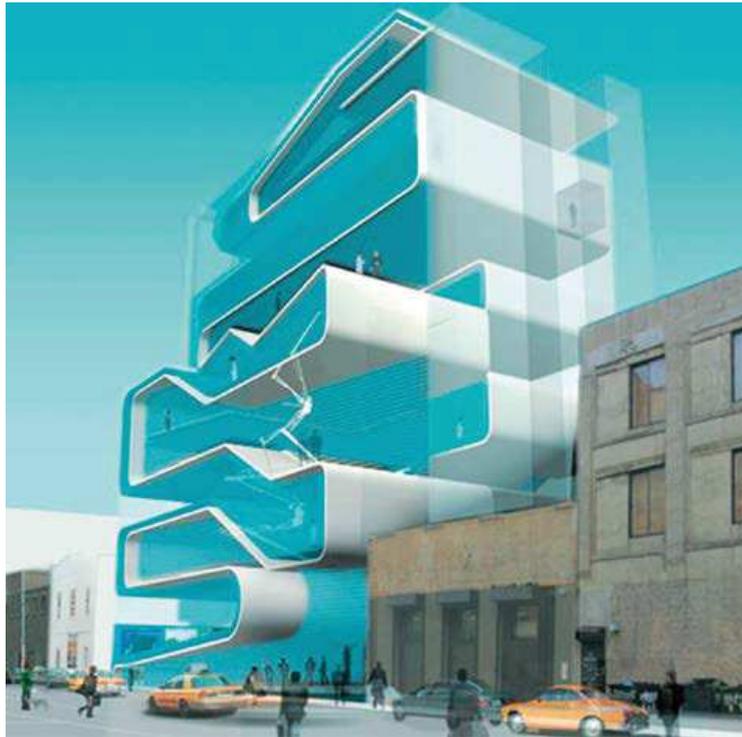


Fig. 6 Decoración con piezas con relieve



Fig. 7 Revestimiento estantería

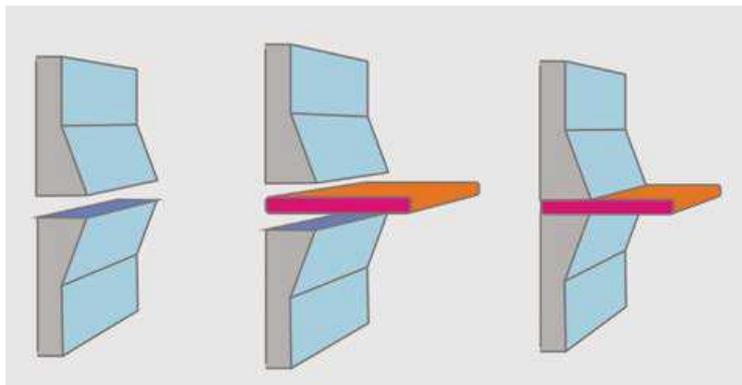




Fig. 8 Pavimento filtrante

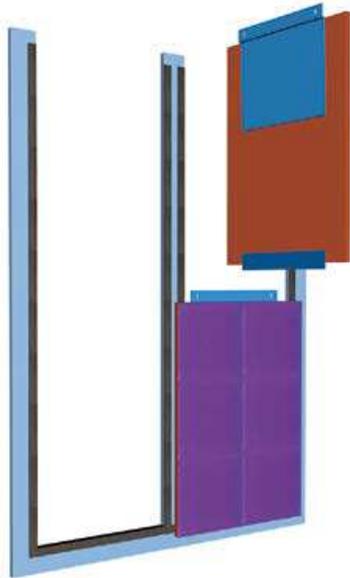


Fig. 9 Revestimiento intercambiable



Fig. 10 Sensores eléctricos integrados