

# Trabajo Fin de Grado

La fachada de ladrillo en la arquitectura  
contemporánea.  
The brick facade in contemporary  
architecture.

Autor/es

Héctor Quintilla Mateo

Director/es

Cristina Cabello Matud  
José Ignacio Palomero Cámara

Universidad de Zaragoza/ Escuela de Ingeniería y Arquitectura  
2020

LA FACHADA DE  
LADRILLO EN LA  
ARQUITECTURA  
CONTEMPORÁNEA.

HÉCTOR QUINTILLA MATEO.





## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

(Este documento debe entregarse en la Secretaría de la EINA, dentro del plazo de depósito del TFG/TFM para su evaluación).

D./D<sup>a</sup>. Héctor Quintilla Mateo ,en

aplicación de lo dispuesto en el art. 14 (Derechos de autor) del Acuerdo de 11 de septiembre de 2014, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento de los TFG y TFM de la Universidad de Zaragoza,

Declaro que el presente Trabajo de Fin de (Grado/Máster)

Grado

(Título del Trabajo)

La fachada de ladrillo en la arquitectura contemporánea

es de mi autoría y es original, no habiéndose utilizado fuente sin ser citada debidamente.

Zaragoza, 24 de Junio de 2020

Fdo: Héctor Quintilla Mateo

## 00 ÍNDICE.

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO DEL TRABAJO	6 pág.
MOTIVACIÓN DEL TRABAJO	6 pág.
PARTE UNO. El ladrillo a lo largo de la historia.	7 pág.
01.01 Los inicios de la fabricación de ladrillo, Jericó neolítico.	8 pág.
01.02 El ladrillo en el antiguo Egipto.	10 pág.
01.03 El ladrillo cocido en Mesopotamia.	12 pág.
01.04 El ladrillo durante el Imperio Romano.	15 pág.
01.05 El ladrillo en la época bizantina.	17 pág.
01.06 Los ladrillos en la antigua China.	19 pág.
01.07 El ladrillo en el Islam.	21 pág.
01.08 Continuación del ladrillo en la Europa occidental.	24 pág.
01.09 El nacimiento del mundo moderno y la ilustración.	28 pág.
01.10 Mecanización e industrialización del ladrillo.	31 pág.
01.11 El ladrillo en el convulso siglo XX.	33 pág.
PARTE DOS. Ubicación y clasificación.	35 pág.
02.01 Mapa de la ubicación de los edificios a estudio.	36 pág.
02.02 Clasificación y catalogación de los edificios objeto de estudio.	37 pág.
PARTE TRES. Edificios del siglo XX.	40 pág.
03.1 Sede de Bankinter.	41 pág.
03.2 Casa Muuratsalo.	43 pág.
03.3 Iglesia del Cristo Obrero.	45 pág.
03.4 Iglesia del Divino Redentor.	47 pág.
03.5 Edificio Girasol.	49 pág.
03.6 Biblioteca de la academia Phillips Exeter.	51 pág.
03.7 Iglesia de San Pedro en Klippan.	53 pág.

PARTE CUATRO. Edificios del siglo XXI.	55 pág.
04.1 Casa Termitero.	56 pág.
04.2 Ampliación del Colegio Agustín Gericó.	58 pág.
04.3 Centro Kálida Sant Pau.	60 pág.
04.4 Corner House.	62 pág.
04.5 Edificio Woof Shadow.	64 pág.
04.6 Pavilion 4.	66 pág.
04.7 Casa de los Tamices.	68 pág.
PARTE CINCO. Conclusiones.	70 pág.
05.1 Conclusiones.	71 pág.
05.2 Bibliografía.	73 pág.

## INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO DEL TRABAJO.

El ladrillo es uno de los materiales más antiguos de la construcción, su uso se remonta a los orígenes de la civilización. El ladrillo ha acompañado en las construcción de grandes imperios y en la edificación de grandes edificios, iconos de la arquitectura moderna. En vista de la importancia a lo largo la historia, resulta algo extraño que el estudio del ladrillo no se haya reconocido como merece. La finalidad de este trabajo es, por un lado, hacer un repaso por la historia del ladrillo desde sus orígenes, usando como referencia el libro de Will Pryce, Ladrillo, historia universal Y, por otro lado, comprender el uso de este material en el siglo XX y XXI, con algunas de las obras arquitectónica más representativas de este periodo que utilizan el ladrillo como material principal en sus diseños.

## MOTIVACIÓN EL TRABAJO.

Al pasear por cualquier ciudad española podemos encontrar edificios recubiertos de ladrillo, y si nos dirigimos a un centro histórico veremos que el uso del ladrillo ha sido continuo en nuestra historia. Cual es el inicio del uso de este cotidiano material. En la asignatura de historia del instituto nos muestran civilizaciones que usaban el ladrillo, pero nunca la continuidad de este a lo largo de la historia. La curiosidad hizo el resto. Otro aspecto que me sorprende del ladrillo, es su simpleza y como un único elemento repetido con diferentes patrones pueden crear edificios de gran belleza, demostrado por ejemplo en la arquitectura mudéjar. Pero qué uso se da ahora al ladrillo, con las estructuras de hormigón y acero. El ladrillo se ha convertido en un material, exclusivo de las envolventes, o eso es lo que se puede ver a simple vista en la mayoría de edificios que vemos paseando por nuestras urbes. Por este motivo, el presente trabajo busca investigar a diversos arquitectos del siglo XX y XXI, y su manera de emplear este material, sobre todos en el aspecto final en las fachadas.

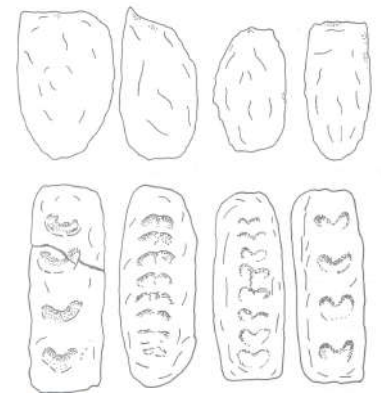
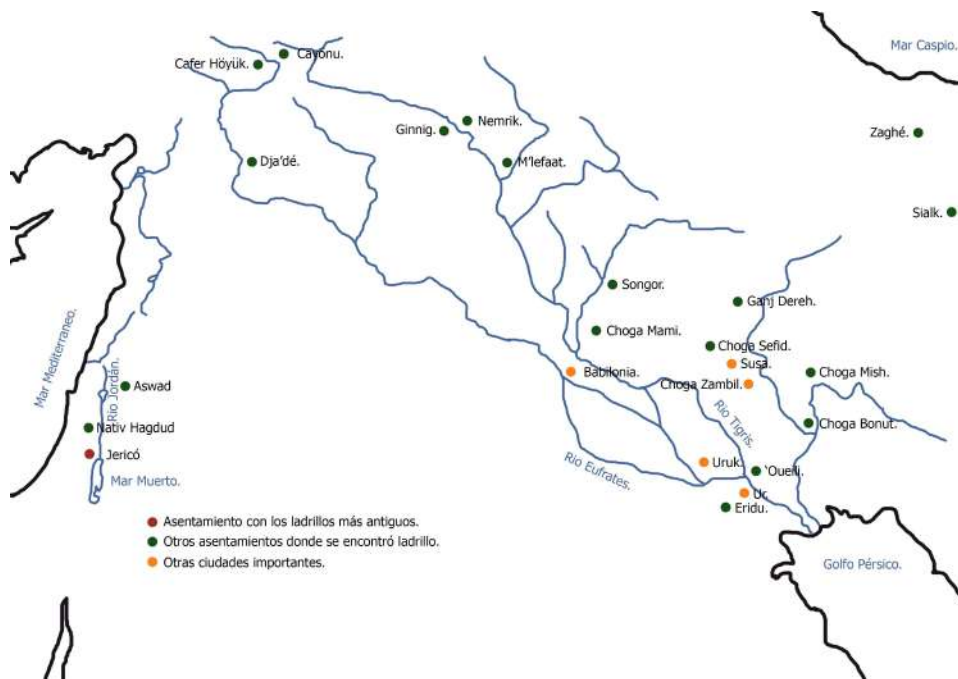
# PARTE UNO.

EL LADRILLO A LO LARGO DE LA HISTORIA.



## 01.01 LOS INICIOS DE LA FABRICACIÓN DE LADRILLOS, JERICÓ NEOLÍTICO.

A las orillas del río Jordán, se descubrió en 1952 el ladrillo más antiguo del mundo en unas excavaciones de Jericó, Comandada por Kathleen Kenyon, un equipo internacional de arqueólogos. Los restos de la antigua ciudad se limitaba a una gran colina. La colina fue formada durante miles de años por la sucesivos asentamientos situados uno encima de otro. Jericó es particularmente importante, en su túmulo se encontró los restos de uno de los poblados más antiguos, era tan antiguo que se cree que pertenecía al neolítico o a la edad de piedra, periodos anteriores a la invención de la alfarería o al descubrimiento de los metales.



Diferentes tipos de ladrillo del Neolítico encontrados en Jericó.



Un muestra del ladrillo usado en Jericó.

Antes del equipo de arqueólogos de Kenyon, se pensaba que la alfarería surgió al mismo tiempo que los primeros asentamientos permanentes. Pero al continuar escavando quedó demostrado que el uso de la alfarería es posterior a los asentamientos humanos. Estos poblados primitivos fueron levantados con ladrillos de barro. En las propias ruinas de Jericó se encontró dos tipos de ladrillo. Los más antiguos se remonta hacia 8300-7600 a.C; llamado como neolítico precerámico A. Las medidas de los ladrillos barro eran aproximadamente 260 x 100 x 100 mm. Estos primitivos ladrillos se hacían escarbando barro del suelo, mezclándolo con agua y amasándolo como una barra de pan, dándole forma rectangular. Gracias al sol abrasador de Oriente próximo, sólo había que dejarlos expuestos al sol. Una vez secos se construían anchas paredes utilizando el barro como mortero.

El segundo tipo de ladrillo era más trabajado. Calificado como "ladrillo de caña" data del neolítico precerámico B (7600-6600 a.C.) se hacían de una forma muy similar a la anterior, pero con dimensiones diferentes 400 x 150 x 100 mm, una característica de estos ladrillos de barro es la marca que hacían en la parte superior con una espiga de pescado o con la huella del dedo pulgar.

En Oriente Próximo, por las condiciones climáticas, se podrían construir paredes de barro sin usar ladrillo, pero el ladrillo secado al sol (o adobe) tenía una serie de ventajas. Sus medidas facilitaban el transporte, se podía construir a una mayor distancia de la fuente de material, era más resistente y no se necesitaba un encofrado que sujetase las paredes mientras el barro se secaba.

Una desventaja que tenían es su irregularidad, al ser moldeados a mano cada uno tenía unas dimensiones diferentes y no encajaban entre ellos. Al colocarlos tenían unas juntas muy gruesas de mortero de barro, debilitando así el propio muro, problema que se pudo resolver con la fabricación del ladrillo moldeado, lo cual supuso una pequeña revolución en la fabricación de ladrillos. A pesar de que éstos son los ladrillos más antiguos descubiertos, el uso del ladrillo se cree que estaba bastante extendido y que debido a la fragilidad del material no se han encontrado más restos.



Foto de Hendrik Dewith. Restos de la ciudad de Jericó.

## 01.02 EL LADRILLO EN EL ANTIGUO EGIPTO.

La innovación de usar un molde para la fabricación de ladrillo supuso la primera gran innovación en su fabricación. La sencillez de la invención puede hacernos olvidar que supuso un cambio fundamental en la fabricación del ladrillo. La técnica fue evolucionando y sufrió diversas adaptaciones y modificaciones hasta llegar a la fabricación que hoy conocemos. Cabe destacar que los egipcios no fueron el primer pueblo en utilizar moldes de madera, pero sí en dejar constancia de eso.

Las imágenes más antiguas que nos han llegado usando moldes para hacer ladrillos se encontraron en Tebas, en la tumba de Rekh-mi-Re, visir de Egipto hacia el 1450 a. C. En estos sorprendentes frescos vemos varios obreros sacando agua de una charca, mezclándola con barro y paja, e introduciéndola en un molde de madera. La parte superior del molde se alisaba con un trozo de madera para retirar el exceso de arcilla, se sacaba del molde y se depositaba en el suelo, y se repetía el proceso. Con este método, un ladrillero podía moldear cientos de ladrillos idénticos y perfectamente regulares en un solo día. Y se dejaban secar bajo el sol egipcio. En las pinturas encontradas se puede observar que el molde era individual y con asa.

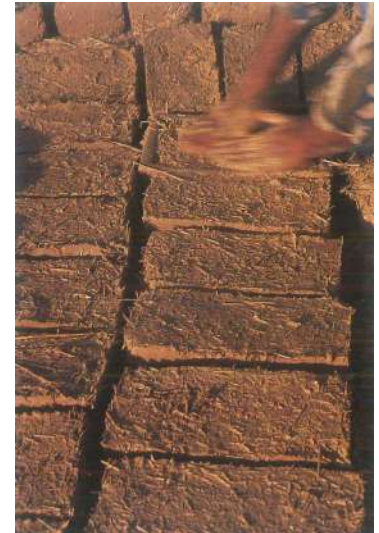


Foto de Kairoinfo4u. Muestra de un ladrillo de adobe en la actualidad.



Foto de Kairoinfo4u. Pinturas murales de la tumba de Rekh-mi-Re, visir de Egipto (1450 a. C.)

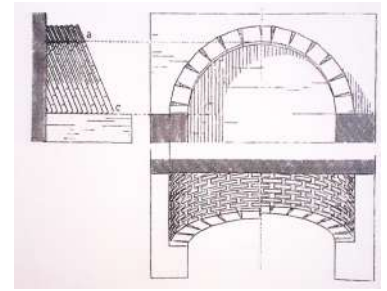
Los primeros reyes de Alto y Bajo Egipto reinaron desde alrededor del año 3000 a. C., y adoptaron este método desde los inicios de la dinastía I, introducido desde Mesopotamia. Los ladrillos moldeados fueron de uso común en Mesopotamia durante el periodo denominado por los arqueólogos Ubaida 2 (5900-5300 a. C.), bastante anterior al uso de los metales.

El molde de madera introdujo grandes ventajas, aunque la fabricación del mismo molde fué difícil en su época. Las caras de los moldes se tenía que cortar rectas, algo fácil si tienes una sierra, pero difícil con las herramientas de sílex que se empleaban antes del descubrimiento de los metales. Entre los ladrillos fabricados a mano y los ladrillos fabricados a molde, hubo un periodo donde el ladrillo se daba forma con las manos y las caras se aplanaban con tablas de madera. Estos ladrillos, llamados ladrillos aplanados, se han descubierto en Oueili, al sur de Mesopotamia y alrededor del año 6300 a. C. Puede que los egipcios no inventaran el ladrillo de molde rectangular, pero le dieron un gran uso de una manera muy imaginativa. Lo más importante es que desarrollaron una sofisticada arquitectura de ladrillo con arcos y bóvedas. Algo curioso por el sistema utilizado cuando construyen con piedras, que se ciñeron al sistema de simple de columnas y jácenas.

Los ladrillos de barro egipcio eran rectangulares y de tamaños diferentes, y los utilizados en edificios públicos eran mas grandes que los usados en viviendas privadas. Se colocaban con mortero de barro y los diseños de las juntas eran muy regulares.

Del mismo modo que la piedra se utilizaba en los grandes edificios, el ladrillo de barro se utilizaba en muros, casas, pilones, tiendas, etc, en Tebas (la actual Luxor) han sobrevivido algunos. Los egipcios usaban la madera lo menos posible por su escasez. Por ejemplo, en el templo de Ramsés II, en Tebas, había un gran granero, en el que, para no usar madera en la techumbre y tampoco en el encofrado, decidieron cubrirlo por bóvedas. A la hora de construir las levantaban cada capa de ladrillos inclinada (dibujo adjunto). Con este método se abarcaban una luz de 3,8 metros.

A pesar de perfeccionar el uso del ladrillo de barro, los egipcios mostraron muy poco interés por el ladrillo cocido, al tener grandes canteras de piedra para sus construcciones. Su uso era muy poco común hasta que llegaron los romanos.



Dibujo de un molde de ladrillo egipcio, cuyos restos forman parte del fondo de la Universidad de Londres.



Foto de Bodifee. Pirámide escalonada de Sakkara.



### 01.03 EL LADRILLO COCIDO EN MESOPOTAMIA.

En Mesopotamia, el primer descubrimiento de ladrillos cocidos fue en una acequia en Maddhur alrededor del año 5000-4500 a. C. No obstante, este caso parece haber sido excepcional, aunque no único, pues el empleo de ladrillo cocido fue muy raro antes del periodo Uruk/Djemdet Nasr (3100-2900 a. C.) Esta sería la fecha más correcta para atribuir el uso de los primeros ladrillos cocidos, la fabricación en grandes cantidades no pasaría hasta dentro de unos cinco mil años después del primer documento que muestra el empleo de barro y cuatro mil años después de las primeras cerámicas. Un lapsus de tiempo que merece una explicación detallada.

En los climas cálidos el ladrillo de barro es un material de construcción económico y apropiado, incluso en la actualidad sigue siendo un material de construcción usado para construir casas. Sus ventajas continúan siendo las mismas de siempre: el proceso es barato y se puede realizar con mano de obra poco cualificada.



Foto de Sebastià Giralt. Zigurat de Choga Zanbil, Irán.

El ladrillo cocido es un material totalmente diferente. Para cocer la arcilla con eficacia y conseguir que se convierta en un material resistente debe someterse a temperaturas de entre 950° y 1150°C, si se sobrepasa estas temperaturas el ladrillo se derrite, pero si son demasiado bajas, el ladrillo resulta ser frágil y no sirve para aguantar el peso de las construcciones. La elección del barro para saber si tiene la consistencia adecuada para hacer adobe es sencilla, simplemente se fabrican unos cuantos ladrillos de barro y se observa si funciona. La hora de escoger la arcilla para hacer ladrillos cocidos resulta más complicada, y los errores sólo se descubren una vez moldeados y cocidos, lo que supone una gran pérdida de tiempo, material y combustible.

Fabricar ladrillos cocidos es caro, en especial en países donde el combustible para la cocción es escasa. Por lo tanto, requiere conocer las diferentes arcillas, así como el proceso de encender y mantener el horno a una temperatura de cocción estable. El ladrillero tiene que ser experto en las dos técnicas. El ladrillo de barro puede ser de autoconsumo, los cocidos se tienen que fabricar industrialmente. La elección del ladrillo cocido son mayores, ya que no se deshacen con la lluvia y no se desintegran con las inundaciones.

Debido a su resistencia, el ladrillo se convirtió en un símbolo de la eternidad y del poder del hombre sobre el paso del tiempo. Nuestros antepasados no lo consideraban un objeto cotidiano, si no que era un lujo, un material apreciado que sólo era adecuado para templos y palacios. Los documentos conservadores de la Dinastía III de Ur (2111-2003 a.C.) mencionan que el coste de 14400 ladrillos de barro se podían pagar con una



Foto de Octavianp. Detalle del Zigurat de Choga Zanbil.

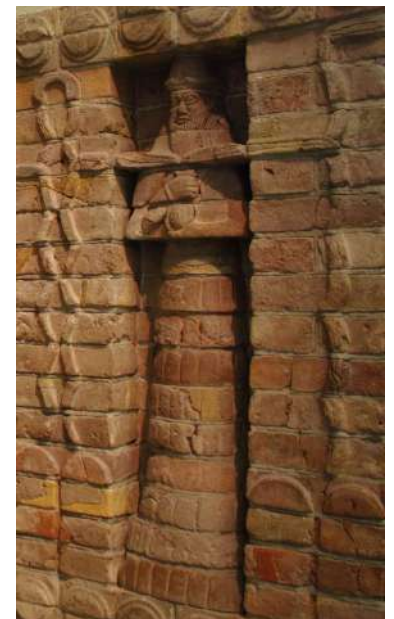


Foto de Queulat00. Ejemplo primitivo de ladrillo aplantillado del templo de Karaindash, Uruk.

moneda de plata, pero con la misma cantidad solo podías comprar 504 ladrillos cocidos. Incluso en el periodo babilónico (612-539 a. C.), el ladrillo cocido seguía siendo de dos a cinco veces más caro que el de barro, aun contando con una red industrial de fabricación de ladrillo.

Hemos hablado de Mesopotamia pero no la hemos situado en el mapa, por general se llama Mesopotamia al territorio fértil que hay entre los ríos Tigris y Eufrates, un área donde surgieron diversas ciudades-estado entre los años 4000 y 3000 a. C. Algunas de estas ciudades (como Uruk y Ur) controlaban grandes extensiones, mientras que otras sólo gobernaban el perímetro de sus ciudad y alrededores. Esta pluralidad de microestados asumían un papel defensivo muy importante y las estructuras defensivas, como la muralla, tenían que rodear la ciudad con sólidos muros. Otra estructura importante provenía del sistema de gobierno. La figura del rey era importante en todas ellas, ya que era el vinculo directo con el panteón de los dioses. El rey necesitaba un palacio y un templo, ambos ligados entre sí. La gran estructura que dominaba la ciudad y el palacio era el "zigurat".



Foto de Queulat00. Detalle del ladrillo esmaltado de la Puerta de Ishtar.



Foto de Queulat00. Detalle del ladrillo esmaltado de la Puerta de Ishtar.



Foto de Queulat00. Puerta de Ishtar (604-562), Babilonia. Actualmente en el Museo de Pérgamo de Berlín.

El zigurat es una pirámide escalona similar a las del antiguo Egipto y probablemente se inspiraron en ellas. Los zigurats de Mesopotamia eran montañas artificiales para colocar el templo en su cima, su uso era más parecido a las pirámides escalonadas de mesoamerica. El zigurat se convertía en el escenario de un elaborado ritual de renovación y representación, al inicio de cada nuevo año el rey y los sacerdotes realizaban una ceremonia para asegurar la prosperidad.



Unas de las ciudades más importante era Babilonia que alcanzó su esplendor bajo el rey Nabucodonosor II. 604 al 562 a. C. Los restos de esta ciudad fueron escavados y fue un impacto el descubrimiento de la puerta de Ishtar y los interiores de los aposentos reales, estos restos revelaron que los babilonios habían perfeccionado el arte de aplantillar y el esmaltado de ladrillo cocido, nuevas tecnologías que alcanzaron cotas de gran sofisticación. Los ladrillos de relieve se hacían a mano, esculpidos en la arcilla húmeda y se montaban antes para comprobar que encajaban entre ellos, probablemente con una tabla o una hoja de palma entre cada bloque para simular el mortero y evitar que los ladrillos se pegaran entre sí. El diseño se esculpía en la arcilla húmeda y los bloques se dejaban secar antes de cocerlos. Los ladrillos eran de tamaño similar y se utilizaban para disminuir los problemas asociados con el encogimiento. A continuación, se le aplicaba el esmaltado de colores, probablemente con un líquido acuoso que se vitrificaba con la cocción. Lo que resulta sorprendente es el control que los babilónicos tenían a la hora de emplear los colores en sus esmaltes, por desgracia, no nos han llegado ningún documento con los métodos utilizados.

En otra ciudad de la región, Susa, se encuentra el palacio de Dario que igualaba o superaba la ladrillería de Babilonia. La gama de colores era mucho más amplia, y se incluyeron los verdes además de los azules, blancos y amarillos de los templos babilónicos. Como en estos últimos, cada ladrillo esmaltado que se empleo en Susa tenían una parte rebajada, de tal forma que la cara frontal las juntas eran finísimas. Al estar esculpidos cuando se sacaban del horno se convertía en un megapuzzle gigante, por lo que era esencial marcar los ladrillos con algún tipo de clave para colocarlos en sus lugares correcto.

La importancia de la región como centro de la civilización llegó a su fin con la invasión de Alejandro Magno (356-323 a. C.). Tras su muerte, los centros de poder se trasladaron al mediterráneo y las ciudades de Mesopotamia entraron en decadencia, desapareciendo las artes especializadas y la continuidad de la tradición en la fabricación de ladrillos, que había durado 6000 años, se truncó.



Foto de Queulat00. Relieve de ladrillos esmaltados del palacio de Dario de Susa.

## 01.04 EL LADRILLO DURANTE EL IMPERIO ROMANO.

En el siglo II d.C. la fabricación de ladrillos se había convertido en una industria muy sofisticada, donde la aristocracia invertía y obtenía beneficios considerables. Hasta nosotros han llegado documentos, como los escritos de Vitruvio, y edificios bastante bien conservados en Roma y el puerto de Ostia, que han permitido a los historiadores reconstruir una imagen bastante fiel de los edificios de ladrillo. Tanto en Ostia como en Roma era común entre los terratenientes explorar el potencial de fabricación de ladrillos para responder a la creciente demanda de los mismo, pues los ladrillos se veían como valiosas inversiones.



Foto de Bert Kaufmann. Pueblo de Ostia, Italia.

La producción de ladrillo estaba supervisada por *officinates* que se encargaban de ladrillar. Al principio los ladrillos romanos eran de baja calidad, pues usaban arcilla en bruto que se encogía demasiado. Más tarde empezaron a añadirle arena, reduciendo el problema. El método que usaban los romanos para fabricar y moldear ladrillos sigue siendo una controversia. Los ladrillos se fabricaban en tamaño “estándar” pero raramente tenían una forma uniforme. Ladrillos romanos se hacían colocando un molde de madera abierto en un lecho de paja, relleniéndolo de arcilla húmeda y utilizando agua como agente de desmolde. Este tipo de molde suelen tener un lado rugoso, los diferentes tamaños pueden deberse a los diferentes moldes y a la baja calidad de la mezcla de arcilla, que provoca diferentes encogimientos durante el secado y la cocción.

De esta época también es el primer manual de construcción del mundo antiguo que ha sobrevivido hasta nuestros días. Se debe a un romano llamado Marco Vitruvio Polión y su obra se llama: *Décimo libro de arquitectura*. En esta obra se explican los diferentes tipos de ladrillo utilizados, sus características y sus usos dentro de la construcción.

Los ladrillos romanos también estaban grabados, consistía en aplicar el grabado en la parte superior antes de la cocción, no todos se gravaban, (quizá solo se grababa el último ladrillo de la hornada, o uno cada cierto número para facilitar el proceso de recuento). Hasta finales del siglo I los grabados eran relativamente simples, pero en el siglo II, bajo el reinado de Trajano (98-117) empezaron a ser mucho más elaborados, e incluían: el nombre del terrateniente, el responsable del ladrillar y la fecha.



Foto de Cpakmoi. Detalle de otro tipo de aparejo en un edificio de Ostia, Italia.



Foto de Juan Sixto López. Detalle de pared construida con el método *opus reticulatum*.



Una vez marcados y secos, los ladrillos estaban listos para la cocción. Los hornos romanos disponían de dos cámaras, la cámara baja alojaba el fuego que se alimentaba desde fuera a través de una abertura, y contaba con un techo perforado por donde se depositaban los objetos para la cocción y se expulsaban los gases. La cámara superior no tenía un techo permanente y estaba rodeada de altas paredes que mantenían la temperatura interior constante. Para la cocción, las tejas y los ladrillo se colocaban en esta cámara superior y se cubrían con tejas rotas o fragmentos para protegerles de la lluvia y proporcionales una capa de aislamiento. La planta del horno podría ser redonda o rectangular.

A la hora de la construcciones de ladrillos, los romanos tenían diferentes tipos de paredes. El tipo de pared más simple es el macizo, su uso era bastante raro, incluso no hay palabra en latín que lo describa. La palabra latina *opus testaceum*, estaba reservada a las paredes de hormigón con la pared exterior revestida de ladrillo, el método más común. El hormigón es una mezcla de mortero, arena y grava de diferentes tamaños.

Los romanos utilizaban mortero de cal, producto que extraían de la piedra caliza y que cocían en hornos. Una vez cocida, la mezclaban con agua y la apagaban in situ. Otra invención romana consistía en añadir puzolana. La puzolana es una piedra volcánica que al añadirla al mortero de cal, reacciona hidráulicamente, y genera un proceso que acelera el secado y su resistencia, incluso también se seca dentro del agua.

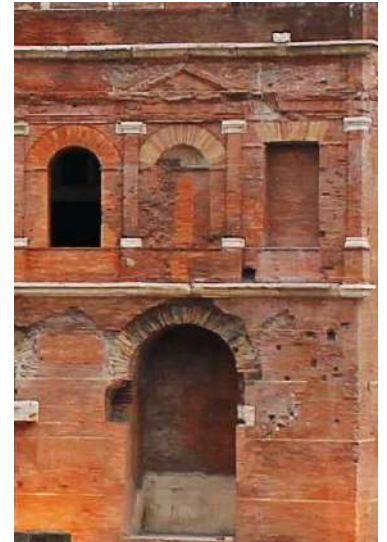


Foto de Pearl, su maleta & Cia. Detalle de la fachada de los mercados de Trajano, donde se muestra el ornamento del en ladrillado.



Foto de Pearl, su maleta & Cia, mercado de Trajano de Roma, Italia.

También hacían paredes de hormigón con encofrado de madera, que se retiraba una vez seco, se usaba mucho para la construcción de bóvedas y cúpulas. Pero, por general, las paredes se revestían con una especie de mampostería que actuaba de encofrado permanente. El último tipo de fábrica con ladrillo se llamaba *opus mixtum*, término general que significa obra de varios materiales, por lo general ladrillo y piedra.

El ejemplo más espectacular de obra de la ladrillo con ornamentación que ha sobrevivido hasta nuestros días son el mercado de Trajano, está decorado con cornisas y frontones de ladrillo tallado, con capiteles de mármol en los marcos de las puertas. Otro ejemplo del uso del ladrillo es la ciudad de Ostia, ya que coincidió con el apogeo del uso de este material. Casi todos los edificios se construyeron con este material y muchos con ornamentaciones de ladrillos labrado, de los cuales sólo se conserva una mínima parte.

El apogeo llegó alrededor del año 150 d. C. con el ladrillado decorativo romano, el llamado templo de Rediculus, conocido también como tumba de Annia Regilla, la mujer de Herodes Atticus. El edificio se encuentra al final de una calle en un jardín privado, es notable por su extraordinaria fábrica de ladrillo, en la que se mezclaron cuidadosamente piezas de dos colores. Los muros están contruidos con un ladrillo de un color amarillo claro, mientras que para los detalles decorativos se eligieron unos rojos muy finos. Durante esta época la industria romana producía ladrillos decorativos moldeados que se usaban junto con la fábrica tallada.



Foto de Elaios2008. Detalle de una parte del llamado templo de Rediculus, cerca de Roma.

## 01.05 EL LADRILLO EN LA ÉPOCA BIZANTINA.

Tras el desmembramiento del imperio romano no se perdió la tradición del uso del ladrillo, como pasó en Mesopotamia. El emperador Constantino trasladó su capital desde Roma a Constantinopla (actual Estambul) en el año 330 d. C. y fundó el imperio romano de oriente, que duró hasta el año 1453.

Los ladrillos bizantinos se fabricaban de la misma forma que sus homólogos romanos. Los fabricantes de ladrillo aparecen en los manuscritos como *ostakariori* (trabajadores de arcilla) o *keramopoioi* (fabricantes de ladrillos). Los hornos de leña o carbón eran redondos o cuadrados, y poseían una forma similar a los de los romanos. Los fabricantes de ladrillos bizantinos continúan también con la costumbre de hacer ladrillos de base cuadrada. El enladrillado parece similar al romano, pero mientras que los romanos utilizan el ladrillo como encofrado, la arquitectura bizantina con frecuencia construía los muros de ladrillo macizo. En ocasiones, la obra bizantina se hacía en forma de *opus mixtum*, con hileras de piedra alternadas con hileras de ladrillo. No está muy clara la razón por la cual la construcción de hormigón se cambió por la de mampostería. La fábrica de ladrillos bizantinas se caracteriza por utilizar juntas de mortero gruesas y horizontales. De hecho, estas últimas eran tan gruesas como los ladrillos.

El efecto de junta gruesa fue tan popular que en el siglo X se creó un método de albañilería llamado “de ladrillo empotrado” los ladrillos se colocaban empotrados en la pared en hiladas alternas y se cubrían completamente con mortero por lo que desde fuera parece que la pared contenga la mitad de ladrillos de los que en realidad tienen. El mortero se hacía con cal muerta, a la que a menudo se añadía polvo de ladrillo, que no sólo le daba un color rosado, que iba bien con el tono del ladrillo, sino que tenía el mismo efecto que la puzolana.



Foto de Donatoneruben. Detalle de los contrafuertes de la actual Mezquita de Santa Sofía, la mayoría de la obra está recubierta por un acabado, y sólo en algunas zonas es visible el ladrillo.



Foto de Donatoneruben. Otra perspectiva de la Mezquita de Santa Sofía, mostrando una fachada de ladrillo.



Foto de Rafeel Jiménez, Iglesia de Santa Irene, Estambul. Construida en 532.

Además de emplear nuevas técnicas, los constructores bizantinos mostraron una gran imaginación a la hora de crear elaborados diseños de parejo con ladrillo decorativo. Las gruesas paredes y amplias juntas de mortero permitían una considerable flexibilidad en este sentido.



Los diseños circulares eran los más comunes y los más simples se hacían con ladrillo radiales, mientras que para los más complejos se empleaba tejas curvas para proporcionar un encuadre y espirales. Otras formas de colocar los ladrillos eran en forma vertical y horizontal con el fin de producir un diseño de forma de espiga, en zig zag o con cuadrados alternos. Las juntas de mortero se encuadraban en un entramado de ladrillo en el máximo de direcciones posibles y los ladrillos se colocaban formando un prolongado diseño inclinado en diagonal. Por lo general, los primeros trabajos bizantinos eran bastante simples, mientras que el número de diseños fue incrementándose ya durante la edad media. Por otro lado los diseños variaban de región a región y de constructor a constructor.

La mayor construcción es la iglesia de Santa Sofía. Lo más importante desde el punto de vista arquitectónico es como eran los ladrillos de la cúpula. Estos fueron importados desde la isla de Rodas y eran tan ligeros que doce de ellos pesaban como un solo ladrillo normal. Los ladrillos se colocaron enteros, con mortero del cal y juntas con un espesor mayor que la de los ladrillos. Las paredes no estaban llenas de hormigón con las romanas, sino que están realizadas con una hilada de enladrillado continua.



Foto de Santiago Abella. Iglesia de San Salvador de Chora, donde se puede ver el uso de *opus mixtum*.

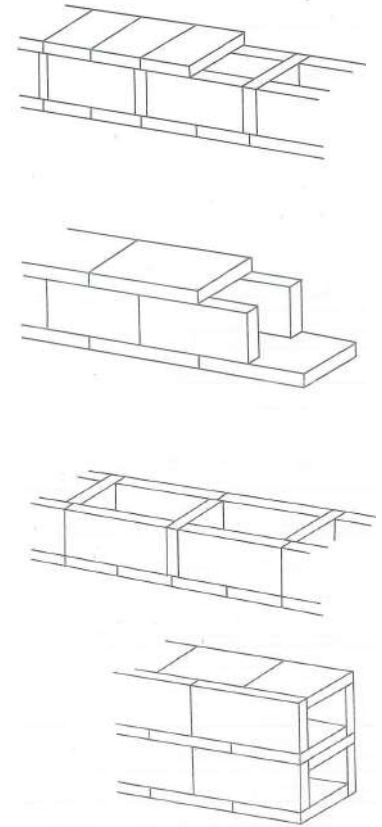


Foto de Caner Cangul. Iglesia de Cristo Pantepoptes, Estambul, construida en el año 1080. Las espaciadas hiladas de ladrillos se colocaron utilizando la técnica del ladrillo empotrado.

Para el mortero se mezcló polvo de ladrillo y pequeño fragmentos de ladrillo. La construcción de la cúpula original constituye todo un misterio. Es probable que la primera cúpula tuviera un espesor de un metro, y que los ladrillos se colocaron de forma radial sobre un armazón de madera. La cúpula actual es una sustitución posterior, esta cúpula que se construyó tras un terremoto era similar a la primera pero más alta, y se edificó utilizando un armazón que permaneció en el lugar durante todo un año. Un ejemplo de uso de ladrillo es la iglesia de Cristo Pantepoptes, construida en el año 1080, las espaciadas hiladas de ladrillo se colocaron utilizando la técnica de ladrillo empotrado.

## 01.06 LOS LADRILLOS EN LA ANTIGUA CHINA.

Los chinos desarrollaron una sofisticada industria del ladrillo, completamente diferente a la de Occidente, entre los años 500 a. C. y 1000 d. C. Los ladrillos chinos son posteriores al descubrimiento de Mesopotamia, aunque anteriores a su desarrollo en la antigua Roma. Además, los fabricantes de ladrillo chinos experimentaron de una forma más imaginativa que los Occidentales, creando una arquitectura con cerámica de diferentes tamaños y forma. Durante el periodo de luchas feudales 475-221 a. C. empleaban grandes baldosas huecas de terracota (1,3 - 1,5 metros) para los suelos, paredes y techos, y construían tumbas de ladrillo huecos casi tan grande como los féretros que encerraban. Los ladrillos de la dinastía Han del oeste son más convencionales y se aproximan más al ladrillo moderno. Los chinos también hicieron grandes ladrillos planos, ladrillos de lengüeta y estriados, estos fueron diseñados para unir las hiladas en las bóvedas.



Algunos de los diseños de juntas que se utilizaban en la construcción de paredes huecas. De arriba a abajo: juntas de caja alienadas, juntas de canal directo, juntas de canal alternas y juntas de cajas apiladas.



Foto de Roberto Jahana. Pagoda de Liuhuo, Hangzhou. Constuida por primera vez en 971 a. C.

Más tarde los ladrillos se empezaron a cocer en sofisticados hornos de corriente ascendente mediante técnicas de reducción que ya se empleaban para la producción de cerámica muchos siglos antes que en ningún otro sitio. El ladrillo cocido resultaba muy económico en paredes delgadas. Las paredes de ladrillo cocido tenían la anchura del grosor del ladrillo y por tanto se colocaban solo en aparejo de soga. A partir de la dinastía Han (25-220 d. C.) se construyeron paredes más gruesas, alterando el aparejo de tizón y soga. También utilizaban otras combinaciones como el aparejo de panamá. El ahorro seguía siendo un factor importante, y éstos por lo general se empleaban para levantar paredes huecas con una gran diversidad de aparejos muy ingeniosos. Las cavidades se solían rellenar de tierra, ladrillos partidos o grabas. Lo sorprendente es que estas construcciones se construyeron sin mortero, el cual no se empezó a utilizar hasta la dinastía Song (960 -1279 d. C.) Los primeros trabajos de ladrillo raramente se diseñaban para que se vieran, se solían recubrir con escayola, argamasa o pintura.



Foto de William Hsu. Pagoda de Yunyansi (929 a. C.), Suzhou, posee 47,7 m de altura con soportes de ladrillo imitando a la madera.



En el periodo que va del año 1000 a 1450 fue testigo de grandes avances en la arquitectura china. En las pagodas se puede ver las diferentes técnicas y formas del ladrillo. Una pagoda es un edificio al culto religioso budista, que tiene forma de torre constituida por pisos o elementos similares superpuestos y separados por cornisas o tejados de varias vertientes.

Las primeras pagodas eran de madera, pero no se conserva ninguna de la citada época, las más antiguas que se conservan son de mampostería y ladrillo común. Había cuatro tipos de pagodas de ladrillo, las de ladrillo macizo, las de ladrillo hueco, con un centro cilíndrico vacío, las que contaban con escalera de ladrillo y las de ladrillo y madera. Un ejemplo es la pagoda de Bersi Ta o Bo'en, la primera estructura se construyó en el siglo III, aunque el edificio actual data de 1582, y se construyó con ladrillos de 370 x 150 x 60 mm.



Foto de Maahwish. Detalles de los ladrillos de la Gran Muralla, donde se pueden ver las marcas hechas por su fabricantes.



Foto de Roberto Jahana. Gran Muralla china, vista una de las torres defensivas.

Por otro lado, la mayor construcción de ladrillo ubicada en China, es la Gran Muralla China. La mayor parte que se puede ver en la actualidad data de la dinastía Ming, y no fue solo una muralla, si no que fueron múltiples a lo largo de los años. Las primeras se erigieron utilizando el material que se tenía más a mano, que en la mayoría de los casos era tapial. Sin embargo, la estructura de la muralla Ming era mucho más consistente y fue construida principalmente de ladrillo o piedra. La mayoría de los ladrillos de la Gran Muralla los fabricaba y los colocaba el ejército. Además, era una práctica común en la dinastía Ming marcar cada ladrillo con la fecha, la marca del fabricante y, en la mayor de los casos, los nombres y los números de las unidades militares que los fabricaban.

## 01.07 EL LADRILLO EN EL ISLAM.

El islam es una religión fundada alrededor de 620 d. C, y se extendió rápidamente que hacia el año 732 llegaba desde España hasta Pakistán, bajo el control de califas. Durante este proceso los musulmanes asimilaron las técnicas y la artesanía de numerosas culturas. Entre los pueblos conquistado se encontraba el de los sasánidas, que había gobernado Persia durante 250 años y tenían su capital en Ctesiphion (cerca de la actual Bagdad, Irak). En esta ciudad se alzaba un palacio construido completamente de ladrillo. A día de hoy sólo se conserva una pequeña parte del inmenso edificio, los restos incluyen la bóveda más grande del mundo construido sin refuerzos (25,3 m de diámetro). Las técnicas usadas están inspiradas en los constructores de ladrillo sasánidas y bizantinos.

Del inicio del islam se conservan grandes edificios de ladrillo donde se encuentra el palacio de Mshatta en Jordania (734-744) el palacio de Ukhaidir en Irak (750-800) y la gran mezquita de al-Mutawwakil en Samarra (848-852). La técnica utilizada era emplear ladrillos de base cuadrada, y tanto los cocidos como los de barro, se colocaban formando muros gruesos, con lo que la apariencia de los edificios era de una gran fortaleza. En las construcciones sagradas se decoraban con motivos ornamentales, antes del uso del azulejo cerámico, los intentos de trasladar o diseñar formas geométricas y diseños florares, se toparon con numerosas dificultades. La piedra no resultaba fácil de tallar y no era muy asequible, la madera escaseaba en la mayoría de los países árabes, por lo tanto la solución consistió en modelar yeso o escayola de cal.

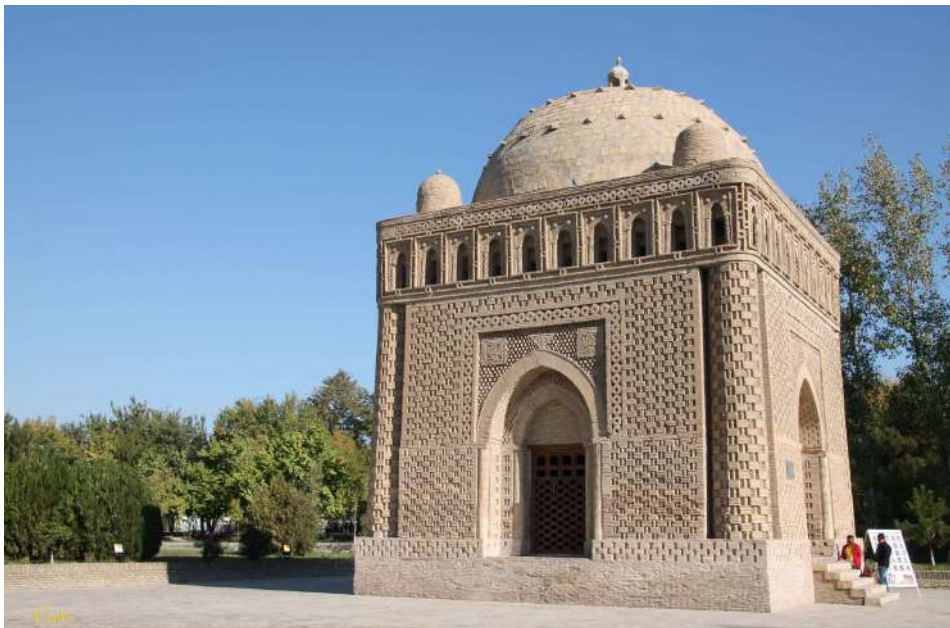


Foto de Francois Canto. Tumba de los samaníes, en Bujara, Uzbekistán (hacia el año 900).

Las costumbre nómadas de los primeros musulmanes impedían la construcción de grandes edificios para la sepultura, pero la absorción de otras culturas rompieron este tradición y solo limitaron el tamaño de dichas tumbas. La tumba de los samánides, destaca por encima en la utilización del ladrillo, se construyó bajo el reinado de Ismaíl (862-907). El edificio es sorprendentemente pequeño, pues cada lado tiene 10,8 m, es casi cúbico y se levantó con ladrillos de color arena.



Foto de Francois Canto. Detalle del arco de pechina que soporta la cúpula.



Foto de Francois Canto. Detalle de los motivos decorativos empleado en la fachada de la Tumba de los samaníes.

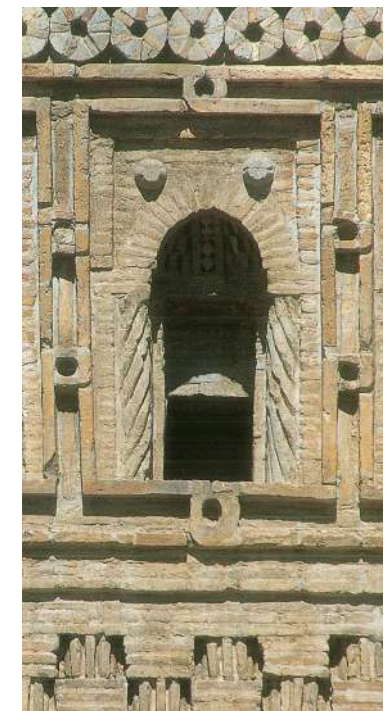


Foto de Francois Canto. Detalle de los motivos decorativos empleado en la fachada de la Tumba de los samaníes.



Muchos de los ladrillos se cortaron a medida para la construcción después de la cocción. Cada elemento en sí mismo es bastante simple, pero en cambio sorprende la forma en la que el arquitecto cambió un pequeño número de formas diferentes para producir un efecto que resulta complejo y delicado a la vez. Los diseños de formas entrelazadas del enladrillado exterior atraen la luz y parece que se mueva al cambio del ángulo de la luz solar, con lo que el efecto de luces y sombras parece crear un efecto casi mágico. El edificio también es importante por ser uno de los primeros ejemplos en lo que se dio solución al problema que planteaba levantar una cúpula circular sobre una planta cuadrada. Las esquinas de la cúpula se apoyan en cuatro arcos, una solución revolucionaria en su tiempo. La cúpula simboliza el cielo, mientras que la forma cúbica hace referencia a la Kaaba de la Meca y a la tierra, que juntas constituyen la imagen del universo.

Entre los años 1000-1500 hubo cambios de dinastías (selyúcidas, iljanes y timuríes) pero el ladrillo se mantuvo como un elemento constructivo constante sobre todo en la región de Irak e Irán. Durante este periodo se continuaron utilizando ladrillos de barro para las construcciones corrientes y los ladrillos cocidos se empleaban sólo en los edificios importantes, las medidas de los ladrillos no variaron exageradamente y se colocaban con mortero de yeso.



Foto de Jeanne Menjoulet. Minarete de la mezquita Alī, (siglo XIII, reconstruido en el siglo XVI), Ispahán, Irán.



Foto de Xavi. Minarete de Kalan (1127), en Bujara, Uzbekistán.

El yeso se obtenía calcinando sulfato de calcio hidratado en pequeños hornos de piedra, una desventaja es que este yeso se secaba con rapidez, pero a la hora de construir ménsulas, cúpulas y bóvedas se convertía en una ventaja. En estos casos, el albañil mantenía el ladrillo en la posición hasta que se secara, lo que evita tener que utilizar encofrado de madera, un material escaso en la zona.

Las primeras dinastías: selyúcidas y iljanes, los ladrillos se colocaban de tres formas, con juntas horizontales idénticas, con juntas horizontales amplias y con tizones anchos. Cuando se escogía esta última se solía rellenar la junta con yeso curado, así como con terracota aplantillada, tallada o vidriada. En la mayoría de las obras de ladrillo se



Foto de Jeanne Menjoulet. Decoración del Minarete de la mezquita Alī.

alisaban una vez que se terminaba el enladrillado. Se han encontrado muestras de juntas con líneas trazadas en el centro, una técnica que se hizo muy popular en la Europa del siglo XVIII y que se conocía como "rejuntado numulítico".

Un rasgo común es la riqueza en la decoración del ladrillo, algo que puede verse en la ostentosa ornamentación de la superficie del minarete de Kalan en Bujara. Los diseños decorativos más complicados se hacían formando letras que transcribían pasajes del Corán o dedicatorias. También empezó el uso del vidriado. Al principio eran de un solo color, pero a principios del siglos XIV los vidriados islámicos de terracota eran multicolor. Los vidriados se hacían sobre los azulejos sin cocer añadiendo carbón vegetal en polvo. Los diseños y las divisiones entre los colores se perfilaban con manganeso de color púrpura o bien se grababan en relieve con un esmalte transparente. Tras este proceso se cocinan y se dejaban enfriar, después se les aplicaba un segundo esmalte de estaño antes de someterlos a una segunda cocción. Los azulejos eran grandes, lisos y finos, y se colocaban aplicando mortero de yeso sobre la obra de ladrillo. Un método alternativo eran los mosaicos (técnica utilizada ya por los romanos y bizantinos), pero estos se hacían con azulejos cuidadosamente cortados con un tamaño regular y se montaba formando complicados diseños multicolor. Esta técnica se utilizaba el siglo XIV pero su coste y dificultad hizo prevalecer el azulejo grande. A pesar de que el ladrillo continuó siendo el principal material de construcción en Persia y en la mayoría de Asia central, la invención del azulejo vidriado marcó un antes y después en el empleo de los elementos decorativos.

Podemos ver ejemplos de construcciones de ladrillo y de vidriado, en la Tumba de Chelebi Oghlu (hacia 1353), Mausoleo en Sultaniya, en Irán, la mezquita de Sha (1611-1630), Ispahán, Irán o mezquita de Lutfullah (1603-1619) también en Ispahán.



Foto de Sebastià Giralt. Mezquita de Luffullah (1603-1619), Ispahán, Irán. Construida a un lado de la maidan, el portal de entrada exhibe una exquisita bóveda de mocárabes.



Foto de Sebastià Giralt. Gran Mezquita de Sha (1611-1630), Ispahán, Irán.



## 01.08 CONTINUACIÓN DEL LADRILLO EN LA EUROPA OCCIDENTAL.

Los últimos vestigios del imperio romano de occidente fueron destruidos por las diversas oleadas de invasiones llegadas del norte de Europa en el siglo VI. Las tribus se establecieron y aceptaron el cristianismo, dando el inicio del principio de la Edad Media. Los nuevos monarcas y gobernantes empezaron a construir iglesias y monasterios influidos por los métodos de construcción de los artesanos de las tierras conquistadas, lo que garantizó el uso del ladrillo en Europa.

La forma en que se fabricaba los ladrillos en la Edad Media se basa en gran medida en sus precedentes romanos y bizantinos. Se han encontrado tres tipos de ladrillares pertenecientes a este periodo. El primero de ellos tenía como objetivo la realización de proyectos concretos, catedrales, monasterios y palacios. El segundo tipo esta asociado con un municipio en particular, y sin duda ofrecía grandes ventajas, puesto que de este modo era la propia ciudad la que controlaba la calidad del producto. El tercero tipo de ladrillar consistía en negocios privados, de los que obtenían grandes beneficios.

La gran innovación de la Edad Media fue la mesa de modelar, mencionada ya en documentos antiguos y claramente visible en varias ilustraciones del siglo XV y XVI. Para los moldes se utilizaba agua y arena como agente de desmoldeo, y los ladrillos se trasportaban en el molde al terreno de secado. Transcurridos entre dos y cuatro semanas, los ladrillos estaban listos para la cocción. Los hornos son muy similares a los hornos romanos, es decir, disponían de suelos macizos donde se cargaban los ladrillos y las baldosas, y debajo se hallaba el fuego, que se avivaba mediante uno o más túneles. Los ladrillos medievales variaban enormemente su tamaño. Algunos eran bastante grandes, mientras que otros eran de las medidas actuales, además, poseían una apariencia bastante tosca.



Foto de Chris Dingsdale.  
Ampliación de la ornamentación  
en ladrillo del Sepulcro de Cristo  
de San Stefano. Bolonia.



Foto de Chris Dingsdale. Las tres iglesias de San Stefano, Bolonia.

La construcción del ladrillo en Italia están estrechamente ligada al valle del Po, pues a pesar de que el ladrillo italiano se extiende más allá de esta zona, fue en las grandes ciudades de Milán y Bolonia, donde se dio el mayor desarrollo en la construcción de ladrillos durante la Edad Media. Los ladrillos eran rectangulares y gruesos en lugar de planos y cuadrados, y se utilizaban para construir las paredes de carga. La arcilla para la fabricación de ladrillos se prefería el color rojo vivo, pero se explotaron otras posibilidades combinándolos con otros colores para crear efectos de ornamento.

Uno de los mejores ejemplos de este tipo de construcción se puede encontrar en la iglesia de San Stefano, en Bolonia. La arquitectura de ladrillo italiano desarrolló su propio lenguaje decorativo principalmente en la construcción de aleros. Las hiladas bajas con juntas de dientes de sierra y las molduras salientes se solían apoyar en una serie de pequeños arcos falsos de terracota o ladrillo cortado sobresaliendo de la superficie de los muros. Muchas iglesias de la época posterior muestran versiones más complicadas del mismo motivo con arcos entrecruzados. Esta peculiar forma de arquitectura románica de ladrillo disfrutó una larga historia en el norte de Italia, donde tardaría en imponerse el estilo gótico que dominaba en el norte de Europa, con sus arcos ojivales y sus bóvedas de crucería y arbotantes.

En el norte de Europa durante la Edad Media empezó a utilizarse el ladrillo. *Backsteinotik* es un término alemán que literalmente significa "gótico de la piedra cocida" y se suele aplicar al estilo arquitectónico que predominó entre los siglos XIII y XVII.

La influencia de la orden cisterciense fue fundamental en la fabricación de ladrillos en el norte de Europa, pero en algunas ciudades como Lübeck, en el norte de Alemania o Torun, en Polonia, se impulsó la creación de gremios dedicados a la fabricación de ladrillos. En los pueblos y ciudades podemos encontrar casas, puertas de la muralla sustancialmente decoradas, así como grandes iglesias construidas con ladrillos.



Foto de Lorepussetto. Puerta del castillo, Lübeck, construida en 1444 por Nikolaus Peck.



Foto de Lucio Sassi. Pueblo de Lübeck con la puerta de Holstein al fondo.

Las grandes iglesias como la catedral de Gdansk, en Polonia, la Marienkrche, en Lübeck y San Nilolai, en Stralsund, son algunos ejemplos de este tipo de construcción. Tienen características comunes, como la planta tipo salón, la innecesidad de arbotantes, y maximizar la altura en el interior. La desventaja de este diseño es la inexistencia de un claristorio que iluminara las paredes superiores de la nave. Las ventanas de los muros podían ser muy altas, pero también tendían a ser muy estrechas, y la luz quedaba obstruida por los pilares situados a cada lado de la nave, con lo que la nave central quedaba bastante oscura. Para compensar esto, se solía pintar el interior de la iglesia de blanco, algunas veces con rayas negras imitando las juntas de mortero. El exterior de la iglesia era del color natural del ladrillo y los altos y grandes muros se proyectaban como imponentes acantilados rojos sobre el mar de casas de madera.



Foto de Alexi Malutin. Puerta de Holstein, Lübeck (1477), cuenta con ladrillos vidriados y paneles de terracota alrededor de las las ventanas.



En un principio, los ornamentos se introdujeron con moderación, de acuerdo con los principios cistercienses, aunque fue aumentado con el paso del tiempo. Por lo general, las zonas más decoradas eran las tracerías de las ventanas, para romper el alisado muro usaban arquerías ciegas. En la arquitectura civil, los elementos más llamativos eran los gabletes, remate formado por dos líneas rectas y ápice agudo. En las casas de los nobles, éstos eran escalonados y por lo general contaban con ventanas y soportales simulados dando la impresión de un edificio más grande. Este mismo mecanismo se utilizaba en edificios públicos, como los ayuntamientos, y los últimos exponentes de éstos se decoraban con frecuencia con ostentosos ventanales y soportales simulados, traslapados o intersecados. Después se reavivaban los muros intercalando franjas o diseños de ladrillos vidriados. Un ejemplo del uso de ladrillos vidriados lo podemos ver en la puerta de Holstein, en Lübeck

La llegada del ladrillo a Inglaterra en el siglo XIII, fue gracias a los mercaderes de la Liga Hanseática, una red comercial que se extendía desde Holanda hasta el Báltico.



Foto de Alberto Rodriguez. Ábside y torre de la Iglesia de Santa Leocadia, Toledo del siglo XIII.



Foto de Sfttrajan. Abside de Iglesia de Santiago del Arrabal, del siglo XIII, Toledo.



Foto de Dan. Mudéjar aragones Torre San Miguel, Teruel (1315).

En España el uso del ladrillo fue muy extendido y surgió un estilo único, el arte mudéjar. A diferencia del resto de Europa, España fue conquistada por los musulmanes que se extendieron a lo largo de la península ibérica desde el año 711 al 1492. El arte mudéjar es una realidad artística que no es islámica, ni cristiana, ni judío, sino un producto del maridaje de lo musulmán y lo cristiano. Estamos ante una expresión plástica nueva y singular, una arquitectura caracterizada por el empleo de materiales como el ladrillo, yeso, cerámica y madera. El mudéjar tiene características comunes, pero éste presenta características peculiares dependiendo del núcleo de influencia. Podemos encontrar el castellanoleonés, aragonés, andalúz y extremeño.



Foto de Enrique Campo. Detalle de azulejos y ladrillo en la Catedral de San Salvador, Zaragoza.

En el castellanoleonés destacan las iglesias del grupo toledano de San Ramón y la de Sta. Leocadia, ambas de ábside único, una o tres naves las cuales la nave principal está cubierta con armadura de par y nudillo y las laterales con armaduras de colgadizas. Respecto a la decoración destacan las yeserías de la sinagoga de Sta. María la Blanca. También destaca el foco de Sahagún con San Tirso y San Lorenzo y el foco de Medina del Campo con La Lugareja de Arévalo.



Foto de Zaragoza Provincia. Iglesia de Santa María en Tobed, Zaragoza (1356).

En el aragonés, el mudéjar se caracteriza por su monumentalidad y la decoración exterior de sus edificios. La gran mayoría iglesias de esta región son de las mismas características: una única nave con capillas y ábside único poligonal con torres campanario muy decoradas a los pies de la iglesia, como por ejemplo San Martín y el salvador en Teruel.

En el andaluz destacan las bóvedas de crucería de la Catedral de Córdoba y los Reales Alcázaras de Sevilla abovedadas con naves estilo mudéjar y presbiterios según el estilo gótico. Como elementos constructivos se usan los arcos de herradura apuntados y se sustituyen las cabeceras poligonales por capillas mayores ochavadas.

En el extemeño, destacan el gótico mudéjar de fachada y el claustro del Monasterio de Guadalupe junto a su Templete Mudéjar. La granja de Torrehermosa en Badajoz, la iglesia de la Asunción en Galisteo y el Palacio de los Duques de Alba en Abadía, Cáceres.



Foto de Rafa Gallegos. Parroquia de San Marcos, Sevilla, construida a mediados del siglo XIV.



Foto de Simon Edwards. Iglesia Parroquia de Nuestra Señora de la Concepción en Granja de Torrehermosa, Badajoz, construido finales del siglo XV.



## 01.09 EL NACIMIENTO DEL MUNDO MODERNO Y LA ILUSTRACIÓN.

El mundo cambia, el nacimiento de la imprenta en 1440 tuvo como consecuencia que los libros dejaran de ser productos de lujo. La reforma dividió la iglesia en Europa entre católicos y protestantes. Al mismo tiempo, Italia se convertía en la cuna del renacimiento y sus avances en el ámbito académico y artísticos se extendieron con rapidez por el resto de Europa. En la construcción se tradujo en una frenética actividad arquitectónica. La industria de la fabricación del ladrillo creció considerablemente. El mayor cambio fue la aparición de la figura del arquitecto, como la conocemos hoy en día. En la Edad Media, los edificios los construía el maestro de bajo la dirección de un gremio o un patrono entendido, y se trabajaba de acuerdo con unos principios establecidos por una larga tradición. El renacimiento, en cambio, exigía unos nuevos niveles de uniformidad en los detalles arquitectónicos y enfoques académicos. Quizá lo más importante fue que la arquitectura empezó a verse como un arte, y también la profesión del artista, cuya posición mejoró enormemente durante este periodo. Los arquitectos ejercieron una gran influencia en el modo de construir los edificios, a los artesanos se les exigía que siguieran sus ordenes y que llevaran a cabo el trabajo según los planos y el presupuesto facilitados. Lo más importante en la construcción de ladrillo se refiere es que se estableció una división entre los responsables del diseño del edificio y los que lo construían, con lo que las decisiones se tomaban tanto por razones artísticas como pragmáticas.



Foto de Vanni Lazzari. La iglesia de San Carlo, en Ferrara (1612-1623), diseñada por Giovanni Battista Borra, fue construida por ladrillos de una calidad excepcional.



Foto de K B. Iglesia de Santo Spirito, Bolonia (siglo XIV). Esta pequeña capilla tiene una exquisita fachada de terracota.



Foto de Selquet. Oculo de terracota esmaltada en la fachada de la Iglesia de Santo Spirito.

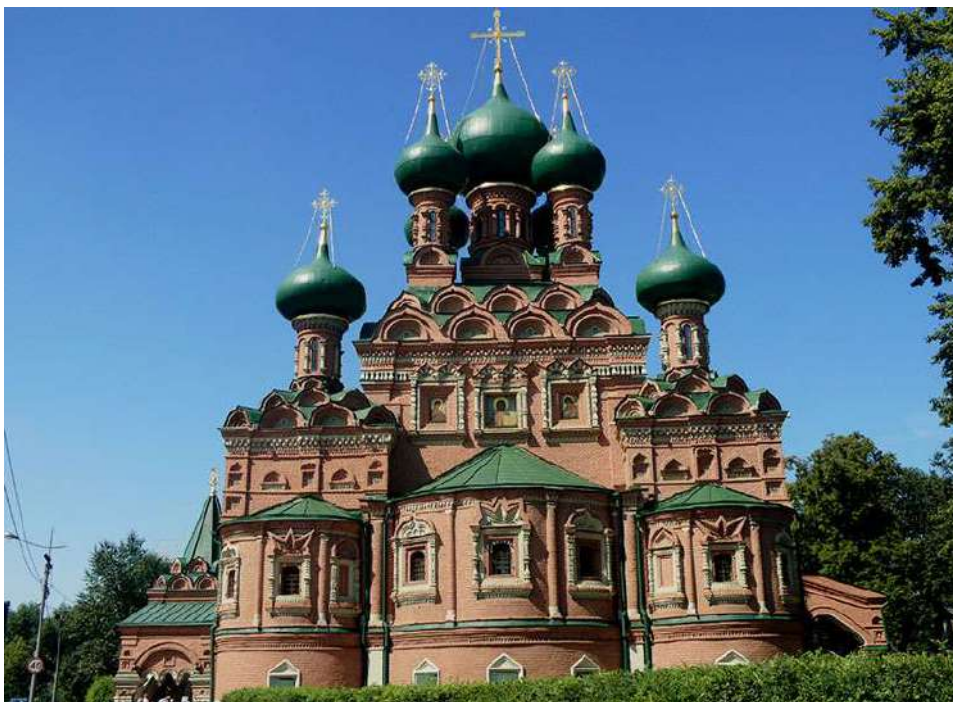


Foto de Jon Ayres. Iglesia de la Trinidad de Ostankino (1678-1683), Rusia, otro ejemplo de un majestuoso exponente del ladrillo decorativo.

La obra de ladrillo se tenía que ajustar a las nuevas formas requeridas por la arquitectura clásica y barroca. Como resultado, los grandes avances de este periodo giraron entorno a la producción de terracota. Los artesanos italianos desarrollaron nuevas técnicas para realizar formas más elaboradas, que se extendieron por todo el continente. En Inglaterra aparece un florecimiento de la construcción de ladrillo a partir de 1450. Esta tardía aparición se debió en parte por su aislamiento geográfico.

De este modo las técnicas utilizadas llegaron más tarde, pero floreció la moda de ornamentar las chimeneas, que no tienen otro parangón en el mundo. En esta época, en Rusia también se potencia la albañilería, desarrollando un estilo decorativo original y propio. Los siglos XVI y XVII representan el punto álgido de esta tradición, ilustrada por edificio como la iglesia de la Decapitación de San Juan Bautista, Diakovo, cerca de Kolomenskoe o la catedral de San Basilio, en Moscú. En Italia, tenemos de ejemplo la Iglesia de San Carlo, Ferrara, el palacio Roverella, o la fachada de terracota de la Iglesia de Santo Spirito, Bolonia.

En España, el uso de ladrillo continua, convirtiéndolo en un referente constructivo, práctico y lleno de posibilidades. Durante el barroco son típicas las construcciones en las que predominan los paramentos de ladrillo sólo alteradas por los portadas, el entrono de los vanos y en las esquinas, que se hacían con sillares de piedra. Podemos ver estos ejemplos en el palacio de Santa Cruz o antigua cárcel de la corte, en Madrid, o el Real Monasterio de la Encarnación, la Basílica del Pilar, en Zaragoza. O edificios totalmente de ladrillo como diversos palacios aragoneses, como el Palacio del Real Maestranza de Caballería en Zaragoza. La tradición del ladrillo también dio el salto a hispanoamérica, teniendo las mismas características que usadas en España.



Foto de Pedro Pablo García. Casa de Miguel Donlope, Zaragoza, (siglo XVI), fachada de ladrillo con el acabado típico aragonés.



Foto de Dan. Real Monasterio de la Encarnación, Madrid (1616). Edificio de ladrillo usando el método de opus mixtum.

La ilustración también trajo avances en la fabricación del ladrillo y la albañilería. El primer innovación consiste en una nueva manera de cocer los ladrillos mezclando la arcilla con cenizas. La segunda fue la creación de una estricta normativa para la construcción de edificios, que estableció unas directrices. La tercera consistía en la perfeccionamiento de la fabricación de ladrillo blandos y ladrillo aplantillados. Por último, la cuarta fue la aparición de un nuevo tipo de terracota arquitectónica llamada piedra de Coade.

En los Países Bajos se construyeron grandes hornos capaces de cocer hasta medio millón de ladrillos; de hecho en las ciudades estaba prohibido construir en madera, y todas las nuevas casas se hacían de ladrillo. También se hizo más común el adoquinado de las calles. Los grandes edificios combinan ladrillo y piedra, como en la tradición española, y la forma de V invertida y las volutas aparecieron por primera vez en los países bajos desde 1520 hasta finales del XIX.



Foto de Richard Watkins. Ejemplo de Coade, se trata de un León de Coade posado sobre un pedestal del puente de Westminster.



Foto de Janusz Sliwinski. Great Arsenal de Gdansk en Polonia.



Su influencia se dejó notar en otros países, podemos encontrar este detalle en edificios notables como el Great Arsenal de Gdansk en Polonia o en el Palacio de Frederiksborg, Dinamarca.



Foto de Juan Actuario. Palacio de Frederiksborg, Dinamarca. (1602-1622)

En Inglaterra, Londres se convirtió en una ciudad de ladrillo, que también se usó para la construcción de casas de campo como Holkham Hall. Donde destacó Inglaterra es en las llamativas chimeneas de ladrillo aplantillado. Esta moda pasó y hacia finales de siglo Inglaterra adoptó la técnica, que ya se empleaba en el resto de Europa, de cubrir los edificios con una capa de enlucido.



Foto de Amanda Slater. Holkham Hall, Norfolk (1734-1764).



Foto de Karli Watson. Ejemplo de chimenea en espiral de la torre de Layer Marney, creada con ladrillos modelados.

## 01.10 MECANIZACIÓN E INDUSTRIALIZACIÓN DEL LADRILLO.

El siglo XIX fue testigo de grandes modificaciones en la fabricación de ladrillos, que pasó de ser un trabajo de artesanía a convertirse en una industria mecanizada. Sin embargo, los mayores cambios tuvieron lugar fuera del cerrado mundo de la fabricación de ladrillo, en las mismas raíces de la industrialización. El espectacular aumento de la población y los cambios en la manera de fabricar y transportar los materiales llevó a un enorme crecimiento de la demanda de ladrillo y a grandes avances en el modo de utilizarlos. Los túneles ferroviarios, las alcantarillas, las fábricas, las viviendas y los bloques de oficinas construidas tras la revolución industrial emplearon el ladrillo como material. Los museos e iglesias se decoraron con nuevos tipos de terracota. El ladrillo está en todas partes y su presencia en la arquitectura fue adquiriendo cada vez mayor notoriedad y prestigio.

El camino hacia la mecanización en la fabricación de ladrillo se produjo en las tres fases del proceso: la preparación de la arcilla, el moldeo y la cocción. Hubo avances en la preparación y el moldeo, la creación de nuevos tipos de hornos, con dispositivos para acelerar el proceso de cocción y mayor rendimiento.



Foto de Laurie Lopes. El viaducto ferroviario de Wharncliffe, 1836, es un ejemplo del uso del ladrillo en las nuevas infraestructuras.



Foto de Rex Harris. Capilla del Keble College. Oxford (1867-1883). Ejemplo de neogótico donde se usó diferentes ladrillos de colores, azules de Staffordshire, amarillos de Londres y rojos de Kentish.

Los cambios en los aparejos fueron más sutiles, y el más importante de ellos fue el incremento del empleo de cemento en el mortero. A lo largo de los siglos, los ladrillos se han colocado con gran variedad de morteros, pero el más recurrente se ha basado en cal, a menudo mezclado con otros componentes para ganar fuerza o acelerar el proceso. Pero estos morteros eran débiles en comparación con el que se convertiría en el no va más para los ingenieros, un cemento rápido y fuerte que se secaba bajo el agua y que aumentaba su fuerza después de colocarlo. Los grandes proyectos de ingeniería, como canales, alcantarillas y ferrocarriles, proporcionaban un campo de pruebas perfecto para los diferentes cementos que se habían



Foto de Joana Villegas. Depósito de las aguas, actual biblioteca de Pompeu Fabra, 1888, Barcelona, España. Construido para abastecer de agua la cascada del Parc de la Ciutadella.



Foto de Gian Cornachini. Palacio de Westminster el edificio de estilo neogótico más famoso, 1840-1865, Londres. Reino Unido.



patentado durante la primera mitad del siglo XIX, y los más importante, el descubrimiento y el desarrollo del cemento Portland.

Otra ventaja de los ladrillos es su carácter ignífugo, hizo ganar popularidad como material de construcción, sobre todo en Estados Unidos después del gran incendio de Chicago en 1871. En las fábricas, las paredes se solían construir con ladrillo convencionales, mientras que los techos en un principio se realizaban con bóvedas rebajas, pero su colocación era muy lenta y cara. A finales del siglo surgió un gran cantidad de sistemas de solado para resolver este problema. Otra de las utilidades del ladrillo fue la construcción de casas baratas para los trabajadores y su uso se extendió por todo el mundo.

Desde el punto de vista arquitectónico, los avances en la fabricación de terracota hicieron que algunos arquitectos, que consideran el ladrillo como un material demasiado gastado, se decantaran por la cerámica. El empleo de terracota y ladrillo en Alemania y Reino Unido, en edificios como el Albert Hall, en Londres, y la flexibilidad de los nuevos métodos de fabricación hicieron que estos materiales volvieran a ser de nuevo la combinación de moda.



Foto de Joan Pau Inarejos. Colegio de las Teresianas (1888-1890), Barcelona, España, de Antonio Gaudí, su estructura se basa en arcos parabólicos de ladrillo.

No menos importantes fueron las reacciones de varios arquitectos, como Ruskin o Viollet le Duc, cuya influencia en el resurgimiento del estilo neogótico y neomudejar, dio lugar a un creciente uso del ladrillo de una forma que hubiera resultado impensable en la Edad Media.

La gran contribución de España a la albañilería fue la novedad que se desarrolló en el siglo XVI, pero quedaba oculta debajo del yeso. Este tipo de estructura no adquirió verdaderamente importancia hasta el siglo XIX, con la obra de uno de los arquitectos más interesantes y extraordinarios de todos los tiempos: Antonio Gaudí. Pero no fue el único, el arquitecto Rafael Guastavino que se mudó a Estados Unidos patentó un bóveda tabicada, que fue muy popular sobre todo en Nueva York, utilizada en la Terminal Grand Central. En Estados Unidos, donde las máquinas para fabricar ladrillo se impusieron con mayor rapidez que en ningún otro lugar. Ciudades como Nueva York y Filadelfia se hicieron famosas por sus construcciones de ladrillo. Y dos arquitectos como Frank Lloyd Wright y Henry Hobson Richardson, destacaron por la utilización que realizaron de este material.



Foto de Ken Zirkel. Sever Hall (1878-1880). Universidad de Harvard, Cambridge, Massachusetts, EEUU. La fachada está realzada en algunas zonas con ladrillos cortados y moldeados.



Foto de Arquetipo Wordpress. Residencia de Frederik C. Robie 1906, Chicago, EEUU. Para su construcción han usado ladrillo más largos que los estándar.



Foto de Paul. El Oyster Bar de Grand Central Station, Nueva York, EEUU. Construido en 1871 un ejemplo del uso de la cúpula de Rafael Guastavino.

## 01.11 EL LADRILLO EN EL CONVULSO SIGLO XX.

En este siglo se fabricaron y se utilizaron más ladrillos que en cualquier otro siglo de la historia, por lo que resulta sorprendente que, a pesar de seguir siendo uno de los materiales de construcción más comunes, mucha gente considera que el siglo XX supuso su decadencia. Esta opinión puede tener su origen en que la mayoría de las obras que salen publicaciones son de hormigón, acero y cristal. Sin embargo, si hacemos un breve repaso podemos observar que no ha sido el caso. Durante el siglo XX han proliferado las construcciones de ladrillo, y algunos de los mejores arquitectos modernos han utilizado este material en sus edificios.



Foto de Walter Strimmer. Edificio Chilehaus, Hamburgo, Alemania (1922). Perteneciente al movimiento Arts and Crafts.

Después de los horrores de la primera guerra mundial, muchos rechazaban cualquier cosa que recordara a los valores tradicionales, pues estos se consideraban los principales responsables de la guerra. Así pues, la arquitectura moderna necesitaba obras de producción en masa y nuevos materiales, lo que disparó el uso del acero, cristal y hormigón. Ante el ladrillo, no obstante, los arquitectos modernos se hallaron con un extraño dilema. Por un lado, este material era el epitome de la producción en masa, pues se fabricaban millones y a costes bajísimos, pero por otro lado, si bien es cierto que el resto de materiales ya eran usados en la antigüedad, el ladrillo se consideraba como un material "antiguo".

La vivienda en serie, se convirtió en una de las principales fuentes de producción de ladrillo del siglo XX. La segunda guerra mundial destruyó buena parte de la vivienda en Europa, durante la posguerra el ladrillo fue un material crucial para su reconstrucción. En este siglo surgió un competidor del ladrillo cerámico, el bloque de hormigón, un elemento de albañilería capaz de ampliar los campos de aplicación de los materiales tradicionales con un formato de mayores dimensiones, basadas en la combinación con el hormigón armado con el que se rellenaba su interior, logrando suplir con ventaja a las estructuras de fabrica cerámica a un bajo coste.



Foto de Anders Bengtsson. Grundtvigkirke, Copenhague, Dinamarca. (1913-1930) Magnifico edificio de ladrillo amarillo perteneciente al movimiento Arts and Crafts.



Foto de Martin Beek. Edificio Chrysler, Nueva York, EEUU (1928-1931), el rascacielos está recubierto en su totalidad con ladrillos esmaltados.



Aunque el ladrillo encuentra mucha competencia, éste tiene un papel crucial en los primeros rascacielos, sobre todo en las ciudades de Chicago y Nueva York. Algo que contrasta vivamente es la utilización de este material por parte del movimiento Arts and Crafts. Este movimiento arquitectónico arraigó más en Alemania, se puede encontrar obras como la Chilehaus (1933) de Fritz Hoyer en Hamburgo, o Grundvigkirke, de Peter Jensen Klint, en Copenhague.



Foto de Matsai83. Pabellón Mudéjar del Parque de María Luisa, Sevilla. España (1914), estilo neomudéjar, ladrillo visto con motivos decorativos cerámicos.

El art déco, otro movimiento surgido en los años veinte, usaba también el ladrillo para revestir sus construcciones, el más conocido por sus dimensiones el edificio Chrysler, de Nueva York.

En este punto, hay que destacar que, sorprendentemente, un estilo arquitectónico que resurgió del pasado en nuestro país fue el neomudéjar, aunque nació en el siglo XIX en el XX fue donde tubo su máximo esplendor, convirtiéndose en el estilo nacional de la época. Tenemos grandes ejemplos: Plaza de toros de Goya en Madrid de 1874, considerada la obra que inició el neomudéjar, la plaza de las Arenas en Barcelona, 1910, la escalinata de la Estación en Teruel, 1921, edificio de Correo y Telégrafos de Badajoz o de Zaragoza y el pabellón Mudéjar de Sevilla, entre otros.

El ladrillo luchaba por encontrar su lugar, y grandes arquitectos como Alvar Aalto, Renzo Piano, Mario Botta en otros, buscaron nuevas formas de aprovechar este material e innovando en formas y en usos del propio material, intentando llevarlo al límite. La imaginación fue el arma más poderosa que encontraron los arquitectos.



Foto de Zaragoza ciudadana. Edificio de Correo y Telégrafos de Zaragoza, España (1926), estilo neomudéjar.



Foto de Fred Romero. Anexo del IRCAM, París, Francia (1988-1989), se utilizaron ladrillo perforados, dentro de un entramado metálico que actúa como cerramiento de las escaleras y el ascensor.

# PARTE DOS.

UBICACIÓN Y CLASIFICACIÓN.

## 02.01 MAPA DE LA UBICACIÓN DE LOS EDIFICIOS A ESTUDIO

---



### 01. España.

- 01.7 Sede de Bankinter.
- 01.4 Edificio Girasol.
- 02.6 Ampliación colegio San Agustín.
- 02.7 Centro Kálida San Pau.

### 02. Finlandia.

- 01.2 Casa Muuratsalo.

### 03. Uruguay.

- 01.1 Iglesia del Cristo Obrero.

### 04. Venezuela.

- 01.3 Iglesia Divino Redentor.

### 05. Estados Unidos.

- 01.6 Biblioteca de la academia Phillips Exeter.

### 06. Suecia.

- 01.5 Iglesia de San Pedro en Klippan.

### 07. Vietnam.

- 02.3 Casa Termitero.

### 08. Reino Unido.

- 02.4 Corner House.

### 09. Irán.

- 02.5 Edificio Woof Shadow.

### 10. China.

- 02.2 Pavilion 4.

### 11. Argentina.

- 02.1 Casa de los Tamices.

## 02.02 CLASIFICACIÓN Y CATALOGACIÓN DE LOS EDIFICIOS OBJETO DE ESTUDIO.

Para una mejor comprensión de las fachadas de ladrillo en las últimas décadas estudiaremos catorce edificios, siete del siglo XX y siete del siglo XXI. Se analizarán estas obras significativas poniendo en valor las diferentes usos del ladrillo. Principalmente, este material se usa para el cerramiento de fachadas, pero veremos también construcciones donde el material es utilizado de forma estructural.

**01.1**

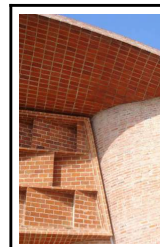
Obra: Iglesia del Cristo Obrero.

Fecha: 1952

Arquitecto: Eladio Dieste.

Ubicación: Atlántida, Uruguay.

Uso: Religioso.



**01.2**

Obra: Casa Muuratsalo.

Fecha: 1952-1953

Arquitecto: Alvar Aalto y Elisa Aalto.

Ubicación: Isla Muuratsalo, Finlandia.

Uso: Residencial.



**01.3**

Obra: Iglesia Divino Redentor.

Fecha: 1957

Arquitecto: Fruto Vivas.

Ubicación: San Cristóbal, Estado de Táchira, Venezuela.

Uso: Religioso.



**01.4**

Obra: Edificio girasol.

Fecha: 1966

Arquitecto: José Antonio Coderch.

Ubicación: Calle Ortega y Gasset, 23, Madrid, España.

Uso: Residencial.



**01.5**

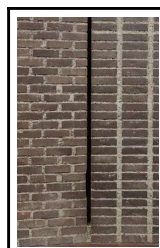
Obra: Iglesia de San Pedro en Klippan.

Fecha: 1966

Arquitecto: Sigurd Lewerentz.

Ubicación: Klippan, Escania, Suecia.

Uso: Religioso.



**01.6**

**Obra:** Biblioteca de la Academia Phillips Exeter. **Fecha:** 1965-1972

**Arquitecto:** Louis Kahn.

**Ubicación:** Exeter, New Hampshire, Estados Unidos.

**Uso:** Equipamiento educativo.



**01.7**

**Obra:** Sede de Bankinter. **Fecha:** 1972-1976

**Arquitecto:** Rafael Moneo y Ramón Bescós.

**Ubicación:** Paseo de la Castellana 29, Madrid, España.

**Uso:** Oficinas bancarias.



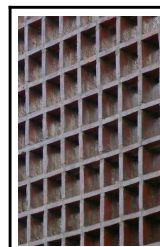
**02.1**

**Obra:** Casa de los Tamices. **Fecha:** 2000-2003

**Arquitecto:** Francisco Cadau.

**Ubicación:** Calle Colleta 829, Campana, Argentina.

**Uso:** Residencial.



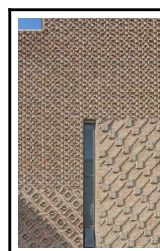
**02.2**

**Obra:** Pavilion 4. **Fecha:** 2010

**Arquitecto:** HMA Architects and Designers.

**Ubicación:** Shanghai, China.

**Uso:** Equipamiento polivalente.



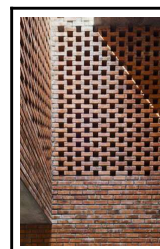
**02.3**

**Obra:** Casa Termitero. **Fecha:** 2014

**Arquitecto:** Tropical Space.

**Ubicación:** Distrito Thanh Khe, Vietnam.

**Uso:** Residencial.



**02.4**

**Obra:** Corner House. **Fecha:** 2015

**Arquitecto:** DSDHA.

**Ubicación:** Margaret Pyke Centre 73, Londres, Reino Unido.

**Uso:** Mixto, comercial y residencial.



**02.5**

**Obra:** Edificio Woof Shadow.

**Fecha:** 2016

**Arquitecto:** Tachra Design.

**Ubicación:** Calle W Isar, Bahar, District 7, Tehran, Irán.

**Uso:** Residencial.



**02.6**

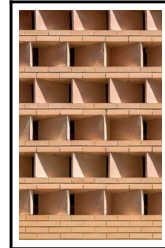
**Obra:** Ampliación del colegio Agustín Gericó.

**Fecha:** 2015-2017

**Arquitecto:** Jose Carlos Labarta, José Antonio Alfaro y Alejandro Dean.

**Ubicación:** Avenida Casáreo Alierta 72, Zaragoza, España.

**Uso:** Equipamiento educativo.



**02.7**

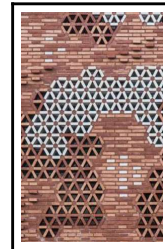
**Obra:** Centro Kálida Sant Pau.

**Fecha:** 2019

**Arquitecto:** Estudio de Arquitectura Miralles Tagliabue EMBT.

**Ubicación:** Calle de Sant Antoni María Claret, Barcelona, España.

**Uso:** Equipamiento sanitario.





# PARTE TRES.

EDIFICIOS DEL SIGLOS XX.

### 03.1 SEDE DE BANKINTER.

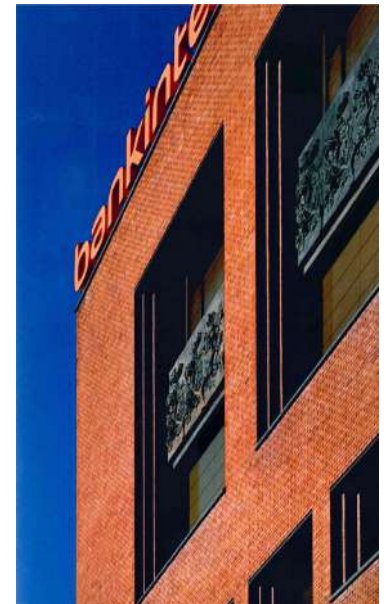


Vista del edificio Bankinter desde la Calle del Marqués del Riscal.

El primer caso a analizar es la sede del banco Bankinter en Madrid, la cual se levanta próximo al palacete del Marqués de Mudela, obra del arquitecto Alvarez Capra, y es el primer caso, en el proceso de transformación de la Castellana, en el que se ha agotado el volumen que permite la actual ordenanza sin demoler la construcción ya existente. El absoluto respeto a la misma ha sido uno de los puntos de partida para los arquitectos.

El edificio destaca porque, al mismo tiempo que el escueto plano vertical de ladrillo es un neutro segundo término para el palacete, el volumen de la sede Bankinter adquiere entidad propia desde el acceso común a ambos edificios en la calle Marqués de Riscal. Es desde este punto en la que la geometría de la nueva sede se hace más acusada, a medida que se acentúan dramáticamente algunos de sus componentes. El plano horizontal del pavimento de losas de granito subraya la distancia que media entre uno y otro edificio, que adquieren, sobre el reticulado la condición de objetos autónomos.

El edificio retiene los atributos de un todo compacto y completo, no susceptible de ser fragmentado. El alzado que corre paralelo a la Castellana tiene un importante papel. Su forma cóncava fue dictada por las aperturas existentes en el muro medianero. La perfección en la construcción, el respeto a la integridad de cada uno de los elementos, y la variedad de respuesta a las distintas solicitudes, fueron los objetos que determinaron el diseño. La incorporación de los relieves naturalistas de bronce de Francisco López Hernández en la fachada a la Castellana es una prueba de esta actitud de integración de elementos en la arquitectura sin menos cabo de su propia identidad.



**Arquitecto:**

José Rafael Moneo  
Ramón Bescós

**Año:**

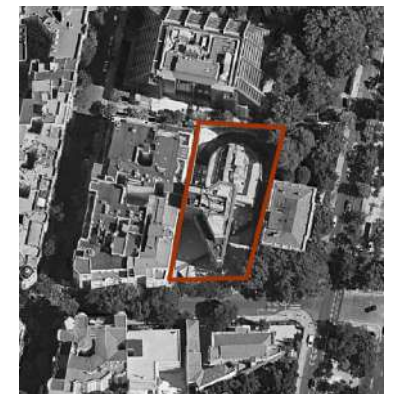
1972-1976

**Situación:**

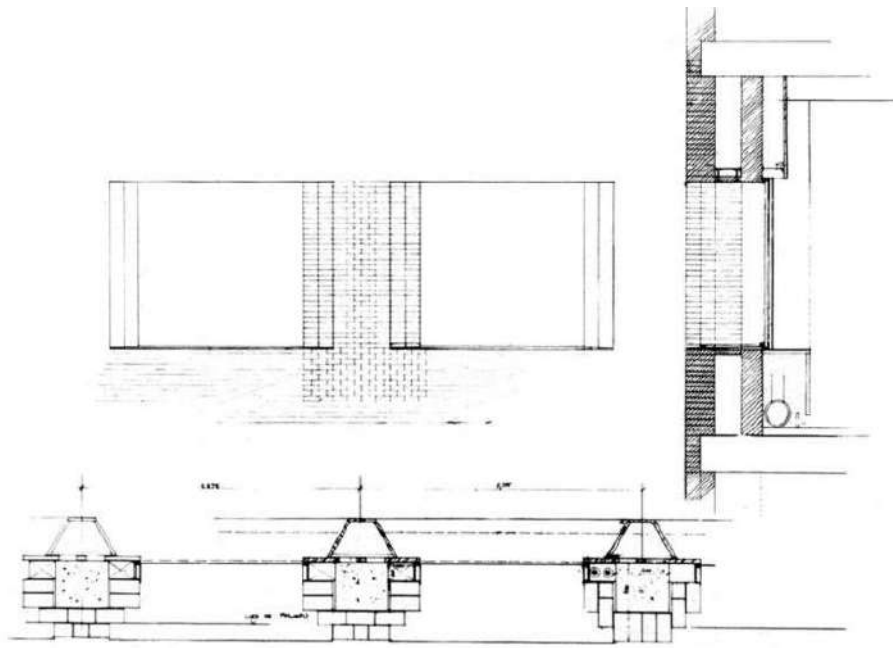
Paseo de la Castellana 29  
Madrid  
España

**Fotografías:**

Michael Moran







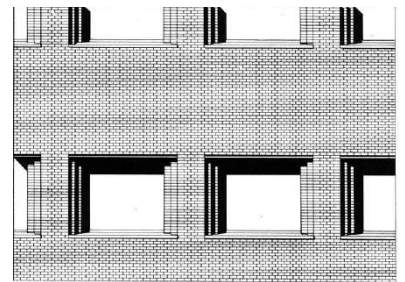
Detalles constructivos originales.

El autor de la obra pensó desde el principio en el uso del ladrillo. El objeto de usar este material era vincular la nueva construcción con el palacete adyacente, por lo cual se intentó usar el mismo ladrillo, pero ante la dificultad de encontrar el ladrillo utilizado, ya que no se fabricaba ese modelo en el momento de la construcción, se empezó a buscar por todas las empresas un ladrillo similar y se encontró en "Cerámica de Herederos de Cándido García Germán", a la cual se le encargó de producir y distribuir todo el material necesario. Para la fábrica de la fachada se eligió la junta a hueso, lo que posibilita contemplar la pureza del material, dando la sensación que los ladrillos están apilados uno encima de otro. Este solución constructiva actualmente no es muy utilizada, y refleja la gran precisión que se consiguió, aspecto bastante extraño a lo que estamos acostumbrados.

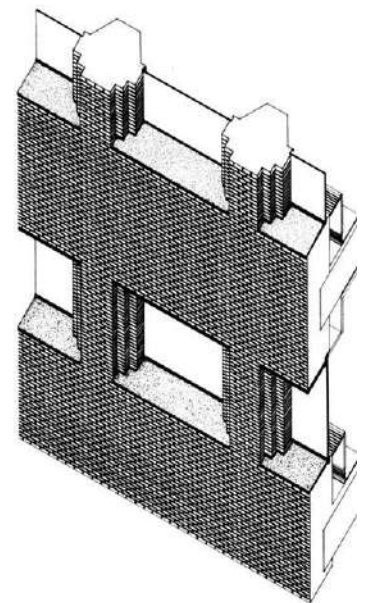


Detalle de jamba de la ventana donde podemos apreciar la junta a hueso.

Como podemos ver en los detalles constructivos el grosor del muro es importante, colocando el plano de la ventana en la parte interior del muro. Para disminuir el grosor del pilar recubierto de ladrillo se optó por hacer varios retranqueros con el mismo material aligeran el aspecto de la fachada.



Vista de la fachada este y norte.



Alzado y perspectiva donde se puede ver el retranqueo de la ventana.



## 03.2 CASA MUURATSALO.



Fachada del patio que da al ala de día.

La casa Muuratsalo del arquitecto Alvar Aalto se ubica frente a la playa, en el linde del bosque de pinos que tiene la isla. Está protegida por el sur por una pequeña cordillera. Aalto utiliza esta particularidad del terreno, creando entre la cordillera y los pequeños pabellones, un espacio de trabajo. La interacción entre el terreno y el volumen principal es también importante. El prisma cuadrado del que se compone la casa es recortado por el terreno y la cubierta a dos aguas. El desnivel del emplazamiento permite situar, bajo el nivel de casa, debajo del salón, un pequeño refugio para embarcaciones. El volumen, agujereado por el oeste y sur (que son las mejores orientaciones en Finlandia), tienen una presencia importante cuando subimos por el embarcadero.

La distribución es la típica en las casas en L: un ala para la zona de día y otra para la de noche con la cocina en el eje. Aquí, como en la Villa Mairea, se recurre al esquema del patio central. Este es el espacio que funciona a modo de un habitación sin techo pero con un espacio para el fuego como explica Alvar Aalto: “el conjunto está dominado por el fuego que arde en el centro del patio y que desde el punto de vista práctico y del confort, tiene el mismo papel que la hoguera es un campamento invernal, donde el resplandor y los reflejos en los montones de nieve circundantes crean un placentero, casi místico sentimiento de calor”. Se construyó en invierno debido a que se aprovechó que el lago estaba congelado para poder llevar los materiales. Los muebles de la casa son de Artek diseñados por Alvar Aalto.



Arquitecto:

Alvar Aalto  
Elisa Aalto

Año:

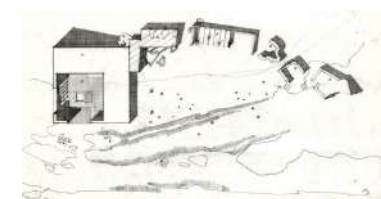
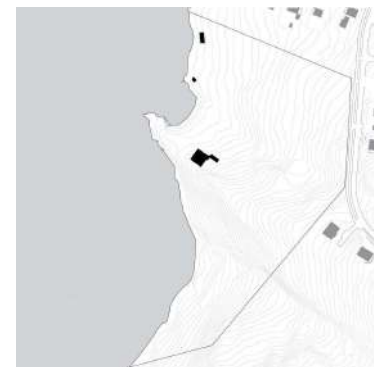
1952-1953

Situación:

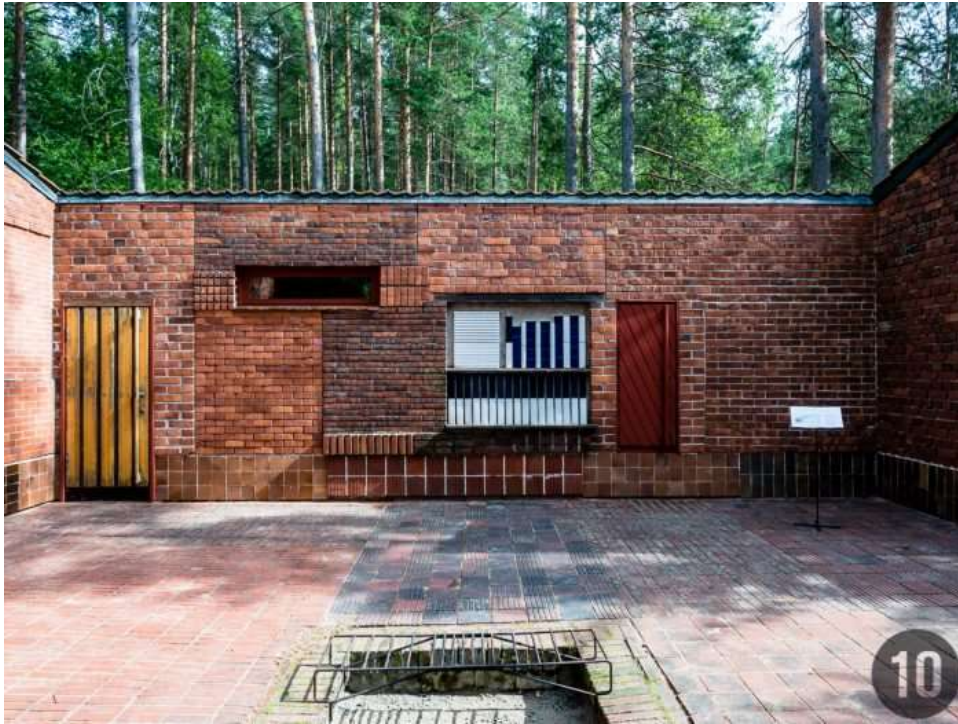
Isla Muuratsalo  
Finlandia

Fotografías:

Pedro Iván Ramos  
Nico Saieh



Emplazamiento y situación.



Fachada del interior del patio que da al ala de la zona de noche.

El patio es la estancia principal de la edificación y el ladrillo con sus múltiples formas, colores y texturas su principal decoración. Las paredes y el suelo del patio están divididos en cincuenta paneles, en cada uno de estos paneles Aalto experimentó con diferentes tipos de ladrillos, unos encargados específicamente a la empresa Santamäki y otros reciclados dándole un toque envejecido. Antes de la colocación de los ladrillos sobre el suelo se construyó una solera o es su defecto una capa de arena y hormigón. Incluso el arranque de hormigón en las paredes fue revestido de ladrillos. En la selección de los materiales, se hizo un estudio previo, controlando la durabilidad del material, siendo controlado año tras año. Se buscó entre escoger esmaltado o pétreas. Todos los materiales se buscaba que tuvieran una buena resistencia a las inclemencias del tiempo, como a las plantas y al musgo. En algunas sectores el ladrillo se combinó con azulejos. Entre la gama de ladrillo se utilizaron perforados, refractarios, macizos, cuadrados, rectangulares, crudos o a medio cocer. También se combinó la tonalidad de los colores variando desde un rojo intenso hasta pálido. No solo jugó con el propio ladrillo, también con las diferentes tipos de juntas, algunas hundidas, en otras lisas o al ras, rellenas de cemento blanco, de mortero bastardo o gris. Sobre el resultado de esto paneles de prueba es conocido un dicho del arquitecto: "...cuando se utilizan adecuadamente ladrillos se convierte en oro..."



Fachada norte, donde se encuentra la entrada principal.

Toda la parte exterior del edificio que forma la L, también tiene es de ladrillo pero esta vez se optó por pintar las fachadas de blanco.



Axonometría del patio interior, donde podemos ver el resultado de la composición es su conjunto.



Detalles de los diferentes ladrillos, tipos de juntas y materiales utilizados en la composición de la fachada.



### 03.3 IGLESIA DEL CRISTO OBRERO.



Fachada principal, donde podemos ver el juego de curvas de la fachada lateral.

La iglesia de Cristo Obrero, diseñada por Eladio Dieste en 1952, se ubica en Estación Atlántida, una de las ciudades balnearias más turísticas del litoral Uruguay. Al igual que en el resto de las obras de este renombrado arquitecto, el concepto de diseño se basó en la racionalidad constructiva, con ciertas modificaciones, construyendo un volumen innovador y acorde al lugar.

La obra del Ingeniero Eladio Dieste destaca por el empleo de técnicas construidas modernas, logrando un interesante aporte arquitectónico y el uso innovador de las estructuras. Su legado también es valioso desde un punto de vista académico, pues aborda el estudio del ladrillo como elemento portante en una década dominada por el concreto armado, retoma la tradición de la construcción empleado la bóveda.

Con un intenso cálculo matemático, este proyecto utilizó el ladrillo como elemento organizador de la plástica del edificio y se vislumbra un sistema de procedimientos no tradicionales e invisibles, adaptados a un diseño estructural innovador. El arquitecto Dieste aplicó en esta obra los conceptos relacionados a la resistencia y livianidad del ladrillo comparando con los del concreto armado llevando a su máximo esplendor las posibilidades expresivas del ladrillo.

El edificio se conforma con una nave rectangular de 30 x 16 metros, alcanzando en sus lados más ancho, 19 metros de luz. Las curvas de la cubierta se repitieron en la fachada amplificándose, como si fuera una sucesión de conos, con una altura de siete metros, partiendo con una geometría recta desde el suelo y finalizando con una directriz ondulada. La unión de los muros redondeados y la cubierta genera un sensación de inestabilidad, y tensión, que hacen del proyecto un iglesia muy llamativa.

Los muros redondeados se perforan para dejar que la luz del exterior inunde el interior, a través de vidrios de varios colores, acentuando desde el interior la fluidez formal de las láminas de ladrillo. En el exterior, los muros laterales van generando un ritmo, debido a su repetición, revelando las posibilidades tecnológicas y expresivas del material utilizado en esta obra, el ladrillo.



Arquitecto: Eladio Dieste.

Año: 1952

Situación: Avda. Monseñor José Orzail,  
Estación Atlántida,  
Departamento de Canelones  
Uruguay.

Fotografías: Nina Ines  
Raulfotos2011  
Diezgo







Fachada lateral donde se puede apreciar los conoides.

Esta obra es un de los mejores ejemplos que podemos encontrar sobre el uso del ladrillo, no me refiero al método constructivo usado los últimos mil quinientos años si uno un método constructivo inventado por los romanos llamado *opus testaceum*, aparejo hecho con ladrillos con hormigón en el interior. Este método casi olvidado ha sido actualizado y llevando al limite sus posibilidades.

Los suelos, paredes y techos de la iglesia se han construido con ladrillo. La principal razón al escoger este material es la posibilidad de hacer superficies onduladas a un bajo coste, si el arquitecto hubiera hecho las paredes onduladas de hormigón armado sería económicas impensable. La técnica usada es hacer un encofrado perdido de ladrillo, que se dejará a la vista, y en el interior se usará el hormigón armado.

El conjunto de paredes y techo, que miden en planta 16 x 33 metros, se concibió como una gran cáscara de doble curvatura apoyada sobre pilotes. Cada pared, de 7 metros está formada por una sucesión de conoides de directriz recta al nivel del suelo y ondulada en su parte superior. Para su construcción se replanteó previamente la superficie reglada con alambres de acero que fijaban las directrices e usaron guías de madera para darle forma, después los albañiles colocaban los ladrillos siguiendo las guías dando la forma deseada. Se consiguió un espesor de la pared de 30 cm, la climatología del propio lugar es suave todo el año pero con temporada de lluvias, por lo que se optó por usar cemento hidrofugado.

El techo es una bóveda gausa, totalmente de ladrillo, construida por razones de terminación, en dos capas: la primera de "tejuelas" (ladrillo de 3 cm de espesor); y la siguiente de "ticholo" (ladrillo hueco). Sobre el ticholo se hizo una capa de 1 cm de arena y portland, consiguiendo un espesor de 11 cm. Rematando el techo se terminó con la impermeabilización y una capa final de tejuela cerámica porosa muy aislante y liviana.

En el interior el ladrillo es el elemento principal, el coro es un entepiso todo de ladrillo, el intradós es de ladrillo de espejo y el extradós es de ladrillo de gres que cumplen una doble función, son la vez suelo y estructura. El muro calado que cierra el coro es también de ladrillo espejo. Todas las instalaciones necesarias fueron planteadas y prevista antes de levantar las paredes para que no se vieran.



Interior de la Iglesia del Cristo Obrero.

Al ser un interior todo de ladrillo podríamos pensar que la acústica no acompañase a las liturgias. Pero la geometría hace que el comportamiento acústica de la iglesia sea excelente. Hablando con voz normal en el altar, es oído con toda claridad de cualquier punto de la nave.



Interior del campanario donde destaca la simplicidad de las escalera de caracol.

El campanario es una torre totalmente de ladrillo armado. Los escalones de la escalera de caracol se prefabricaron y trabajan como ménsulas empotradas en la pared exterior. La construcción de la torre no necesitó andamiaje, porque la plataforma de trabajo se iba apoyado sobre la torre misma a medida que se estaba levantado.

### 03.4 IGLESIA DEL DIVINO REDENTOR.



Fachada principal de la Iglesia Divino Redentor.



La iglesia del Divino Redentor de Fruto Vivas es un templo situada en la Unidad Vecinal San Cristóbal, es el Estado de Táchira, en Venezuela construido en 1957.

La iglesia fue concebida con un significado específico; simboliza la vida, muerte y resurrección del hombre. El arquitecto propuso un muro de ladrillo que en planta forma una "S", que asciende desde la casa cural y el bautisterio, definiendo con la otra curva de la ese el espacio dedicado al culto propiamente dicho acabando en el punto máximo del altura, donde se encuentra el campanario. Este muro tiene implícito el significado religioso de la ascensión.

La entrada al templo se hace a través de su frente, se da por medio de tres puertas rectangular de corredera, en madera y que dan a un atrio sin pórtico. Sobre el mismo sobresale visiblemente, en su parte superior, la pared de ladrillo calado crucífero, que cierra el espacio del coro.

Adosada al muro de cerramiento sur o del campanario, a nivel de atrio, se ubicó un púlpito exterior que cumple la función de dar misas o celebraciones masivas.

La cubierta responde a un tipo de estructura ligero, vigas de madera longitudinales con anclajes, puntos de amarre y cables tensores de acero, para sostenes y evitar la flexión central de las vigas, debido a la amplitud del espacio a cubrir. En época posterior, el techo fue recargado con teja alterando la cubierta original y el diseño vanguardista de la obra.

La iluminación interior se hace mediante luz cenital que rodea gran parte de la pared de ladrillo y mediante celosías que tamizan la luz en su interior, resaltando la espiritualidad del recinto.

La torre del campanario se erige como el resultado de un cerramiento que se cierra sobre sí, envolviendo una rampa helicoidal de hormigón armado para poder llegar a las campanas.

Arquitecto:

Fruto Vivas.

Año:

1957

Situación:

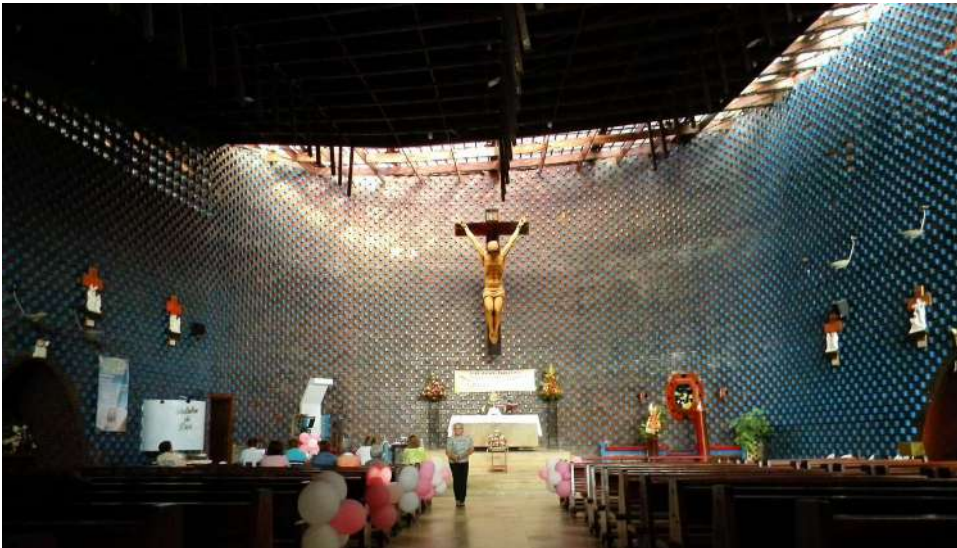
Unidad Vecinal San  
Cristóbal, Estado de Táchira  
Venezuela.

Fotografías:

Nina Ines  
Raulfotos2011  
Diezgo







Interior de la Iglesia Divino Redentor. Donde se ven claramente los lucernarios.



Planta de la Iglesia donde se resalta el muro en forma de S, resaltando el final del muro con el campanario.

En esta obra como en la obra anterior el ladrillo se encuentra tanto en interior como en el exterior pero es usado de forma diferente. En este caso el muro de ladrillo en la parte donde se realiza el culto no es estructural.

Las columnas que sostienen la cubierta están incrustadas y ocultas dentro de un único muro recubierto por un aparejo de ladrillos macizos de arcilla, corridos en su exterior, y combinados con canto atravesado en su interior. Los ladrillo atravesados estaban originalmente pintados por una capa cromática de tono azul no intenso y vitrificados. Pero en reformas posteriores los ladrillos fueron pintados de tono azul intenso en todas las caras salientes, perdiendo con ello el vitrificado original.

Los ladrillos se prepararon de forma especial para la obra, dándole una consistencia liviana y resistente así como una coloración que variaba del ocre claro del muro inicial al ocre oscuro y tornasolado de la torre, superficie última que genera un efecto o reflejo tisú cuando recibe la iluminación directa.

El ladrillo estándar no fue la única pieza utilizada, en algunas estancias como en el bautisterio como en el frontal de la fachada principal se escogió ladrillo colado crucífero.



Detalle del muro interior con una de sus puertas con celosía, donde se puede ver el ladrillo anteriormente vitrificado de color azul, pintado ahora de un azul intenso.



Estancia del bautisterio, donde se puede ver parte del muro de ladrillo colado crucífero.



Foto del muro exterior de la iglesia.



### 03.5 EDIFICIO GIRASOL.

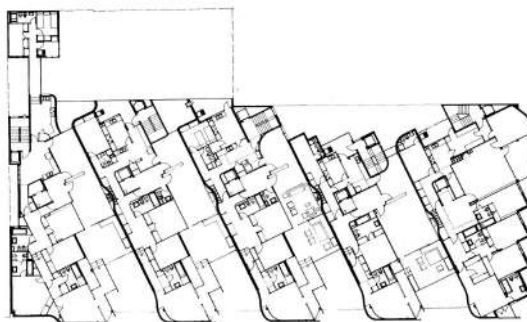


Figura 1: Edificio girasol

El edificio Girasol, del arquitecto José Antonio Coderch, se construyó en 1966. Su nombre se debe a la idea de aprovechar las máximas horas de sol. La singular propuesta organicista, con planta en forma de peine y con la disposición de las viviendas en diagonal hacia la calle de la Lagasca, está condicionada por el máximo aprovechamiento de terreno y por sus dimensiones, las orientaciones y la privacidad de las vistas.

Influido por sus experiencias unifamiliares de Cadaqués y desvinculada del entorno urbano, Coderch ve la vivienda de lujo como un conjunto de piezas formales que tiene valor en sí misma, enlazadas con gran libertad, pero supeditadas aun orden mayor.

Cada vivienda, una a la calle José Ortega y Gasset y cinco a la calle Lagasca, se encuentra en un nivel independiente del resto, como si fueran bloques adosados que contasen con su propia escalera y ascensor, y se desarrollan alrededor de un patio o terraza. En su organización destaca la preocupación por diferencia y separar los espacios privados de los públicos, los principales de los servicios, incluso con acceso claramente independientes, y sin por ello menoscabar los usos asignados a cada uno y sus vínculos. En el exterior, un revestimiento de plaquetas cerámicas, que delata su condición no estructural, envuelve el edificio adoptando formas ondulares, entre celosías de madera que transmite gran serenidad y calidez.



Planta tipo del edificio girasol, donde se puede ver la orientación de las viviendas buscando el máximo de luz solar.



**Arquitecto:**  
José Antonio Coderch.

**Año:**  
1966

**Situación:**  
Calle José Ortega y Gasset  
con Calle Lagasca  
Madrid  
España

**Fotografías:**  
Kike Ricon  
Carlos de Miguel  
Saulgobio





Fachada donde se puede ver el recubrimiento de ladrillo y las oberturas de techo a suelo protegidas por celosías de madera.

La singularidad de este edificio es el uso de la cerámica en la fachada. Cuando las estructuras porticadas de hormigón y acero han ganado frente a las estructuras murales de ladrillo, la albañilería se enfrenta entonces al encaje de fachadas de fábrica en los nuevos edificios y deben resolver las deformaciones diferenciales (mecánicas y térmicas) con el entramado estructural. Se buscan entonces alternativas más ligeras que no se alejan demasiado de los formatos usuales.

La solución optada en este caso consiste en realizar un aplacado con plaquetas cerámicas en los paramentos y la estructura dispuesto coplanariamente. Esta solución es adoptada por Coderch de manera brillante en varios de sus edificios. Ofreciendo una dermis cerámica continua y de escaso espesor a base de pequeñas piezas verticales que pueden dilatar libremente. La fachada del Girasol, consta de grandes muros ciegos verticales recubiertos de plaquetas cerámicas colocados de forma vertical, intercambiando posiciones tendeles y llegas y huecos de suelo a techo protegidos por celosías de madera. Esta combinación transmite una gran calidez desde los materiales tradicionales, barro cocido y madera. Su condición no estructural también que evidenciada por el modo en que se acaban estos muros ondulantes, pues flotan y quedan suspendidos en el aire bajo la primera planta de viviendas. Todas estas operaciones suaves con el muro tenían la intención de tratarlo como un piel continua.



Resultado del edificio una vez rehabilitado.



Fachada del edificio girasol desde la calle Lagasca.

Un informe redactado en 2012 señalaba que hacia un tiempo plaquetas cerámicas se había desprendido, mostrándose especialmente sensible a esta patología zonas del peto (coronación del edificio) y frentes de forjado de terrazas. En el resto del aplacado los desprendimientos se localizaban cerca de juntas constructivas.

El aplacado al simular una fabrica de ladrillo vertical, el agua de lluvia a sometido a los tendeles un alto grado de estrés, arrastrando y lavando en su camino arios y mortero. Una vez el tendel se encuentra suficientemente degradado por el agua la placa cerámica cae. El problema fue resuelto entre 2014/2015 por la empresa Flexbrick® y se pudo recuperar el esplendor de la fachada principal.



Ejemplo de la caída de material cerámico de la fachada.



### 03.6 BIBLIOTECA DE LA ACADEMIA PHILLIPS EXETER.



Vista del exterior de la biblioteca, donde el edificio se abre en las esquinas para mostrar los balcones a los que se accede desde cada piso.

La biblioteca Phillips Exeter es un sólido cubo de ladrillo que descansa en el centro de enseñanza secundaria en Exeter, New Hampshire, diseñada por el arquitecto Louis Kahn en 1965 y acabada en 1972.

El edificio está dividido en tres partes inscriptas en una planta cuadrada: una zona interior de hormigón de tres alturas rematada por un techo piramidal, la segunda parte intermedia con entrepisos para el almacenamiento de libros donde predomina la madera, y la última zona la parte exterior conteniendo espacio de trabajo y lectura, expresada por una fachada de ladrillos. Los materiales diferencian la forma y el uso dentro de los espacios del edificio.

En los diseños iniciales la biblioteca era una gran sala central que encerraba cuatro niveles de arcos de medio punto rodeados de estanterías de libros, a su vez rodeados por los cubículos de lectura, que miraban hacia fuera a través de unas ventanas en forma de arco. La disposición de la sala central, las estanterías de libros y los cubículos permanecieron, pero tras una serie de revisiones forzadas por los costes y los comentarios del cliente, se modificaron los alzados. Cuatro años después de que le hicieran el encargo y con un presupuesto de casi el doble de la cifra original, Kahn inició la obra.

Las esquinas se perdieron, ya en la segunda versión, unas torres triangulares que articulaban los cambios del plano para presentarse como planos recibidos respecto de las fachadas principales con dos consecuencias: la mayor independencia formal de los planos de fachada y el traslado del acceso desde las torres al eje del edificio y más cerca del hall principal. La sección cambia al eliminarse un entrepiso, lo que provoca una ruptura en la igualdad entre plantas, expresada en fachada. Finalmente, el aparato central evoluciona, desde la forma piramidal, hasta adoptar la forma de dos grandes aspas de hormigón, cruzadas y giradas en diagonal, respecto de la planta.



Arquitecto: Louis Kahn.

Año: 1965-1972

Situación: 21 elm ST, Exeter  
New Hampshire  
Estados Unidos.

Fotografías: Ed Brodzinsky  
Kiel Bryant







La parte más exterior del edificio donde se encuentra la zona de lectura y trabajo, donde el ladrillo es el protagonista.

El aparejo de los muros del edificio es aparejo inglés de muro de jardín, con una hilada de tizón para casa siete de soga. Los ladrillos son hechos a mano y miden 190 x 85x 55mm. Las variaciones de color y textura resultantes proporcionan dinamismo a lo que de otro modo hubiera sido un gran superficie monocromática de ladrillos.

Los arcos son rebajados y contienen unas vigas de hormigón de suelo hasta los pilares del centro. A pesar de esto, la carga de la estructura la soportan principalmente los ladrillos, pues el hormigón solo atiranta los arcos. Los pilares exteriores de ladrillo soportan todo el peso, y para poner de relieve su función se estrechan haciéndose más pequeños hacia la parte superior del edificio. Los arcos internos circulares se reemplazaron por unos de hormigón en una fase posterior del diseño, pero el principio sigue siendo el mismo.

Los sutiles arcos planos darán en su interior lugar a espacios de lectura individual, un lugar descubierto en los pliegues de la construcción.



Panorámica interior donde se puede diferenciar las partes diferenciadas cada una por un material, hormigón, madera y ladrillo al fondo.



Claustro que recorre la base del edificio.



Gran espacio central de la biblioteca, con el magnífico lucernario.



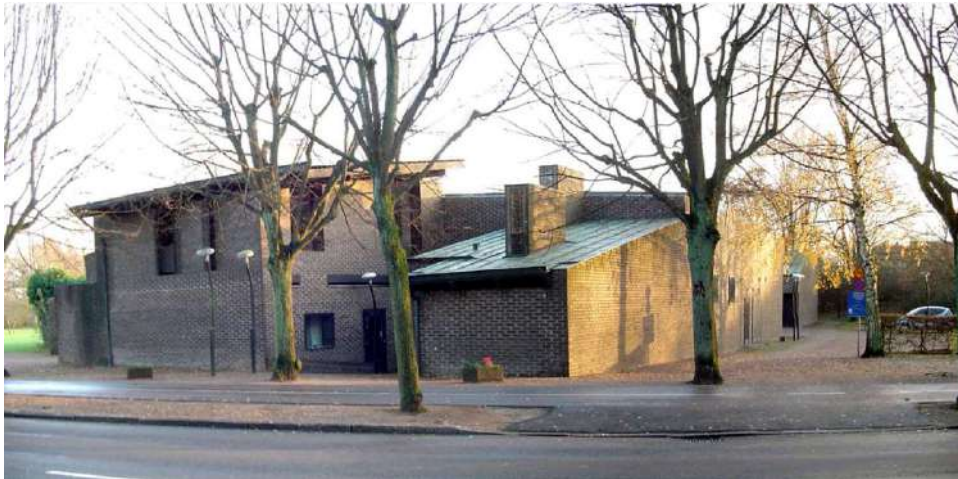
Detalle de los arcos planos sobre las aberturas de cada nivel.



Espacios de lectura individual, quedan directamente a fachada.



### 03.7 IGLEISA DE SAN PEDRO EN KLIPPAN.



Fachada principal de la iglesia de San Pedro.

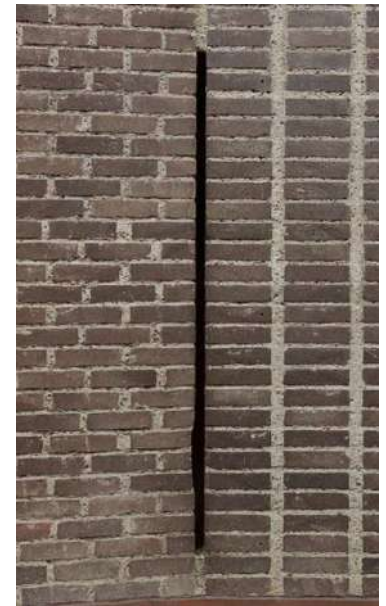
La iglesia de San Pedro, en Klippan, Suecia fue uno de los últimos edificios de Lewerentz, finalizado en 1966, cuando contaba con más de 80 años, y muchos la consideran un verdadero compendio de toda su obra. Una de las claves para entender el edificio es la obsesión por el detalle del arquitecto. Lewerentz compartía con los arquitectos modernos el interés por los materiales, pero prefería la mampostería al acero y el cristal. La iglesia de San Pedro es, precisamente, su homenaje a la arquitectura de ladrillo.

El arquitecto se aproximó a esta obra teniendo dos temas. Por un lado, la interpretación de las Sagradas Escrituras, planteando la forma en función de la liturgia: el altar se sitúa en el corazón de la asamblea. Por otro lado, el sistema y proceso constructivos.

La iglesia a la se entra por una estrecha puerta, está tenuemente iluminada por unas ventanas estrechas y sin marcos. A la izquierda de la entrada se encuentra la pila bautismal, que es una fisura en el suelo. Los bordes son de ladrillos enteros alternados, y el suelo se levanta hacia arriba formando una curva para volver a caer en un profundo hoyo lleno de agua. Encima de todo esto, una estructura de acero soporta un gran armazón por donde va goteando agua, que cae en una fuente situada inmediatamente debajo. Tras la pila bautismal la iglesia asciende hacia el altar, una gran baldosa de ladrillos, y detrás se abren unas grandes puertas por donde se sale la congregación al final del servicio, con lo que la arquitectura pasa a forma parte de la propia ceremonia.



Interior de la iglesia de San Pedro, donde todo es ladrillo, las paredes, el suelo y el techo.



**Arquitecto:**  
Sigurd Lewerentz.

**Año:**  
1963-1966

**Situación:**  
Klippan,  
Escania  
Suecia

**Fotografías:**  
Olof Hultin  
Enrique Sanz  
Arnout Fonck



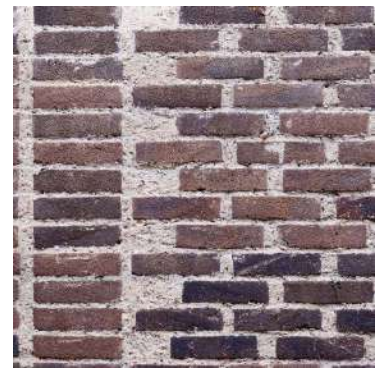




Fachada de la sala de reuniones. Lewerentz diseñó un pequeño complejo compuesto para la iglesia, una sala de reuniones y oficinas, recogido con junto para el que se accede a la iglesia.

Lewerentz vio en el ladrillo, que nadie antes había sabido expresar, es la primacía del módulo. Cría que esto lo diferenciaba de la piedra, ya que ésta tenía que cortarse, mientras que los ladrillos se fabricaban con un tamaño determinado, resulta difícil cortarlos y esto se ha de evitar siempre a toda costa. Tuvo que ser un arquitecto con su experiencia el que aplicara esta observación en un edificio, al no consentir que se cortara un solo ladrillo durante la construcción. Además, estaba decidido a colocarlos de tal manera que se perfección fuera obvia: en aparejo a soga. Para que tal sistema funcionara, tenía que colocar los ladrillos con juntas gruesas, que variaran de tamaño, y el mortero de cal se esparció toscamente y sin excesivo rigor, tras lo cual se raspó para mostrar una junta lista. Era tan grueso que tuvo que mezclarlo con sílex para incrementar su resistencia.

Los ladrillos con imperfecciones se elegían a conciencia de entre los cubos de desechos del ladrillar de Helsinborg y se colocaban en zonas claves para atraer la mirada del visitante. En cuanto a los del pavimento, se colocaban uno por uno de acuerdo con su color y bajo las indicaciones del arquitecto. Las ventanas se hicieron sin marcos, con el cristal fijado en la parte exterior de los muros con pasadores de acero y precintado con masilla.



Detalle de las terminaciones de ladrillo para no tener que cortar ninguno de ellos.



El constante goteo del agua sobre la pila bautismal, que rebosa y cae en una fuente invisible en un corte profundo, rompe la intensidad del silencio de este espacio.



Detalle de los diferentes diseños de fabrica utilizados.



Lucernarios que iluminan la sacristía de la iglesia.



# PARTE CUATRO.

EDIFICIOS DEL SIGLOS XXI.

## 04.1 CASA TERMITERO.

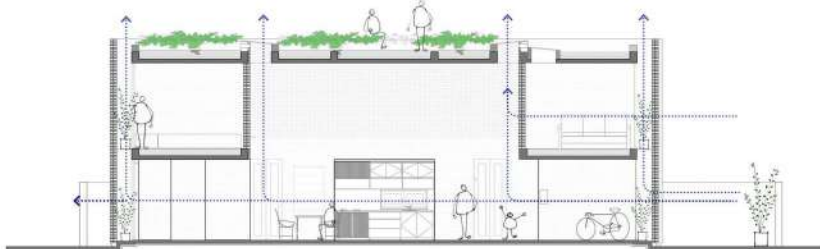


Fachada principal de la casa Termitero.

La Casa Termitero fue construida en Da Nang, una ciudad costera central de Vietnam, por los arquitectos Tropical Space. El clima en esta zona es bastante extremo, tiene una gran diferencia entre la temporada de sol y la de lluvia. También está influenciado por una gran cantidad de tormentas tropicales cada año.

Inspirada por la habilidad especial de las termitas para construir sus nidos en el área local, el arquitecto ha diseñado la casa con un gran espacio central, donde se encuentra la cocina, el comedor y una zona de entretenimiento, un gran espacio de para compartir y socializar con la familia. Este da lugar a diferentes áreas funcionales de la casa, como el baño, el salón y los dormitorios. Todos están relaciones visualmente por un tapiz de ladrillos. En el entresuelo se encuentra otro dormitorio, una sala de altar un una pequeña biblioteca. El ático es una zona de relax abierta con cortinas de enredaderas. Diseñada para tres personas, las casa no necesita una gran cantidad de particiones excepto los de la sala de altar y los dormitorios. Mientras tanto, en las áreas de intercambio en la casa, los miembros de la familia pueden todavía ver entre sí a través de las paredes con agujeros dispuestos al azar como en un termitero real.

La casa está construida principalmente con ladrillos horneados que son también un material tradicional en el área local, y hacen que la casa sea fresca en verano. El diseño especial de las paredes de ladrillo horneado con un montón de agujeros, junto con el gran espacio entre los pisos, permite que la brisa y luz lleguen a todos los rincones de la casa, incluso las zonas de más difícil acceso. La Casa Termitero puede verdaderamente "auto-respirar", debido a la libre ventilación e iluminación natural. Y lo más importante, el costo de la construcción es de máximo ahorro.



Sección casa Termitero, donde las flechas indican la ventilación natural de la casa.



Arquitecto: Tropical Space.

Año: 2014

Situación: Distrito Thanh Khe.  
Vietnam

Fotografías: Hiroyuki Oki





Interior de la casa de los Tamices, vista desde el salón.



Celosía de ladrillo, que tamiza la luz y deja pasar la brisa.

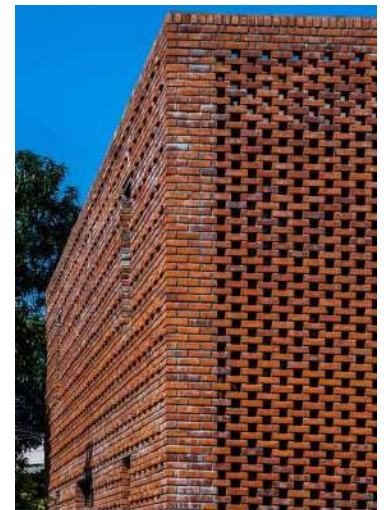
La estructura de este edificio aunque parece muraría esconde entre sus muros perimetrales la verdadera estructura, que consiste en una estructura de pilares y forjado de hormigón armado. La técnica de construcción de doble piel con dos capas de ladrillos esconde los pilares que sujetan el edificio; la primera capa cubre todo el exterior de la casa y la segunda capa de ladrillo deslizante en el interior, que también es utilizado en las divisiones interiores.

En la temporada de tormenta, la segunda capa ayudará a bloquear el fuerte viento y la lluvia. Además, la doble capa crea una fluctuación en la presión, empujando el aire hacia el hueco del techo.

En los forjados, los arquitectos usan un sistema de vigas y en el último forjado la cubierta es transitable y los arquitectos han creado un pequeño jardín, que se usa para disminuir el efecto de la radiación térmica. Mediante el tamiz de las paredes de ladrillo y las oberturas que hay en el techo el propietario no tendrá que encender la luz durante el día. La luz del sol se dispersará por el espacio haciendo un juego de luz y sombras que cambiarán según la hora del día e incluso según las estaciones del año.

El material utilizado, el ladrillo cocido, es un material local muy popular usado en los templos cercanos construidos hace cientos de años. Bajo la luz solar tropical, el color del ladrillo cambia, trae diferentes sensaciones en diferentes momentos.

Los ladrillos a parte de ser económicos, tiene la capacidad absorbente ayudando a regular la humedad de la casa. Este es un factor importante para construir la casa en los países de clima tropical. Durante muchos años, el ladrillo estuvo escondido bajo muchas capas de acabado, el arquitecto al usar el ladrillo visto quería demostrar la belleza natural y rústica del ladrillo bajo la luz del sol.



Detalle de la esquina de la casa, donde se aprecia el aparejo.



Foto hecha al atardecer, donde la fachada cambia al tener luz interior.



## 04.2 AMPLIACIÓN DEL COLEGIO AGUSTÍN GERICÓ.



Fachada principal, desde la calle Puente Virrey.



**Arquitecto:**

José Carlos Labarta.  
José Antonio Alfaro.  
Alejandro Dean

**Año:**

2015-2017

**Situación:**

Avenida Casáreo Alierta, 72.  
Zaragoza, España.

**Fotografías:**

Pedro Pergenaute.  
Alejandro Dean.

El proyecto consiste en una ampliación de un colegio existente, El colegio Agustín Gericó, situado en Zaragoza. Los arquitectos encargados son Jose Carlos Labarta, José Antonio Alfaro y Alejandro Dean.

La ampliación consiste en aulas para educación infantil, aulas de apoyo y una residencia de profesores. El proyecto se encuentra en un entorno urbano consolidado, la propuesta se ajusta a la alineación urbanística vigente, lo que supuso un gran esfuerzo geométrico sobretodo adaptándose a la curva que forma la intersección de las vías.

El edificio se puede dividir en dos partes, una horizontal y una vertical, unificadas por el material de la fachada, el ladrillo. En la parte horizontal, que corresponde a la planta baja, se encuentran las aulas infantiles que se vuelcan sobre el espacio del patio interior garantizando la orientación sur, dando el pasillo a la avenida. En la parte que da la calle menos transitada se encuentra las aulas de apoyo y el acceso a la residencia de profesores. En la intersección se encuentra la sala polivalente. Se ha tenido gran cuidado en el tratamiento de la luz, sobre todo en la sección de la clase.



Detalle de la celosía que cubre las ventanas de la escalera.





Fachada desde Avenida Casáreo Alierta.

El ladrillo se usa como unidad del proyecto, haciendo una meticulosa elaboración de diferentes trabajos con el material cerámico en la fábricas y en las celosías. Dependiendo del uso programático de la estancia las celosías adaptan su diseño. En el edificio podemos descubrir nueve tipos de celosías, cinco en la fachada es un ladrillo hidrofugado de 24x44,5x5cm. Para la elaboración de las celosías se ha procesado igualmente utilizar ladrillo macizo y pieza dintel de la misma tejería. En la capilla se ha usado un tipo de celosía de gran tamaño, dándole un toque singular.

El diseño de la fachada depende de la orientación y la ubicación, los muros interiores que dan al patio, donde también dan las aulas, se ha utilizado cerámica vidriada, tipo celosía de 15x15x5,5cm, dándole un toque de color azulado. El material cerámico no solo es usado en el exterior, particularmente en el pabellón infantil se usa bovedilla cerámica tipo revoltón dejándolo a la vista.

El sistema técnico utilizado para la construcción de las fachas es el sistema Geohidrol para ladrillo cara vista. Los muros son autoportantes que pasan por delante de la estructura con todo su espesor garantizado la eliminación de puentes térmicos, la estanqueidad de la fábrica y la ausencia de fisuraciones.



Entrada a la residencia de profesores.



Vista desde uno de los patios de la residencia.



Interior una de las aulas, donde se puede apreciar la bovedilla cerámica.



Detalle de la composición de la fachada.



### 04.3 CENTRO KÁLIDA SANT PAU.



Fachada principal del centro Kálida Sant Pau.

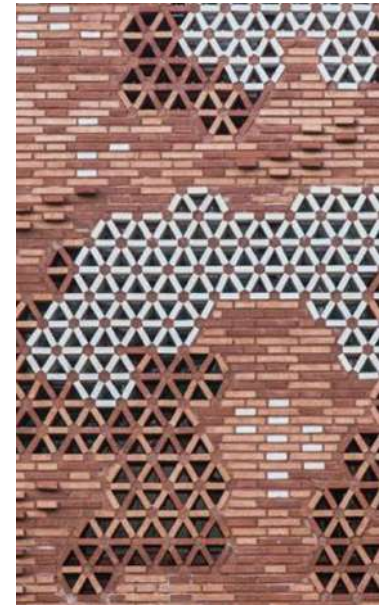
El centro Kálida se encuentra ubicado en el recinto de Sant Pau, entre el nuevo hospital y el hospital modernista original, siguiendo la orientación ortogonal de este último. Construido en 2109 por el Estudio de Arquitectura Miralles Tagliabue EMBT. El centro se dedica al apoyo emocional, social y práctico para las personas con cáncer, sus familiares y amigos.

El proyecto consiste en un edificio de 400m<sup>2</sup> y una zona ajardinada que forma a su vez de la zona verde del recinto del hospital. El edificio busca desdibujar los límites exteriores del edificio y proporcionar confort a través de la intimidad, la luz y la protección dentro del propio jardín. La entrada al edificio se hace a través de una zona pavimentada con acceso directo a la zona de oncología. El edificio está dividido en dos niveles, en la planta inferior encontramos un espacio abierto y flexible donde se ubica el comedor, una pequeña biblioteca, una sala polivalente para el desarrollo de todo tipo de actividades de apoyo y la cocina. Cada apertura de luz está controlada mediante la vegetación para borrar el entorno hospitalario y para permitir a los usuarios disfrutar del espacio exterior e interior sin sentirse observados. La planta superior se organiza alrededor de un doble espacio central que da al comedor de la planta baja, en esta planta se encuentran salas de asesoramiento y de reuniones.

El edificio acentúa su transparencia en el lado sur, hacia los edificios modernistas, con un filtro de persianas de madera y celosías cerámicas para mantener la intimidad.



Fachada posterior del centro Kálida, desde el patio privado.



**Arquitecto:**  
Estudio de Arquitectura  
Miralles Tagliabue EMBT.

**Año:**  
2019

**Situación:**  
Calle de Sant Antoni María  
Claret 167, Barcelona,  
España.

**Fotografías:**  
Llull Miralles.







Vista de la fachada, donde se puede ver la composición artística de la fachada.



Detalle del aparejo flamenco.

La fachada de este edificio es un muro de ladrillo cerámico de cara vista, una gran composición de color, textura y composición, la variedad cromática de color que van del blanco sucio hasta el color teja y diferentes tamaños, creando diferentes patrones y geometrías que transforman el muro es un elemento más de jardín. El muro se transforma en una celosía cerámica de forma triangular que permite filtrar la luz, controlar las vistas, ventilar y al mismo tiempo seguir preservando la intimidad de las personas del centro. En la fachada sur y hacia el recinto modernista se situó los grandes ventanales protegidas con lamas de madera y elementos cerámicos. Los ladrillo de medida 24x13, 5x4 cm, colocados en aparejo flamenco con las juntas muy finas. Los techos también son cerámicos y están inspirados en la técnica constructiva de la bóveda catalana.



Gama de colores utilizados en la fachada de ladrillo.



Interior del centro Kálida, donde se puede ver las bovedillas cerámicas.



Detalle de la colocación de los ladrillos, para construir la celosías.

## 04.4 CORNER HOUSE.



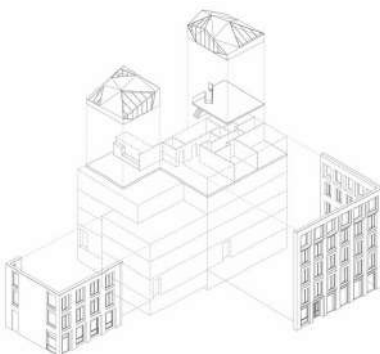
Facha principal de Corner House.

Corner House es un edificio discreto pero atractivo de ladrillo, diseñado por la marca de arquitectos DSDHA. La construcción establece un diálogo con la ciudad, aprovechando las cualidades de su ubicación para proporcionar una solución altamente sostenible que incorpore diseño y artesanía de alta calidad.

Mientras a nivel de calle el edificio presenta un diseño reticular, cuando llega a la cubierta rompe esta tipología y coloca dos pabellones cristalinos de forma de joya en la azotea, abriendo diferentes vistas al variado y cambiante paisaje urbano de Londres.

El programa de Corner House consiste en una combinación de casas privadas y asequibles, junto con un espacio comercial en planta baja. En sus seis pisos, el edificio consta de 11 apartamentos, nueve unidades privadas y dos residencias asequibles, todas los apartamentos tienen dos o tres habitaciones con grandes ventanales para que entre luz natural.

DSDHA intenta recuperar el carácter de las estructuras originales, consolidando sus identidades en un solo bloque que refleja la jerarquía urbana de las calles: la más grande Charlotte Street, la más tranquila Tottenham Street y la identidad más utilitaria de Tottenham News. La unidad comercial hace esquina poniendo la entrada principal en Charlotte Street ocupando la parte más ruidosa de la vía pública, mientras que las entradas residenciales dan a las calles más tranquilas.



Croquis del edificio Corner House, donde se ve los dos tipos de fachada y las dos estructuras en forma de diamante de la cubierta.



Arquitecto:

DSDHA.

Año:

2015

Situación:

Margaret Pyke Centre, 73  
Charlotte St, Fitzrovia.  
Londres, Reino Unido.

Fotografías:

Luca Miserocchi.







Vista de las fachada desde la calle Tottenham Street.

La fachada de ladrillo macizo es autoportante, aliviando así la carga en los cimientos. Esta conveniencia les permitió reducir la masa y el grosor de la estructura. Al utilizar un material de pequeñas dimensiones crea la sensación de un edificio monolítico, para romper el plano liso de la fachada las jambas y dintel de las ventanas están retranqueadas. Otro recurso utilizado para no parecer una gran construcción, es el uso de dos colores de ladrillo, uno color oscuro para la calle más transitada y otro de color gris claro para las calles más tranquilas, haciendo que visualmente desde la calle parecen dos edificios diferentes reduciendo visualmente la escala de éste.

Para mitigar el riesgo de grietas son necesarias algunas juntas de movimiento. Sin embargo, al usar mortero de cal en vez de cemento, y se una fachada autoportante estas juntas se han reducido drásticamente. Los retranqueos de las ventanas fueron el resultado de una extensa investigación y pruebas para capturar la artesanía de la construcción de mampostería, al tiempo que conservan la plasticidad para lograr un efecto dramático. Los dinteles a medida ayudan a la relacional proporcional entres sí. Como resultado, cada piso tiene una relación ligeramente diferente entre el alféizar y los niveles internos del piso, rompiendo la regularidad del edificio y dándole un toque más amable.



Detalle de la fachada, donde se diferencia los dos colores de ladrillo utilizado.



Prueba constructiva de la fachada de ladrillo a escala real.



Uno de los habitáculos en forma de diamante de la azotea.



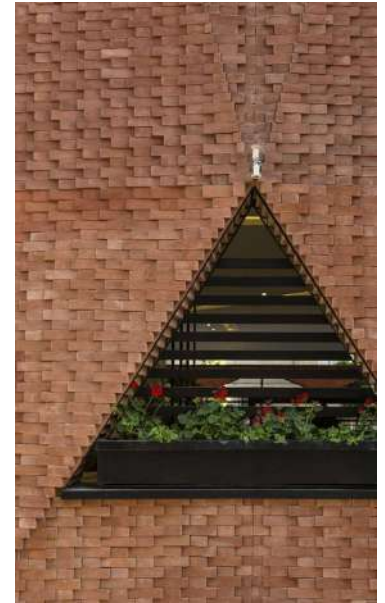
Detalle del remate de la ventana.



## 04.5 EDIFICIO WOOF SHADOW.



Fachada principal de la casa de Ladrillo.



**Arquitecto:** Tachra Design.

**Año:** 2016

**Situación:** Calle W Isar,  
Bahar, District 7,  
Tehran, Irán.

**Fotografías:** Parha Taghioff,  
Monireh Tafreshi.

El edificio Woof Shadow está diseñado por el despacho de arquitectos Tachra Design, construido en la capital de Irán, Teherán. Este edificio de 5 plantas alberga un total de 10 apartamentos de clase media. Situado entre medianeras, los propietarios buscaban el mayor aprovechamiento de la finca, reduciendo al máximo el tamaño y la cantidad de las terrazas. Al no poder jugar con la volumetría, como querían los arquitectos, decidieron crear una superficie profunda insertando la tercera dimensión en la superficie de la fachada. Se buscaba un diseño donde saliera una superficie integra sin cortar, buscando diferentes técnicas se dieron cuenta que usando el origami era lo que más se acercaba en lo que buscaban. Con este método con se conseguía una superficie integrada tridimensional al plegar la superficie bidimensional.

Con este volumen tridimensional en el diseño del exterior del edificio, se crea una nueva textura, creativa, compuesta por planos inclinados y que no agregaban un volumen en el exterior, creando un juego de luces y sombras, convierten el cuerpo de la fachada en una textura que forma sombras entrelazadas. El siguiente paso era la elección del material de fachada, Tachra Design optaron por el ladrillo un elemento constructivo muy versátil, un material de píxel apropiado para la idea del diseño, compatible con los edificios del entorno y de un bajo coste.





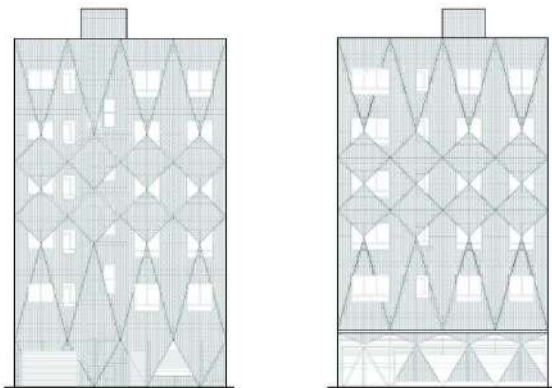


Vista de la fachada principal donde se ve el juego de luz y sombra.

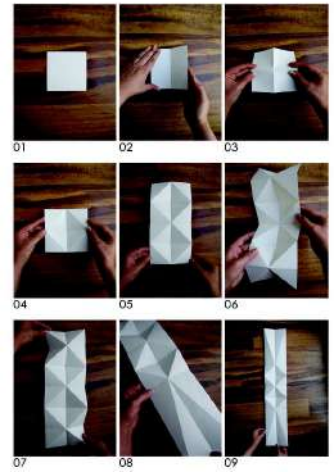
En este proyecto, con respecto a las vistas desde los pisos, los pisos intermedios son los más expuestos a la contaminación visual, colocando a esa altura los puntos y nodos principales del diseño y expandieron el plan principal a través de la geometría general y su compatibilidad con cada piso. De esta manera, el enrejado también se comunica con el interior a través de las ventanas, filtrando la luz hacia el interior y creando privacidad. Este patrón de redes crea zonas completamente transparentes, otras superficies semitransparentes y otras enrejadas. Debido a eso, la iluminación natural se redujo, para compensarlo y proporcionar una luz adecuada se adaptaron las dimensiones de las aberturas.

En la fachada sur se diseñó un espacio verde en el muro empotrado como lugar de descanso, con sombra para establecer conversaciones breves con los transeúntes.

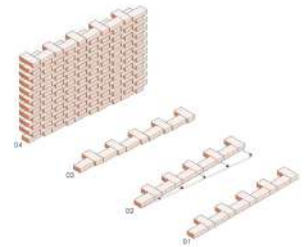
A la hora de implementar el diseño de la fachada, debido a su complejidad, tuvieron que enseñar a los albañiles modelos simulados. Los ladrillos fueron colocados por hilos de acero. Este proyecto se distingue de otros proyectos similares por el uso de ladrillos secos, y en algunos casos, los ladrillos se cosen a la estructura principal a través de huecos. El problema de carga adicional se resolvió distribuyéndolo entre los pisos del edificio.



Alzado norte y alzado sur, donde se puede ver el diseño de la fachada.



Proceso de papiroflexia llevado para el diseño de las fachadas.



Detalle del proceso de la colocación de los ladrillo para obtener la textura de la fachada.



Detalle de la colocación de ladrillos.



Detalle de una de las ventanas.



## 04.6 PAVILION 4.



**Arquitecto:**  
HMA Architects and  
Designers.

**Año:**  
2010,

**Situación:**  
Shanghai,  
China.

**Fotografías:**  
Lvfheng photography Studio.

El grupo de arquitectos HMA Architects and designers, son los encargados del diseño de un pabellón de Shanghai World EXPO 2010. La decisión mas importe fue al reutilización de un edificio utilizado como una fábrica industrial en la década de 1970. Convirtiendo una edificación obsoleta en el centro de exposiciones. El sitio de la EXPO estaba situada en el centro de la ciudad de Shanghai, dividido en dos partes por el río Huangpu. En la parte donde se encuentra el pabellón pertenece al distrito de Puxi, que se usaba como distrito industrial. Por lo tanto los arquitectos comenzaron a considerara la reutilización de una antigua fábrica de los abandonados muelles.

El objetivo era exhibir un ejemplo práctico para una ciudad sostenible. Su intención de diseño era reutilizar la estructura y el material existente tanto como podían, y reducir los materiales de desecho a la mitad. Después de investigar el edificio se dieron cuenta que la pared original debía eliminarse, al no soportar las cargas exigidas en el proyecto. Se eliminaron todas las paredes, conservando el ladrillo original para su uso posterior. Estos ladrillos originales fueron apilados nuevamente con algunas decoraciones y patrones. Además, se abrieron ventanas en la parte superior del muro para obtener luz solar y ventilación natural, y la forma abovedada del techo plano se rediseño para dar forma al azar.

Otro edificio que forma parte del conjunto se le quitó todo excepto las columnas y las vigas estructurares. Luego se insertó la forma de calabaza en el vacío de la estructura existente. Esa forma de calabaza promueve la ventilación por gravedad.

Ambos edificios no solo tuvieron la vid útil de la EXPO si no que ya se incluyo en el diseño el uso posterior, convirtiendo en un centro de exhibición después de que toda haya terminado.







Foto nocturna del pasadizo que hay entre los dos edificios, donde se puede ver que uno de los diseños de ladrillo tienen iluminación incorporada.

El ladrillo utilizado en este edificio, menciona anteriormente, es el ladrillo rescatado de las antiguas paredes de la fábrica, dándoles una nueva vida en el nuevo edificio. El empleo de usar ladrillos usados le da un toque antiguo, rústico se podría pero viendo el diseño de las fachadas y los juegos geométricos pueden confundir al observador la época de la construcción.

Aunque la fachada no solo se utiliza el ladrillo como cerramiento, el ladrillo coge todo el protagonismo gracias a los patrones realizados, usando una medida única se consigue cinco diferentes patrones, combinados entre sí a lo largo de la antigua fábrica, dando al paseante una sensación de calidez. La geometría más interesante utilizada es la que podemos ver en la fotografía inferior, donde el hueco dejado por los ladrillos es usado para color iluminación, algo muy poco explotado en la arquitectura de fachadas de ladrillo, ya que la mayoría de veces el ladrillo es usado como tamiz de la luz solar no como generador de luz.



Otra foto nocturna donde se ve más claramente la incorporación de luz en el diseño del tramado del ladrillo.



Detalles de los diferentes aparejos de ladrillo utilizados en la fachada.



Más detalles de aparejos utilizados.



Fachada de ladrillo intercalando los diferentes diseños.



## 04.7 CASA DE LOS TAMICES.



Fachada principal de la casa de los tamices.



**Arquitecto:** Francisco Cadau.

**Año:** 2010-2003.

**Situación:** Calle Colleta 829,  
Campana, Argentina.

**Fotografías:** Romina Bernabeo,  
Rodi Torras.

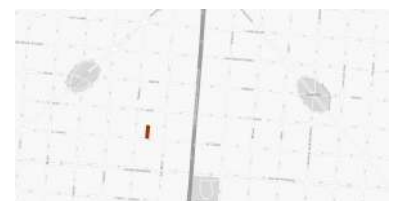
El proyecto desarrollado por Francisco Cadau se encuentra en el frente sur de una manzana en la ciudad de Campana en Argentina, la parcela se ubica próxima a la Avenida Rivadavia, eje principal de la ciudad, en una zona caracterizada por escuelas y comercios durante el día y por locales de entretenimiento por la noche, siendo una zona especialmente transitada y ruidosa.

En relación a esta condición, el proyecto desarrolla estrategias de mediación entre el espacio público y el privado. La casa se organiza en tres niveles: los servicios en la planta baja, ubicada a nivel del jardín y ligeramente debajo del nivel de la calle, la primera planta se encuentra la cocina y comedor, teniendo acceso directo con el jardín y la última planta se encuentra los dormitorios. Solo al entrar en la finca encontramos un patio, donde está la circulación vertical, en medio tenemos la casa y la parte trasera se encuentra el jardín.

El edificio entra en es principalmente de acero y cristal, para resolver la privacidad, el perímetro es una envolvente de ladrillos, que protege de la privacidad y tamiza la luz.



Vistas hacia el exterior desde la escalera principal de la segunda planta, donde el diseño de los tamices no impide las vistas hacia el exterior.

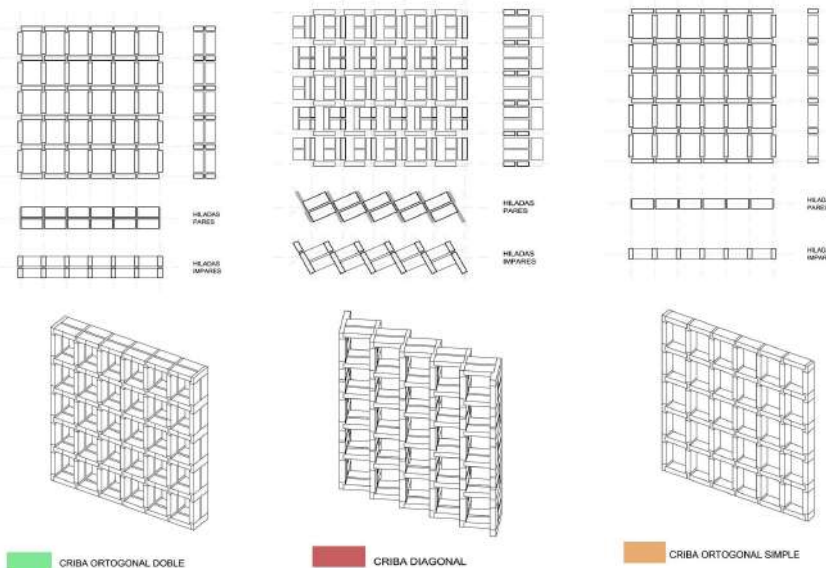






Fachada trasera, hecha desde el jardín privado de la vivienda.

La fachada exterior es de ladrillo, donde podemos encontrar hasta cuatro tipologías diferentes dependiendo de las necesidades del interior. La primera tipología es el muro ciego, situado sobre todo en las medianeras y en la parte baja del muro. La segunda tipología deja pasar la vista, pero al situarse en altura los transeúntes no pueden ver hacia el interior, colocado específicamente en la fachada principal. La tercera tipología, tiene dos funciones dar privacidad con los vecinos del solar y aumentar las vistas en diagonal, situados en las medianeras. Y por último la cuarta tipología, usada solo en el baño, es para darle más privacidad, y tamizar la luz.



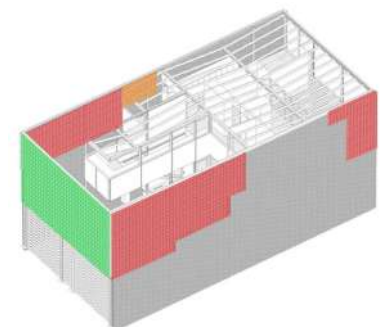
Interior del patio, donde se ve la salida a la calle y el acceso a la vivienda.



Detalle de la celosía tipo uno.



Detalla de la celosía tipo dos.



Axonométrica de la vivienda donde están diferenciados los tamices utilizados.



# PARTE CINCO.

CONCLUSIONES.

## 05.1 CONCLUSIONES.

A lo largo de historia las diferentes civilizaciones han usado diferentes materiales constructivos para magnificar el poder. El esplendor de sus palacios, templos y fortificaciones son un legado y un sello perpetuo. Con esta premisa podemos pensar que el único material utilizado sería la piedra, por su alta durabilidad y conservación a lo largo del tiempo, pero no siempre los mejores lugares para establecer un asentamiento tenían piedra en su entorno, y decidieron usar el material más común: la arcilla. Al principio usado de una forma tosca, haciendo ladrillos de adobe, y desplazándolo a un segundo lugar si podían obtener la tan apreciada piedra, usándolo solo para construcciones cotidianas, como talleres y casas. Pero con el paso de los siglos la técnica fue innovándose, dando lugar al surgimiento del ladrillo cocido, el cual abrió un mundo de posibilidades. Desde ese momento el ladrillo no dejaría de formar parte del mundo de la construcción.

Las mejoras de los hornos y el impulso de la fabricación privada ya desde tiempos romanos fue la puntilla para generalizar el uso del ladrillo hasta nuestro tiempo. Un material constructivo que es utilizado por todo el mundo, usado por múltiples culturas diferentes. Aunque haya periodos de tiempo en los que la apariencia del ladrillo no era el estilo más deseado, se solucionó enluciendo y enluciendo los ladrillos. Pero actualmente el ladrillo visto es un valor añadido al edificio.

En el transcurso de los siglos hay técnicas que se han olvidado, como el método de vidriado de ladrillos en Mesopotamia, la forma tan curiosa de construcción de paredes en China, o el esculpido de ladrillo. Por suerte siempre hay movimientos artísticos que quieren recuperar técnicas del pasado, como los surgidos durante el siglo XIX y XX, neogótico o el neomodéjar, por citar algunos ejemplos.

Pero los edificios seleccionados del siglo XX tienen diferentes formas de afrontar el uso del ladrillo. Construcciones de fachadas más "clásicas" como en la sede Bankinter, donde el grosor del muro rompe el plano de la fachada. Se experimenta con la materialidad del propio ladrillo, combinando diferentes tipologías, texturas y acabados aprovechando material reciclado como en la casa Muuratsalo. La iglesia del Cristo Obrero es un ejemplo donde el ladrillo puede ser usado para todo, como encofrado perdido, dando la posibilidad de formas imposibles, uno de los mejores ejemplos donde el ladrillo es llevado al límite en su uso. En contraposición, la iglesia de Divino Redentor, donde el muro de ladrillo es usado como simbolismo de la vida, muerte y resurrección de cristo, usando diferentes tipos de ladrillo y celosías. La pérdida del muro portante crea un mundo de nuevas posibilidades, siendo una de ellas la explorada por el edificio Girasol, donde el ladrillo es usado como aplacado de la fachada colocándolo de forma anti-intuitiva. Pero no todos los arquitectos quieren fachadas de ladrillo autoportante. En la biblioteca de la academia Phillips Exeter el muro no solo es usado como revestimiento de la fachada, sino también como diferenciador de usos dentro del propio edificio. Es de destacar que en ninguno de los edificios anteriores se plantea la posibilidad de entender el elemento del ladrillo como una unidad indivisible, en la iglesia de San Pedro en Klippan, en la que ningún ladrillo ha visto desprestigiada su integridad física, creando con ingenio nuevas soluciones constructivas. Se puede afirmar, a la vista del análisis realizado en conjunto de obras recogidas en el presente trabajo que las innovaciones en el uso del ladrillo, proporcionan un elemento de singularidad en cada una de las obras.



Las construcción del siglo XXI no se quiere quedar atrás, tanto arquitectos como constructores seguirán usando el ladrillo, aprovechando de sus cualidades, como en la casa Termitero, creando celosías y consiguiendo ventilación natural y una reducción de radiación térmica a través del diseño novedoso del edificio. El uso de celosías no solo protegen del sol, también da privacidad en su interior, en la ampliación del colegio Agustín Gericó, las celosías son un elemento importante del diseño, diferenciando usos dentro del edificio. El ladrillo también es usado como elemento unificador del programa del proyecto. No siempre usar el ladrillo envolviendo todo el edificio significa tener varios programas en el centro de Kálida de Sant Pau; la fachada es usada como un gran lienzo, una composición de diferentes colores y texturas. Dándole al exterior una calidez necesaria para un edificio dedicado a las personas con cáncer. Los grandes edificios de ladrillo no siempre buscan resaltar en su entorno, muchas veces estas rodeado de edificios históricos, y tienes que innovar sin destacar, como el edificio Corner House, un edificio moderno donde aprovecha la profundidad del muro para darle carácter. Ahí donde la fachada no puede jugar con volumetría del edificio, el ingenio de los arquitectos sale a la luz. El edificio Woof Shadow juega con la fachada creando un volumen tridimensional hacia el exterior, originando un diseño de luces y sombras. Gracias a la innovación estructural de la fachada se ha podido conseguir ese efecto. Pero no en todos los casos que se puede innovar quieren parecer nuevo. El Pavilion 4, es un caso curioso, una construcción nueva de estructuras metálica, recubierto por ladrillo reutilizado del edificio existente anterior, colocandolos con deferentes patrones. Las estructuras metálicas no estás reñidas con el ladrillo. Se puede usar el ladrillo como fachada o como en la casa de los Tamices donde el perímetro de la parcela es de ladrillo, creando tamices para dotarle privacidad mientras que la vivienda se sustenta mediante una estructura ligera metálica.

El uso del ladrillo está asegurado, la innovación de nuevas maneras de fabricarlo y los nuevos diseños de los arquitectos hacen que el ladrillo siga vivo como material de construcción tanto en el presente como en el futuro. Al ser una pieza pequeña, su versatilidad es patente y debido a su calidez es difícil sustituirlo por otros materiales. A día de hoy, como hemos podido comprobar a la largo del trabajo, podemos observar numerosos ejemplos de edificios que utilizan el ladrillo en sus fachadas de maneras muy diferentes, buscando siempre la originalidad y nuevas formas de expresión sin perder de vista sus características básicas como la forma regular que tiene que facilitan su empleo y transporte, la posibilidad de crear diferentes moldes y obtener diferentes tamaños en serie, la variedad de colores, la baja conductividad térmica y los infinitos diseños de fabricas y aparejos que pueden surgir.

Podemos acabar con una frase de Louis Kahn "El ladrillo me estaba hablando siempre, me decía, estás perdiendo una oportunidad" / "The brick was always talking to me, he told me, you're missing an opportunity".

## 05.2 BIBLIOGRAFÍA.

James W.P. Campbell y Will Pryce (2004) Ladrillo. Historia universal. Barcelona. Blume. Traducido: Jorge Gomez Batlle y Cristina Rodríguez Castillo.

Leland M.Roth (1999) Enterder la arquitectura. Sus elementos, historia y significado. Barcelona. Gustavo Gili. Traducido Carlos Sáenz de Valicourt.

Concha del Río. (2010) Facha de ladrillo caravista. Madrid. La sombra Creativa.

Carlo Mambriani, Jaume Rosell, Alda Tacca (1998) Arquitectura, construcció i ciutat en la història d'occident. 1,El món antic. Lérida. Garsineu Edicions.

Jaume Rosell (2001) Arquitectura, construcció i ciutat en la història d'occident. 1,El món antic. Lérida. Garsineu Edicions.

Rabun Taylor (2006) Los construcciones romanos: un estudio sobre el proceso arquitectónico. Madrid. Editorial Akal.

D.Hoag, John (1976) Arquitectura islámica (Historia universal de la arquitectura) Madrid Editorial Aguilar S.A.

Kubach, Hans Erich (1974) Arquitectura románica (Historia universal de la arquitectura) Madrid Editorial Aguilar S.A.

Ward-Perkins, Jonh B. (1976) Arquitectura romana (Historia universal de la arquitectura) Madrid Editorial Aguilar S.A.

Ernesto Ballesteros Arranz (2017) Arquitectura gótica: Castilla, Aragón y Navarra. Editor digital. Titivillus.

Ernesto Ballesteros Arranz (2017) Arquitectura mudéjar. Editor digital. Titivillus.

Ernesto Ballesteros Arranz (2017) El modernismo y la arquitectura de su tiempo. Editor digital. Titivillus.

Ernesto Ballesteros Arranz (2017) Arquitectura contemporánea. Editor digital. Titivillus.

José Gailiay Sarañana. (2002) Arte Mudéjar aragonés. Zaragoza. Institución <Fernando el Católico>

José Luis Gonzalez, Albert Casals y Alejandro Falcones. (2001) Claves del construir arquitectónico. Tomo II. Elementos. Barcelona. Gustavo Gili.

Ignacio Paricio. (1999) La construcción de la arquitectura, 1 Las técnicas. Gráficas Contraste SL.

Enrique Granell. (1994) Bankinter, 1972-1977: Ramon Bescos, Rafael Moneo. Colegio de Arquitectos de Almería.

Rafael Moneo (2010) Rafael Moneo: Apuntes sobre 21 obras. Edición Gustavo Gili.

El croquis (2004) El croquis. Rafael Moneo 1967-2004. El croquis Editorial.

Karl Fleig traducido por L.Nussbaun. (1998) Alvar Aalto, Obras y proyectos. Barcelona. Gustavo Gili.

Muntañola Thornberg José (2001) Alvar Aalto. Ediciones UPC.

Schildt, Goran (1996). Alvar Aalto. Obra completa: arquitectura y diseño. Gustavo Gili.

Ana M.ª Marín y Gonzalo Barluenga (2014). Eladio Dieste y la cerámica armada: La forma de lo resistente. Universidad del Bío Bío.

Rosa, Joseph (2006). Louis I. Kahm, 1901-1974: espacio iluminado. Köln. Tachen.



Flora, Nicola, Giardello, Paolo y Postiglione, Gennaro (2006) Sigurd Lewerentz: 1885-1975. Milano. Electa.

Eladio Dieste. 1943-1996. Consejería de Obras Públicas y Transportes. Dirección General de Arquitectura y Vivienda. Junta de Andalucía, 1996.

Eladio Dieste: La estructura cerámica. Facultad de Arquitectura Universidad de los Andes. Colombia. Colección SomoSur. Bogotá, Colombia, 1987.

Revista. Tiempo de Venezuela. Sobre un muro único se levanta una Iglesia. Impresa en Tipografía Vargas, Caracas, febrero de 1964, N° 9, extraordinario, pp. 23-29.

VIVAS, Fruto. Palabras al recibir el Doctorado Honoris Causa. en la Universidad Nacional Experimental del Táchira, UNET, San Cristóbal, 2011.

Conarquitectura. Ampliación de colegio pabellón infantil y usos anejos. Conarquitectura 66, 15-23

Conarquitectura. Rehabilitación del edificio Girasol. Conarquitectura 70, 34-41

Conarquitectura. Centro Kálida Sant Pau. Conarquitectura 72, 22-31.

Tectónica 15, cerramientos. Cerámica (I). Artículo Espiritu revolucionario. Pag 2-21.

Historia, National geographic, número 20. Las primeras ciudades. Pág 94 al 103

Historia, National geographic, número 30. La ciencia en Mesopotamia. Pág 48 al 59

Sitios web oficiales:

<http://rafaelmoneo.com/>

<https://www.alvaraalto.fi/en/>

<http://joseantoniocoderch.org/>

<http://louiskahn.es/>

<https://tropicalspaceil.com/>

<http://www.dsdha.co.uk/>

<http://www.tachradesign.com/>

<http://www.hmadesign.com/>

<http://www.franciscocadau.com.ar/>

Sitio web de plataformaarquitectura:

<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-97499/clasicos-de-arquitectura-iglesia-divino-redentor-fructoso-vivas>

<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-193557/clasicos-de-arquitectura-edificio-girasol-jose-antonio-coderch>

[https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/891553/casa-termitero-tropical-space?ad\\_medium=office\\_landing&ad\\_name=article](https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/891553/casa-termitero-tropical-space?ad_medium=office_landing&ad_name=article)

<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-235173/pavilion-4-hma-architects-designers>

Sitio web de archdaily:

<https://www.archdaily.com/801726/corner-house-dsdha>

[https://www.archdaily.com/869948/woof-shadow-tachra-design?  
ad\\_source=search&ad\\_medium=search\\_result\\_all](https://www.archdaily.com/869948/woof-shadow-tachra-design?ad_source=search&ad_medium=search_result_all)

Sitio web de dezeen:

[https://www.dezeen.com/2015/02/05/tropical-space-termitary-house-vietnam-  
perforated-brickwork-termites-nest/](https://www.dezeen.com/2015/02/05/tropical-space-termitary-house-vietnam-perforated-brickwork-termites-nest/)

[https://www.dezeen.com/2016/04/24/dsdha-corner-house-brick-housing-apartment-  
block-fitzrovia-london/](https://www.dezeen.com/2016/04/24/dsdha-corner-house-brick-housing-apartment-block-fitzrovia-london/)

Sitio web para obtenido fotografiá libre de derechos de autor:

<https://www.flickr.com/photos/fricker/>

Sitio web de wikiarquitectura:

<https://es.wikiarquitectura.com/edificio/casa-en-muuratsalo/>

<https://es.wikiarquitectura.com/edificio/iglesia-de-atlantida/>

<https://es.wikiarquitectura.com/edificio/biblioteca-de-la-phillips-exeter-academy/>

Sitio web de urbipedia:

[https://www.urbipedia.org/hoja/Edificio\\_Girasol](https://www.urbipedia.org/hoja/Edificio_Girasol)