

¿HASTA DONDE LLEGA NUESTRO EGOCENTRISMO?

# R E T R O C E D E R

DEBE EXISTIR OTRA FORMA DE  
VIVIR

Autora: Carreguí Casino, Sara

Tutor: Campos González, Miguel Ángel  
Martí Cunquero, José Javier

**Grado en Fundamentos de la Arquitectura**  
Departamento de proyectos arquitectónicos  
Curso 2020-2021



## Resumen y palabras clave

Llevamos años construyendo compulsivamente, pensando en nuestras propias necesidades sin pensar en que ello condiciona a las necesidades globales. La arquitectura y el sector de la construcción son responsables en gran medida de la contaminación y el consumo de los recursos. Esto provoca que a cada año que pasa nos cargamos más el planeta y como arquitectos somos cómplices de esta problemática.

Pretendemos conseguir ciudades más sostenibles y que las personas ejerzamos una vida más autosuficiente, pero nuestro modo de diseñar y construir condiciona el modo de vida de las personas. ¿Cómo alguien va a querer ser más autosuficiente y respetuoso con el medio ambiente si no les brindamos espacios y facilidades para conseguirlo?

Construimos edificios estáticos, robustos, que se adaptan a un tipo concreto de familia, y cuando esta deja de precisarlos pretendemos que sirva para otro modelo de familia distinto, sin pensar en que cada unidad es única y por tanto la vivienda que habita también debe serlo.

Cuanto más avanza el mundo y más tecnología conseguimos somos más conscientes de la necesidad que tenemos de retroceder para avanzar, de entender nuestro pasado y fusionarlo con las innovaciones actuales para conseguir un equilibrio de conocimientos que nos acerque hacia la sostenibilidad. Debe de existir otro modo de actuar, de pensar y de diseñar, que aproxime a las personas hacia el progreso común.

Cómo siempre se ha dicho, la educación empieza en casa, por lo que para conseguir una sostenibilidad global se debe empezar por la pequeña escala. Por tanto, el estudio principal de este trabajo de final de grado será analizar las viviendas desde nuestros antepasados, pasando por la construcción, las necesidades energéticas y la modificación futura de estas cuando los condicionantes de la vida cambian, apoyándonos en arquitectos y las diversas formas que han empleado para disminuir esta problemática y entender que hay muchos caminos para ser parte de esta nueva era de la arquitectura sostenible.

**Sostenibilidad**

**Autosuficiencia**

**Respetuoso con el medioambiente**

**Huella mínima**

**Diseño e innovación**

**Tecnología y construcción**

## Abstract and key words

We have been building compulsively for years, thinking about our own needs without thinking that this conditions global needs. Architecture and the construction sector are largely responsible for pollution and resource consumption. This causes that each year that passes we damage more the planet and as architects we are accomplices of this problem.

We want more sustainable cities and more self-sufficient lives for people, but our way of designing and building conditions people's way of life. How can anyone want to be more self-sufficient and environmentally friendly if we don't provide them with the space and facilities to do so?

We build static, robust buildings that adapt to a specific type of family, and when this ceases to specify it we want it to serve for another model of family, without thinking that each unit is unique and therefore the housing that lives must also be.

The more the world advances and the more technology we get, the more aware we are of the need to step back to move forward, to understand our past and merge it with current innovations to achieve a knowledge balance that brings us closer to sustainability. There must be another way of acting, thinking and designing that brings people closer to common progress.

As has always been said, education starts at home, so to achieve global sustainability we have to start with the small scale. Therefore, the main study of this final grade work will be to analyse the housing from our ancestors, going through the construction, the energy needs and the future modification of these when the conditions of life change, relying on architects and the various ways they have employed to diminish this problem and understand that there are many ways to be part of this new era of sustainable architecture.

**Sustainability**

**Self-sufficiency**

**Environmentally friendly**

**Minimum footprint**

**Design and innovation**

**Technology and construction**

## Resum i paraules clau

Portem anys construint compulsivament, pensant en les nostres pròpies necessitats sense pensar que això condiciona a les necessitats globals. L'arquitectura i el sector de la construcció són responsables en gran manera de la contaminació i el consum dels recursos. Això provoca que a cada any que passa ens carreguem més el planeta i com a arquitectes som còmplices d'aquesta problemàtica.

Pretenem aconseguir ciutats més sostenibles i que les persones exercim una vida més autosuficient, però la nostra manera de dissenyar i construir condiciona la manera de vida de les persones. Com algú voldrà ser més autosuficient i respectuós amb el medi ambient si no els brindem espais i facilitats per a aconseguir-lo?

Construïm edificis estàtics, robustos, que s'adapten a un tipus concret de família, i quan aquesta deixa de precisar-lo pretenem que servisca per a un altre model de família diferent, sense pensar que cada unitat és única i per tant l'habitatge que habita també ha de ser-ho.

Com més avança el món i més tecnologia aconseguim som més conscients de la necessitat que tenim de retrocedir per a avançar, d'entendre el nostre passat i fusionar-lo amb les innovacions actuals per a aconseguir un equilibri de coneixements que ens acoste cap a la sostenibilitat. Ha d'existir una altra manera d'actuar, de pensar i de dissenyar, que aproxime a les persones cap al progrés comú.

Com sempre s'ha dit, l'educació comença a casa, per la qual cosa per a aconseguir una sostenibilitat global s'ha de començar per la xicoteta escala. Per tant, l'estudi principal d'aquest treball de final de grau serà analitzar els habitatges des dels nostres avantpassats, passant per la construcció, les necessitats energètiques i la modificació futura d'aquestes quan els condicionants de la vida canvien, donant-nos suport en arquitectes i les diverses formes que han emprat per a disminuir aquesta problemàtica i entendre que hi ha molts camins per a ser part d'aquesta nova era de l'arquitectura sostenible.

**Sostenibilitat**

**Autosuficiència**

**Respectuós amb el medioambient**

**Empremta mínima**

**Disseny i innovació**

**Tecnologia i construcció**

## Indice

---

### EL PUNTO DE PARTIDA

01. Introducción y agenda 2030
02. Objetivos
03. Sostenibilidad arquitectónica y su importancia

---

### PASADO, PRESENTE Y FUTURO

04. Como vivían nuestros antepasados y que podemos trasladar al presente
  - El origen de las viviendas
  - Los materiales tradicionales
  - El aprovechamiento de los recursos naturales
  - Aspectos que debemos recuperar de esta arquitectura
05. Como construimos y vivimos actualmente y la problemática de ello
  - La marca que deja la arquitectura
  - El consumo de energía y el calentamiento global
  - La salud y el impacto medioambiental de los materiales de construcción
  - El ciclo de vida de los edificios
  - Aspectos que debemos dejar atrás de la arquitectura actual
06. Que nos ofrecen las nuevas tecnologías y recursos naturales para mejorar esta situación
  - El papel de la tecnología
  - La rapidez constructiva
  - Los materiales saludables y sostenibles
  - Los residuos y las cuatro ERRES
  - Las energías renovables y la reducción de la demanda
  - Los ambientes adaptados y las innovaciones en tecnología
  - Aspectos que nos van a permitir construir una arquitectura más sostenible

---

### LOS NUEVOS PASOS

07. Recuperar / Dejar atrás / Optar por
08. Conclusiones
09. Glosario. Palabras más utilizadas
10. Bibliografía

## El punto de partida

- 1 Introducción y agenda 2030
- 2 Objetivos
- 3 Sostenibilidad arquitectónica y su importancia

# 1 | Introducción y agenda 2030

---

## Introducción

Hoy en día todos formamos parte de una era en la que el reciclaje y el medioambiente son conceptos totalmente cotidianos en nuestras vidas y cada día somos más conscientes de nuestra situación y de lo que le estamos provocando a nuestro planeta. Ninguno de nosotros queremos destrozarnos el lugar en el que vivimos y va aumentando progresivamente nuestra consciencia sobre la necesidad global de establecer cambios para no condicionar el futuro.

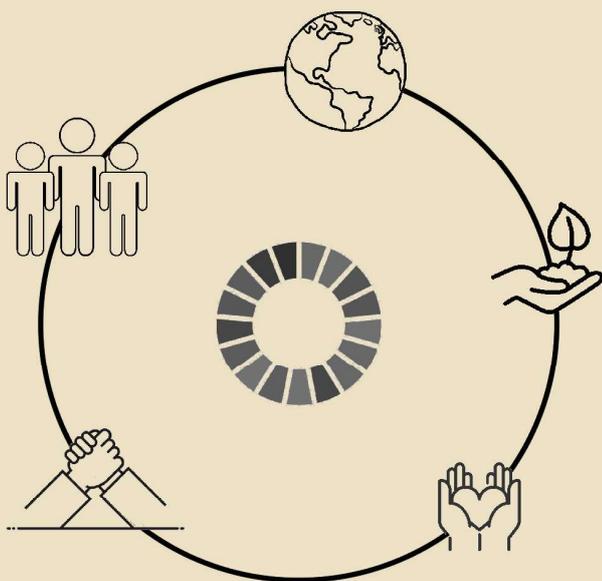
Que nuestra forma de vida como habitantes de este mundo no es sostenible y no puede perdurar a largo plazo es algo indudable y somos conscientes de ello, pero que además de estar haciendo mal las cosas como personas también lo estamos haciendo mal como arquitectos es algo que preocupa el doble. La industria de la construcción forma parte de esta hipoteca ecológica que estamos generando para la sociedad del futuro y si reaccionamos a tiempo aun podemos revertir esta situación.

Estamos totalmente convencidos de que a nadie le interesaría retroceder 60 años en nuestra historia, pues gracias al esfuerzo de muchas personas hemos conseguido muchos avances tanto sociales, económicos, de igualdad, en sanidad y en tecnología. Pero lo que me pregunto es, ¿no estamos pecando de no utilizar correctamente todos estos avances? ¿hemos perdido el foco de aquello que es realmente importante? ¿hemos dejado que nuestro egocentrismo y la búsqueda de nuestra propia comodidad nos aleje de la unidad de la que formamos parte?

Como profesionales de la construcción, la arquitectura y el diseño, nos debemos sentir responsables de esta realidad, y entender que no podemos conseguir una sostenibilidad global si no partimos de la individualidad, es decir de la pequeña escala. Una persona no va a cambiar el mundo, pero una sociedad concienciada con el problema si puede transformar el futuro.

Nuestra obligación debe ser, en la medida de lo posible, dejar paso a un futuro próximo mejor de lo que fue nuestro pasado, gracias a nuestra concienciación en el presente.

Puede que la parte teórica de la problemática sea sencilla de entender, pero la dificultad viene de mano del cambio real. No es algo que vayamos a solucionar en un periodo corto de tiempo, porque a esto le sumamos que el mundo está en continuo cambio y lo que hoy es una buena solución, mañana dejara de ser la mejor solución porque descubriremos nuevas opciones.



5 P - Dibujo propio

No obstante, ya existe un plan de cambio que es lo que conocemos como la Agenda 2030, y nuestra obligación como arquitectos es tener los objetivos muy presentes para ser parte del cambio y no obstáculo hacia el cambio.

---

## Agenda 2030

El inicio de los objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible lo encontramos en el año 2015 y lo podemos definir como un plan que trata de conseguir un progreso común en respeto con el planeta y con las personas que lo habitamos. La alerta roja del cambio climático es cada vez más importante y estos objetivos son la clave para no comprometer el futuro.

Actualmente, en el año 2021 ya se está barajando la posibilidad de ampliar este plazo de años y se empieza a hablar de la Agenda 2050, pero esto no debe suponer una alarma. No es tan importante el hecho de que se consigan los objetivos en los años estipulados, sino que la importancia radica en todos los avances que se consiguen gracias a la existencia de estas metas, puesto que todos estos avances nos acercan cada vez más hacia la sostenibilidad que buscamos.

Como estos 17 objetivos van a estar muy presentes a lo largo del trabajo es importante conocerlos, y una forma sencilla es mediante el resumen de las 5P

### Personas

Terminar con la pobreza y el hambre, es decir, tratar de minimizar la diferencia de oportunidades a lo largo de todo el mundo.

### Planeta

Actuar contra el cambio climático, protegiendo el planeta del alto consumo de recursos y la degradación a la que está sometido, mediante una intervención sostenible.

### Prosperidad

Conseguir un progreso común en todos los ámbitos, pero sin perder la conexión con la naturaleza.

### Paz

Conseguir una sociedad más justa e inclusiva, donde se haya podido erradicar el miedo y la violencia.

### Participación colectiva

Conseguir todos estos objetivos siempre desde una base solidaria y centrada en las necesidades de todo el planeta, pensando siempre en aquellos más vulnerables.

Estos son los 17 objetivos de desarrollo sostenible de la Agenda 2030 y sus respectivos dibujos que iremos encontrando a lo largo del trabajo.



Actualmente hay **30 millones** de niños que crecen pobres en los países más ricos del mundo.



Para alimentar a los **795 millones** de personas que actualmente pasan hambre y a los **2.000 millones** de personas más que se calcula estarán en esa situación en **2050**, es preciso hacer profundos cambios en el sistema agroalimentario mundial.



El gasto de **1.000 millones** de dólares en cobertura vacunal puede salvar la vida de **1 millón** de niños cada año.



Aunque la matriculación en la enseñanza primaria en los países en desarrollo ha alcanzado el **91%**, **57 millones** de niños siguen sin escolarizar.



Por término medio, las mujeres siguen ganando en todo el mundo un **24%** menos que los hombres en el mercado de trabajo.



La escasez de agua afecta a más del **40%** de la población mundial y este porcentaje podría aumentar.



La energía es el factor que contribuye principalmente al cambio climático, y representa alrededor del **60%** de todas las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero.



El número de empleos necesarios **cada año** para que las personas que acceden al mercado de trabajo mantengan el ritmo de crecimiento de la población mundial en edad laboral asciende a **30 millones**.



El efecto multiplicador del empleo que tiene la industria repercute de manera positiva en la sociedad. **Cada empleo** en el sector manufacturero crea **2,2 empleos** en otros sectores de la economía.



No podemos lograr el desarrollo sostenible si excluimos a cualquier parte de la población mundial.

**11** CIUDADES Y  
COMUNIDADES  
SOSTENIBLES



En los próximos decenios, el **95%** de la expansión urbana tendrá lugar en países en desarrollo.

**12** PRODUCCION Y  
CONSUMO  
RESPONSABLES



Si la población mundial alcanza los **9.600 millones** de personas en 2050, para mantener el actual estilo de vida será necesario el equivalente a casi **tres planetas**.

**13** ACCIÓN  
POR EL CLIMA



En 2015, la inversión mundial en energías renovables ascendió a **286.000 millones de dólares**, más del **doble** que la destinada a combustibles fósiles.

**14** VIDA  
SUBMARINA



Las zonas marinas protegidas contribuyen a la **reducción de la pobreza** aumentando los ingresos y mejorando la salud de las personas.

**15** VIDA DE  
ECOSISTEMAS  
TERRESTRES



Alrededor de **1.600 millones** de personas dependen de **los bosques** para su subsistencia.

**16** PAZ, JUSTICIA E  
INSTITUCIONES  
SÓLIDAS



Para lograr los **Objetivos de Desarrollo Sostenible** son **necesarias** sociedades pacíficas, justas e inclusivas.

**17** ALIANZAS PARA  
LOGRAR  
LOS OBJETIVOS



“Para aplicar con éxito la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, debemos pasar rápidamente de los compromisos a la acción. Para ello, necesitamos alianzas sólidas, inclusivas e integradas a todos los niveles.”

Secretario General,  
Ban Ki-moon

## 2 | Objetivos

Durante toda la carrera universitaria hemos ido viendo muchos aspectos relacionados con la sostenibilidad y la importancia del cuidado al medio ambiente, pero debido a la extensión de este concepto es difícil adentrarse en la problemática. Por tanto, el objetivo de este trabajo de final de grado será entender correctamente el concepto de la sostenibilidad en arquitectura y su importante papel en el cambio actual de esta disciplina.

Por tanto, podríamos definir los siguientes objetivos genéricos del trabajo

- Estudiar y entender las características de una arquitectura sostenible
- Estudiar la arquitectura de nuestros antepasados y recuperar aquellos aspectos que la hacían respetuosa con el medioambiente
- Comprender la problemática de la construcción actual a corto y largo plazo
- Analizar los cambios que podemos llevar a cabo gracias a las innovaciones actuales
- Relacionar la información y los estudios con los objetivos de desarrollo sostenible
- Apoyarnos y aprender de todos aquellos arquitectos que utilizan pautas sostenibles
- Concluir con los diversos caminos que nos aproximan hacia una arquitectura sostenible y las características que nos aproximarán cada vez más hacia el progreso común



### 3 Sostenibilidad arquitectónica y su importancia

De forma breve y sencilla la sostenibilidad es aquella disciplina que trata de garantizar las necesidades del presente sin comprometer las posibilidades de las futuras generaciones de satisfacer sus propias privaciones. Y a raíz de esto, la idea de sostenibilidad arquitectónica, es asegurarnos de que nuestros actos de hoy no condicionen las oportunidades del futuro. <sup>OD 17</sup>

Podríamos decir que la sostenibilidad supone entender que los recursos naturales no son una fuente inagotable y es nuestra obligación racionalizar nuestro consumo y proteger la naturaleza y el medio ambiente.

Por tanto, una arquitectura sostenible es aquella que se rige por este principio y pone al entorno de nuestro edificio, las condiciones climatológicas y en conclusión, el planeta, en el centro del diseño.

La arquitectura es una disciplina en continua evolución debido a las mejoras en tecnología, innovación y también al cambio social y económico. Las personas son el eje central de esta profesión y por ello también está siempre condicionada por el pensamiento de la sociedad en la que vivimos. Por ello podemos decir que la arquitectura sostenible es aquella que da respuesta a la nueva sociedad que expresa una preocupación por el medio ambiente y el consumismo al que estamos habituados.

Todos los tipos de sostenibilidad están interrelacionados, al igual que todos los objetivos de desarrollo sostenible, puesto que situaciones tan complejas como la voluntad de erradicar la pobreza en el mundo o frenar el cambio climático solo pueden solucionarse mediante una perspectiva global.

En arquitectura, además, considero que esta interrelación es muy importante ya que no tiene sentido construir edificios con huella mínima y materiales sostenibles, si luego no son asequibles y accesibles <sup>OD 10</sup>. Y es que diseñar de forma sostenible implica además de la construcción, que los espacios sean saludables, viables económicamente y solucionen problemas sociales, puesto que la arquitectura tiene también un **impacto socio-económico** en la sociedad.

La arquitectura sostenible es aquella que	
Busca minimizar	Prioriza en sus proyectos
El impacto ambiental negativo	La mejora del medio ambiente
Los materiales contaminantes	La eficiencia de los materiales
El egocentrismo del edificio	Respetar el entorno y el urbanismo
La desigualdad social en la vivienda	El impacto en la sociedad y la igualdad
El gasto innecesario de energía	La energía renovable y el respeto por los recursos
El consumismo	El reciclaje y la reutilización



Imagen 1 Vista exterior Jameos del agua



Imagen 2 Restaurante de los Jameos del Agua

## César Manrique

### Jameos del Agua

1966

El Mirador del Río

1973

Lanzarote, España

**El impacto socio-económico de la arquitectura**



Imagen 3 César Manrique en el Mirador del Río



Imagen 4 Vista desde la terraza del restaurante del Mirador del Río

Para hablar del **impacto-socioeconómico** de la arquitectura podemos partir de la arquitectura de César Manrique, y es que en sus proyecto observamos la calidad del diseño arquitectónico y el impacto que este puede provocar. Y es que gracias al arquitecto Lanzarote cambio totalmente y le dio altavoz a un paisaje que ya poseía por si solo un grandísimo valor.

La arquitectura debe ser para todos <sup>OD 16</sup> y Manrique tenía muy claro esto por lo que construyo muchos edificios de carácter público siempre ensalzando el entorno y la riqueza de la isla con el objetivo de ampliar el turismo y convertir Lanzarote en un perfecto destino.

Los Jameos del Agua se ubican al norte de Lanzarote y se trata de su primera gran intervención pública. En este proyecto Manrique supo imaginar y transformar lo que fue un desplome de techo de un tubo volcánico.

Si estudiamos la trayectoria de Manrique podemos pensar que a pesar de su respeto por el entorno pueda ser un poco egocéntrico haber dejado huella humana en lugares tan espectaculares, no obstante, estamos hablando de entornos como este de los Jameos del Agua que anteriormente a su actuación estaban en estado de degradación y abandono. Además, en este proyecto ofreció un espacio cultural proyectando un auditorio y un centro expositivo y didáctico <sup>OD 4</sup>.

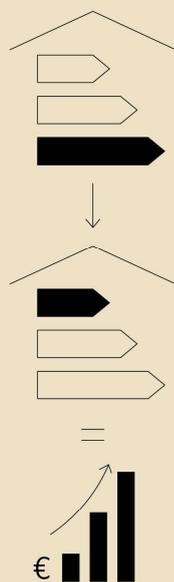
El Mirador del Río es un claro ejemplo de integración en el paisaje y es que se ubica en un paraje natural de la isla, ofreciendo el arte del lugar a todo el mundo.

La intervención cuenta con una fachada de piedra en forma de semicírculo que se funde en la montaña y abre las vistas hacia la panorámica de las faldas del Risco de Famara y el Archipiélago Chinjio.

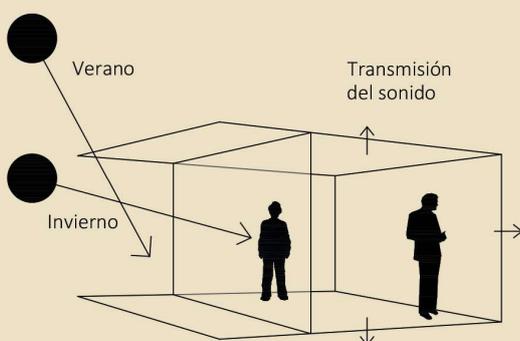
Un hecho interesante es que el arquitecto propuso diversas modificaciones a pie de obra y esto juntamente con la dificultad de construir en un acantilado supuse ciertas modificaciones técnicas, pero en todo momento Manrique expreso la necesidad de que estás quedaran camufladas y mimetizadas con el paisaje y es que lo importante era darle protagonismo a la naturaleza y ocultar lo máximo posible la huella humana.

	Consumo de energía primaria no renovable (KWh/m <sup>2</sup> año)	Emisiones de dióxido de carbono (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)
Mayor eficacia	A <55%	A <3,5
	B 55-75%	B 3,5-6,5
	C 75-90%	C 6,5-11,1
Eficacia Media	D 90-100%	D 11,1-17,7
	E 100-110%	E 17,7-38,2
Menor eficacia	F 110-125%	F 38,2-43,2
	G >125%	G >43,2

Eficiencia energética - Dibujo propio



Rehabilitación energética - Dibujo propio



Confort lumínico y acústico - Dibujo propio

Seguidamente vamos a establecer diversos aspectos que caracterizan una arquitectura sostenible

### Una mayor eficiencia energética y eliminación de los puentes térmicos

A día de hoy ya sabemos que no es necesario consumir tanta energía para conseguir el confort en nuestra vivienda <sup>OD 7</sup>. Esto se debe a la implantación de la Certificación Energética de los edificios, que permite que seamos conscientes de cuanta energía consume nuestra vivienda y a que se debe la desigualdad energética entre viviendas.

Esta clasificación va desde la A para la arquitectura más sostenible hasta la G para las viviendas o edificios que no son eficientes. Tener una vivienda de clasificación A nos permite además de estar ayudando a mejorar la situación ambiental, reducir enormemente los gastos cotidianos que debemos de hacer para conseguir unas condiciones óptimas.

Estaríamos hablando tanto de procesos de aislamiento, como de la orientación del edificio y los sistemas de protección solar y ventilación. Todo aporta a conseguir una eficiencia energética optima tanto en nueva construcción como en edificios antiguos.

En términos de edificios antiguos se trataría de rehabilitación energética de una vivienda, y consiste en una serie de modificaciones en el proyecto que nos permiten subir de letra en la clasificación energética y por tanto ser más sostenible.

Está demostrado que los puentes térmicos de un edificio tienen efecto en la eficiencia energética, por lo que se tiene que hacer un correcto diseño para eliminar estos puentes y garantizar que no se pierda la energía y así reducir el consumo energético.

### Confort Lumínico y Acústico

Tanto a nivel proyectual y de eficiencia energética, tanto a nivel mental para todos los humanos, la iluminación natural y el control del ruido son dos de los puntos clave en arquitectura.

El uso de grandes ventanales con su previo análisis dentro de la trayectoria del sol y las condiciones climáticas del lugar, nos permite reducir el consumo de energía artificial, aportándonos además de iluminación, calefacción gracias a la radiación solar. <sup>OD 7</sup>

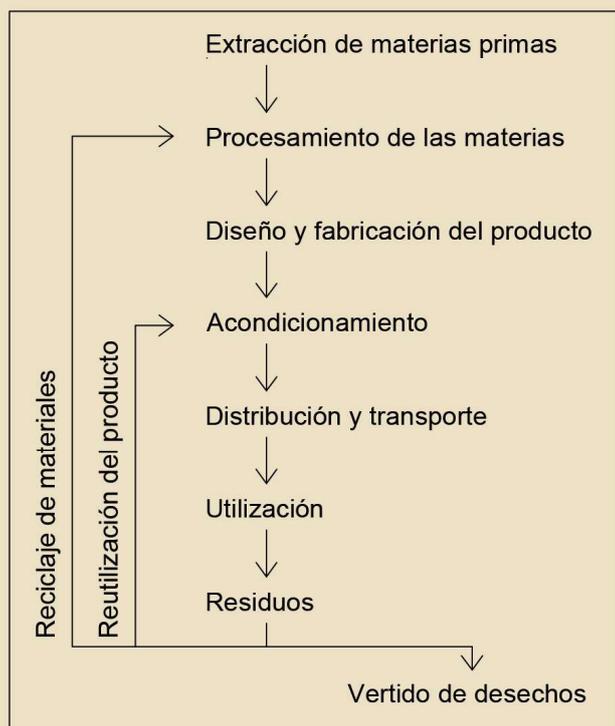


*'Ahora más que nunca antes, la rehabilitación y la recuperación de los edificios construidos es un asunto central. Rehabilitar es siempre más sostenible que cualquier modo de edificar nuevo.'*<sup>1</sup>

NIU Architects

Energía  
→

Materiales  
→



Emisiones CO<sub>2</sub>  
→

Pérdidas energéticas  
→

Ciclo de vida materialidad - Dibujo propio

Pero, aunque es muy importante captar esta energía, es igual de importante aprender a protegerse correctamente de ella. Esta incidencia energética será una ventaja en invierno y nos permitirá reducir el consumo de calefacción, pero puede ser un inconveniente en verano y no debe obligarnos a hacer un mayor consumo de energía de refrigeración.

En las ciudades además del problema del confort lumínico las personas se enfrentan también al ruido que perjudica la salud psíquica y física de las personas<sup>OD 3</sup>. Será igual de importante en un buen diseño tanto contar con una correcta iluminación, como asegurar con nuestro diseño unas condiciones acústicas óptimas para garantizar que en nuestra vivienda se respire tranquilidad independientemente de donde vivas.

### Utilización de materiales sostenibles y energías renovables

A raíz del creciente número de personas concienciadas con esta problemática, salió a la luz otro problema y es que contaminamos incluso antes de empezar con la construcción de nuestro edificio<sup>OD 12</sup>.

Los materiales que surgieron a partir de la revolución industrial del siglo XIX precisan la utilización de muchos recursos naturales y energía para su transformación, lo que conlleva una gran expulsión de CO<sub>2</sub> al ambiente. El acero, el ladrillo, el hormigón, o plásticos como el PVC son hoy en día los materiales más utilizados en la construcción, y todos ellos forman parte de la familia de mayores consumidores de energía para su fabricación. Por tanto, buscar y utilizar otros materiales menos contaminantes es nuestra obligación para poder plantear una construcción más sostenible y que el impacto de esta sobre el medioambiente sea cada vez menor<sup>OD 13</sup>.

La madera, la piedra, nuevos materiales reciclados, desechos de otras construcciones, o incluso elementos que hoy en día consideramos basura como pueden ser las botellas de plástico, son algunas opciones que hoy en día se están integrando en la materialidad de los edificios más sostenibles.

También ligado a la necesidad de reducir nuestras emisiones de CO<sub>2</sub>, se busca también sustituir nuestros sistemas de calefacción y refrigeración por otras alternativas más sostenibles y esto pasa por utilizar energías renovables en las instalaciones de la construcción<sup>OD 7</sup>.

Es un hecho que los combustibles utilizados hoy en día son muy caros y además producen unas elevadas cantidades de CO<sub>2</sub>, por lo que se busca utilizar otras alternativas más sostenibles, que además de mejorar las emisiones que producimos, reducen nuestra factura energética mensual.

<sup>1</sup> niu Coliving | CRAFT Arquitectos | Archello. (n.d.), from <https://archello.com/es/project/niu-coliving>



*‘Tenemos que realizar una arquitectura que, no solo no consuma recursos, sino que genere exceso de energía para compartir y alimentar otros usos como la movilidad. Esto será el estándar en breve y no debemos perder tiempo para implementarlo’<sup>1</sup>*

OhLAB arquitectos

## OhLAB Casa Xaloc

Palma de Mallorca, España

No construido

**Sistemas constructivos tradicionales para diseño actuales**



Imagen 1 Vista exterior frontal



Imagen 2 Vista a la bahía desde la terraza



Imagen 3 Vista exterior lateral

La orientación del edificio es clave en la arquitectura, y este proyecto es una muestra de ello.

El proyecto se define como una adaptación moderna de la arquitectura tradicional mediterránea y está ubicado en una parcela de gran pendiente y vistas directas hacia la bahía de Palma. El proyecto fue finalista en los WAF awards en el año 2019.

La intervención destaca por la utilización de sistemas constructivos tradicionales para un diseño novedoso<sup>OD 8</sup>, así utilizan la volta catalana o los escars mallorquines y crean una vivienda inscrita en la montaña y orientada para obtener la mayor eficiencia energética.

La vivienda se adapta perfectamente al terreno aprovechando su inercia térmica y favoreciendo también una ventilación cruzada de este a oeste que permite que la vivienda sea energéticamente eficiente. En cuanto a las aberturas recayentes en las fachadas norte y sur se disponen retranqueadas para evitar la radiación directa en verano y permitir su paso en invierno para un mayor acondicionamiento térmico, además de la disposición de unos lucernarios que permiten la entrada de luz desde el sur.

En la parte trasera de la vivienda se rompen las bóvedas para permitir la creación de unos patios que permiten la entrada de iluminación y abren la vivienda también a otra orientación.

La vegetación es otro punto clave del proyecto y es que se integra a la perfección en el terreno al tratarse de plantas autóctonas y funden la vivienda con la montaña, respetando el entorno en el que se ubica<sup>OD 15</sup>.

Bajo mi punto de vista es interesante como siendo un proyecto novedoso y con un diseño característico consigue fundirse en el entorno y no alterar en exceso su estética.



Imagen 4 Maqueta del proyecto

<sup>1</sup> VIDA SOSTENIBLE: “Ohab” y su arquitectura responsable. (n.d.), from <https://www.revistaad.es/diseño/articulos/vida-sostenible-ohab-y-su-arquitectura-responsable/29249>



*‘La concepción de los espacios se aborda a partir de la simplicidad y la posibilidad de proyectar diferentes recorridos para llegar al mismo sitio, buscando siempre la mayor relación con el entorno exterior, la máxima iluminación y domesticando la naturaleza para que forme parte de la vida urbana’<sup>1</sup>*

Lucía Olano

## Lucía Olano Nena Casas

Barcelona, España  
2018

### Rehabilitación energética



Imagen 1 Vista exterior



Imagen 2 Vista interior



Imagen 3 Escaleras curvas

Este proyecto consta de la **rehabilitación energética** de una finca histórica de 1920 ubicada en Barcelona. La idea del proyecto era conseguir una vivienda energéticamente eficiente, pero sin olvidar su estética, intentando recuperar el estilo modernista del edificio original que se había perdido a lo largo de los años.

Debido al paso del tiempo y las modificaciones en la vivienda se había perdido la estética por lo que el primer objetivo fue recrear el aspecto original mediante un sistema SATE para la creación de relieves y cornisas en la fachada, la utilización de carpinterías de altas prestaciones y la reconstrucción de ventanales curvos de la época que además favoreciesen la entrada de luz.

Otro objetivo del proyecto fue conseguir transformar una vivienda tan antigua en una construcción actual con materiales sostenibles y un consumo de energía casi nulo<sup>OD 12</sup>. Para ello se aplicaron criterios Passivhaus estableciendo desde aislamiento térmico y protecciones solares, hasta sistemas de climatización por aerotermia, paredes radiantes y radiadores de baja temperatura<sup>OD 7</sup>. El resultado es un ahorro energético de unos 3000 €/año en la obtención del correcto confort térmico en la vivienda.

En cuanto al último objetivo puede que este sea el más sencillo y el de mayor importancia, y es que la voluntad de la arquitecta era crear un refugio para una familia de 4 miembros, y conseguir espacios que se conectasen, aunque la vivienda presentase cierta rigidez, y para ello además de la calidez que aporta la materialidad, diseñó unas escaleras de formas curvas que suavizan la diferencia de altura entre las plantas de la vivienda.

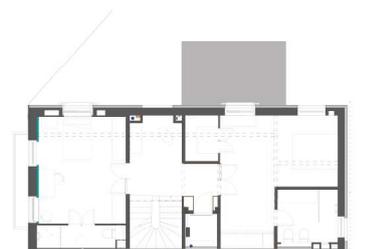
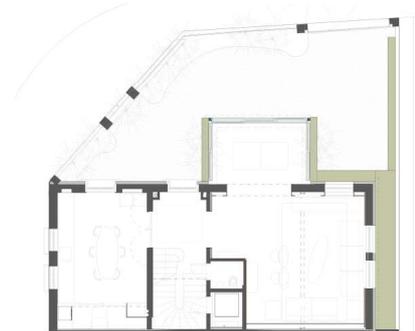
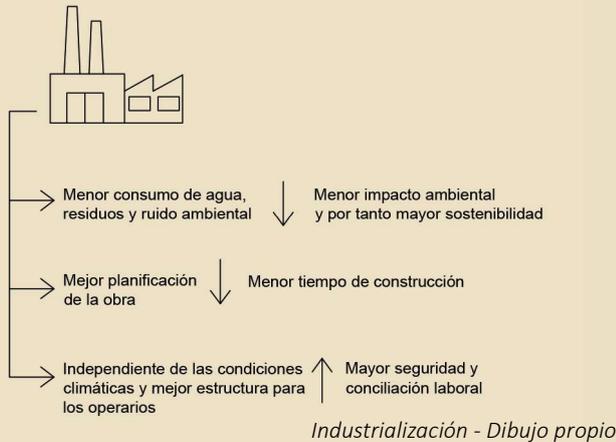
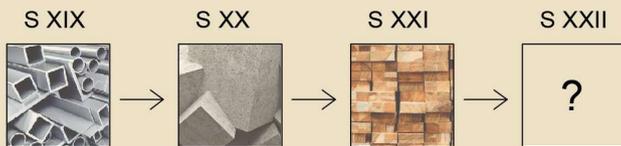


Imagen 4 Planta primera y planta segunda

<sup>1</sup> Estudio – Lucía Olano Lafita – Arquitecto. (n.d.), from <https://luciaolano.com/estudio>



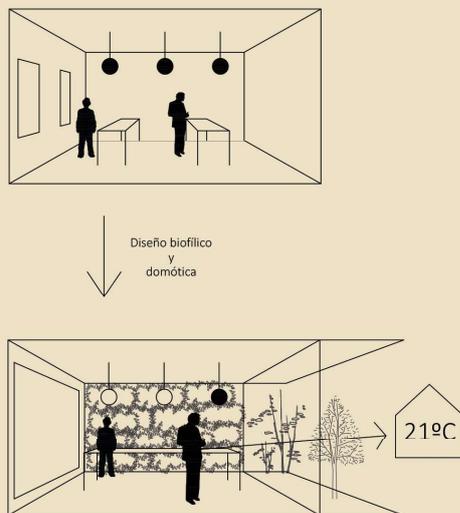
Industrialización - Dibujo propio



Materialidad por siglos - Dibujo propio

*‘El avance mayor que puede tener la arquitectura está en explorar y estudiar nuevos diseños, nuevas instalaciones y nuevos materiales para suavizar y reducir el cambio climático.’<sup>2</sup>*

Ángel González, socio fundador de MAZA Lab Studio. Arquitecto y profesor de la Universidad de Alicante.



Diseño biofilico y domotica - Dibujo propio

## Industrialización y construcción en seco. La madera estructural

Las innovaciones en tecnología en el sector de la construcción han permitido crear nuevas soluciones constructivas<sup>OD 9</sup> como la industrialización que permite reducir los residuos y mejorar la planificación de la obra, logrando reducir tiempos puesto que no dependemos de las condiciones climáticas exteriores. Entre los materiales clave para la construcción en seco encontramos las placas de yeso, los paneles de cartón yeso, los paneles metálicos, el vidrio y la madera.

El material estrella del siglo XIX fue el acero, a este lo siguió el hormigón en el siglo XX, y ahora con el auge de la arquitectura sostenible del siglo XXI encontramos la madera como el material predominante, aunque no sea el único material sostenible.

La madera posee un excelente comportamiento ante el fuego, una mayor vida útil, es un material más sostenible y saludable y posee adecuadas características estructurales.

## Diseño biofilico y domótica

El contacto con la naturaleza y la mejora que nos ofrece la tecnología en nuestros hogares parecen dos conceptos alejados, aunque realmente están muy próximos. Se trata de conseguir viviendas más adaptadas a nuestras necesidades y donde humanicemos la salud<sup>OD 11</sup>.

Como seres humanos estamos totalmente ligados a la naturaleza, pero debido a la migración a las ciudades y la vida frenética que muchas veces estamos obligados a llevar hemos ido separando esta conexión. El diseño biofilico es aquel que intenta restablecer esa conexión entre las personas y la naturaleza<sup>OD 15</sup>. Mediante los elementos adecuados, podemos transformar una oficina corriente en un espacio agradable que favorezca la productividad y mejore nuestro estado de ánimo.

La domótica nos ofrece una mejora en la gestión y por tanto en la reducción del consumo de energía<sup>OD 9</sup>. Si integramos esta innovación en nuestros diseños conseguiremos aprovechar al máximo los recursos naturales para reducir la calefacción o la utilización de la luz artificial.

<sup>2</sup> #DíaMundialArquitectura: ¿hacia dónde va el futuro? (n.d.), from <https://mazagrupo.es/arquitectura/diamundialarquitectura-hacia-donde-va-el-futuro/>



*'La vida en la ciudad es frenética. Coches, semáforos, gente, turismo, autobuses, rascacielos, calles laberínticas, bicicletas, carteles de paella y de souvenirs... Valencia ha perdido la tranquilidad del Mediterráneo, la serenidad de la huerta, el atardecer pausado de la Albufera. Valencia es una ciudad que necesita «una catedral»<sup>1</sup>*

Antonio Cortés, arquitecto responsable

## CSPT Arquitectos Espai Verd

Valencia, España  
1994

**Un oasis en la ciudad, diseño biofílico**



Imagen 1 Vista interior acceso y cascada



Imagen 2 Vista interior jardín

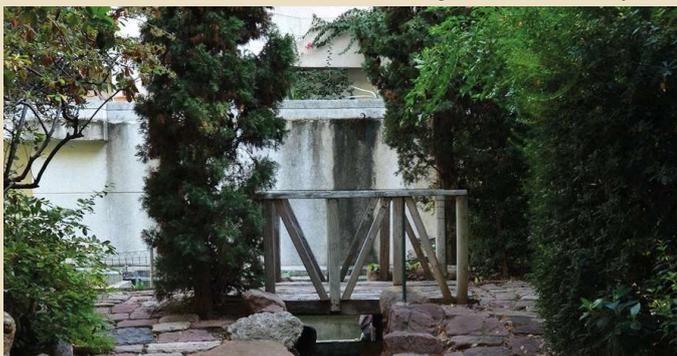


Imagen 3 Vista interior cascada y puente riachuelo

Es indudable que este edificio no deja indiferente a nadie y creo que nos viene a recordar que ya son muchos los años que llevamos persiguiendo ideas sociales y medioambientales<sup>OD 17</sup>, y queda claro que la arquitectura no son los materiales o los metros cuadrados, sino que son los espacios que habitamos que nos hacen sentir vivos.

Antonio Cortés es un claro ejemplo de compromiso en la voluntad de buscar la mejor solución para las personas. El arquitecto quería construir edificios asequibles, pero con un buen diseño y funcionales, lo que le llevo a formar cooperativas, entendiendo esta forma como una solución adecuada para conseguir grandes ventajas mediante la cooperación de todos.

El proyecto forma un oasis en la ciudad, situado al lado de la V-21, se trata de una zona de transición entre la ciudad y la huerta. Constituye una 'ciudad compacta' donde a pesar del tiempo en que fue construido observamos una visión ecologista, ofreciendo amplias zonas verdes comunes, y reservando para cada vivienda unos 100 m<sup>2</sup> de jardín privado.

Consta de 108 viviendas, escalonadas buscando la mejor orientación, teniendo por tanto el edificio solo 5 alturas en la zona sur, y llegando a las 15 plantas en el norte, además de mostrarse 45º girado respecto de la trama urbana, con la voluntad de tener la mejor orientación posible y de asegurar la privacidad de todas las viviendas.

Todas las viviendas se constituyen como una vivienda unifamiliar y cuentan con un estudio, pues hace tantos años el arquitecto ya apreciaba un aumento progresivo del trabajo desde casa. El proyecto busca que disfrutes de la vivienda, pero también de la naturaleza y la interrelación entre los vecinos<sup>OD 11</sup>.

La vegetación es la protagonista en todo el proyecto, tanto en maceteros, como en el jardín central, como en cada jardín privado de las viviendas, y es que se desarrolla con la misma fuerza tanto en planta baja como a 40 metros de altura. Por lo que podríamos decir que la presencia del verde y del agua en la cascada y el riachuelo, hacen que este edificio ubicado en plena ciudad sea un retiro de paz en medio de la vorágine de la urbe.

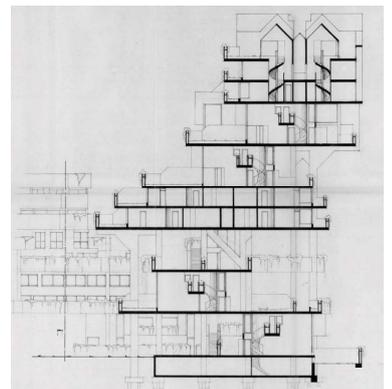


Imagen 4 Sección

<sup>1</sup> Dentro de Espai Verd | Las Provincias. (n.d.), from <https://www.lasprovincias.es/valencia-ciudad/dentro-espai-verd-20180416093709-nt.html>

## Pasado, presente y futuro

- 4 Como vivían nuestros antepasados y que podemos trasladar al presente
- 5 Cómo construimos y vivimos actualmente y la problemática de ello
- 6 Que nos ofrecen las nuevas tecnologías y recursos naturales para mejorar esta situación

Si echamos una vista al pasado y a la forma de vivir de las personas, encontramos una respuesta natural de las viviendas y un aprovechamiento en ellas de los recursos naturales. Se construían viviendas sencillas en muchos casos sin un diseño proyectual concreto, pero en las cuales las condiciones climáticas, el confort y la materialidad eran clave en la construcción y distribución de los diferentes espacios.

Pero el mundo cambio y empezamos a necesitar más espacios, sobre todo en las grandes ciudades, y mayor rapidez para solucionar los problemas que se iban presentando. Es innegable que durante muchos años este tipo de construcción ha sido el que se adaptaba a las necesidades de la época y el mundo que tenemos ahora es respuesta de las innovaciones de aquel tiempo.

No obstante, actualmente lo que precisamos son edificaciones de calidad, útiles, que utilicen un número mínimo de recursos y que generen cohesión social. Ahora toca seleccionar las condiciones tradicionales que ofrecían el confort en las viviendas para fusionarlas con las innovaciones que aprendimos en los años de industrialización, y analizarlo todo según los conocimientos y las mejoras en tecnología actuales, con la intencionalidad de conseguir un nuevo enfoque que nos aproxime como globalidad hacia los objetivos de sostenibilidad.



*'Concienciados con la huella que la construcción deja sobre el entorno y su objetivo es minimizarla en la medida de lo posible: nuestras construcciones se proyectan con materiales de bajo impacto ambiental, ecológicos, altamente reciclables y de coste ajustado'*<sup>1</sup>

Ábaton arquitectos

## Ábaton Finca en Extremadura

Extremadura, España  
2010

**La oportunidad en la preexistencia**



Imagen 1 Vista exterior



Imagen 2 Vista lateral iluminación artificial



Imagen 3 Vista frontal

Este estudio de arquitectos reconstruyó totalmente un viejo establo de montaña en una magnífica vivienda unifamiliar en la provincia de Cáceres. La idea en todo momento fue actuar mediante una rehabilitación respetuosa con el entorno y que la preexistencia ocupase el centro indiscutible del proyecto. Podríamos definir la actuación como una no intervención en el entorno y la exaltación de la preexistencia como la posición del ser humano en el medio<sup>OD 15</sup>.

En cuanto a la materialidad, con la finalidad de respetar la antigua edificación, optaron por materiales básicos como son el hierro, el cemento, la piedra existente y el agua como elemento clave de la rehabilitación. Este elemento se encuentra en un patio, donde de forma natural el agua brota de una roca y esto favorece la regulación térmica en las temporadas de más calidez.

La edificación está orientada al sur y ya en esto podemos ver que, aunque se trata de una edificación antigua, ya existía la inteligencia del aprovechamiento de los recursos naturales en esta arquitectura rural. Los arquitectos abrieron completamente la vivienda en el eje norte-sur para potenciar las vistas que nos ofrece el entorno y la sensación de vivir en la naturaleza.

La vivienda por si misma es térmicamente estable gracias a su orientación y materialidad, pero el problema residía en la falta de suministros como electricidad o agua corriente. El equipo Ábaton intervino mediante unos sistemas de sostenibilidad que están presentes en varios de sus proyectos, como pueden ser los sistemas paneles solares con acumuladores de energía o la instalación de unas turbinas aprovechando la existencia de dos arroyos próximos a la edificación<sup>OD 7</sup>.

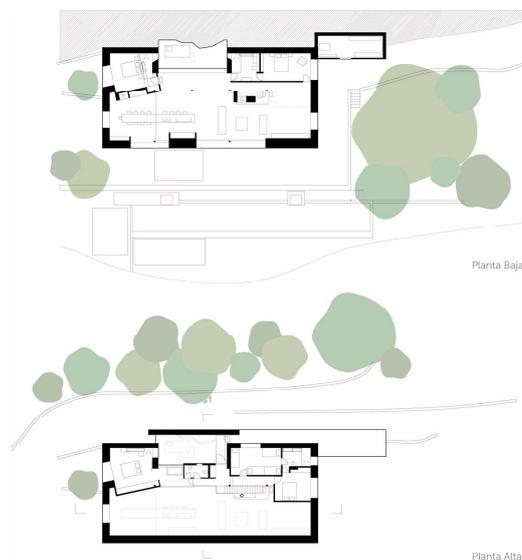


Imagen 4 Planta baja y planta primera

<sup>1</sup> Sostenibilidad - ÁBATON - ÁBATON Arquitectura. (n.d.), from <https://abatón.es/es/sostenibilidad/>



## 4 Como vivían nuestros antepasados y que podemos trasladar al presente

### El origen de las viviendas

Partiendo de la definición de la palabra vivienda, entendemos que se trata de una edificación cuya misión esencial es la de ofrecer refugio y protección a las personas<sup>OD 1+2</sup>. La construcción es una actividad humana que tiene sus inicios en la necesidad de tener un espacio seguro al margen de las condiciones climáticas.

Como bien sabemos, la forma de la vivienda ha evolucionado enormemente desde la época nómada de las personas hasta hoy en día, pero la función principal sigue siendo la misma. Podríamos explicar las diferentes fases históricas por las que ha ido evolucionando la forma de habitar, pero no hace falta que nos remontemos a tiempos tan lejanos para entender que aparte de los múltiples aspectos en los que hemos mejorado la calidad de las viviendas, también hay algunos puntos en los que tal vez hemos perdido el foco.

Cuando hablamos de vivienda tradicional, nos referimos a la forma de habitar sosteniblemente, sobre todo presente en los pueblos, que presenta una adecuación continua a su medio ambiente<sup>OD 13</sup>. No obstante, lo primordial de esta arquitectura es su naturalidad y es que su finalidad se basa sencillamente en satisfacer las necesidades de habitabilidad de sus ocupantes.

#### La arquitectura tradicional es aquella que

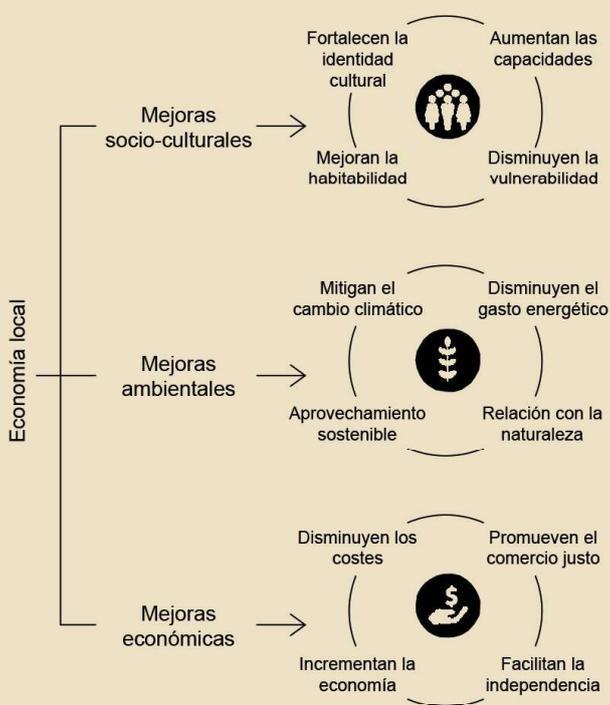
- Mantiene una estrecha relación entre sociedad y el objeto arquitectónico
- Utiliza los materiales disponibles en su medio natural
- Respeto el contexto cultural y el medio ambiente
- Destaca por su sencillez y durabilidad

La importancia de esta arquitectura reside en que ha ido evolucionando y adaptando los modelos a cada tipo de lugar, teniendo como centro del diseño el lugar en el que esta insertado el edificio. Como una respuesta flexible y dinámica, el proyecto cambia según el microclima en el que este asentado.

Considero por tanto que las soluciones tradicionales son de gran riqueza y debemos estudiarlas hoy en día y no caer en el error de la inercia actual. Debemos cuestionarnos los métodos que utilizamos y si estos mismos nos ofrecen un balance positivo o negativo frente a esta arquitectura precedente que nos ofrecía una buena simbiosis entre el clima, las necesidades humanas y la construcción sostenible.

*‘La sabiduría ya estaba (y está) en lo tradicional, solo hay que seguir en esa misma senda, ideando nuevos procesos, redescubriendo materiales e inyectándole formas frescas. Nunca es tarde para empezar, tu también sostienes’<sup>3</sup>*

Enric Pastor. Periodista, director de AD



Ventajas que ofrece la economía local - Dibujo propio



Principios para la elección de materiales - Dibujo propio

## Los materiales tradicionales

Una de las diferencias claras entre las viviendas tradicionales que encontramos en los núcleos rurales, frente a las que encontramos en los núcleos urbanos es la materialidad con que están construidas.

La construcción mediante sistemas tradicionales y materiales locales ofrece la generación de puestos de empleo, de forma que no solo ayuda a solucionar las necesidades de habitabilidad, sino que además impulsa el desarrollo social y económico de la población<sup>OD 8</sup>. Además, debido a su sencillez y adaptabilidad en el entorno, mediante procesos de elaboración sencillos, ha contribuido también de una manera responsable con el medio ambiente y su preservación<sup>OD 15</sup>.

Por tanto, debido a la cercana relación entre la forma de vivir de las personas, la de producir los materiales y la de construir las viviendas, se cubre no solo la necesidad de un refugio en el que habitar, sino que también se favorece la sociabilidad entre las personas, el consumo responsable y, por tanto, incrementamos la sostenibilidad.

Al utilizar tradicionalmente materiales no industrializados obtenemos un mínimo impacto ambiental en contraposición al alto consumo energético que precisamos en la producción de materiales industrializados y reducimos la huella de carbono.

En la construcción actual más habitual encontramos un amplio uso de materiales industrializados como el hormigón, el cemento, el acero o el PVC que nos han permitido aligerar las edificaciones y conseguir una mayor altura, pero esto se ha traducido en mayores costes ambientales para el planeta.

Otra desventaja de la construcción actual y que abordaremos con más profundidad seguidamente son las consecuencias que el espacio que habitamos pueden tener en nuestra salud. Es habitual que los arquitectos utilicen materiales industrializados por su estética y su rendimiento, pero la construcción con materiales tradicionales nos ofrece una indudable salubridad, por lo que hoy en día estamos reflexionando sobre qué tipo de materialidad nos ofrece más ventajas.

Eligiendo los materiales químicos menos perjudiciales para los ocupantes que han sido creados con una energía mínima podemos crear espacios más saludables<sup>OD 3</sup>. Así, por ejemplo, es importante el uso de pinturas minerales o aislamiento naturales a base de fibra de madera.

<sup>3</sup> Pastor, Enrique (2021). Yo sostengo. Architectural Digest, 165, 21-21 <https://www.revistaad.es/decoracion/articulos/yo-sostengo/29104>



*'La elección de la estructura es sinónimo de la elección de la luz que da forma a ese espacio. La luz artificial es sólo un breve momento estático de la luz, es la luz de la noche y nunca puede igualar a los matices creados por las horas del día y la maravilla de las estaciones'<sup>1</sup>*

Louis Kahn

## Louis Kahn Casa Oser

Pensilvania, Estados Unidos  
1943

**Utilización de la materialidad tradicional**



Imagen 1 Vista exterior parte trasera



Imagen 2 Detalle materialidad



Imagen 3 Vista exterior fachada principal

La arquitectura de Louis Kahn esta marcada por su tratamiento de la luz y el espacio junto con la **materialidad tradicional**. En sus construcciones observamos como no tiene intención ninguna de esconder su materialidad, y su trabajo se caracteriza por unos exteriores sencillos, pero con unos interiores conscientemente diseñados.

La casa Oser fue uno de sus primeros encargos de vivienda privada, y en ella armoniza la arquitectura moderna de la época con los materiales tradicionales de la zona. Utiliza una piedra local para los machones, tablillas machihembradas de cedro revistiendo el volumen cúbico, paneles de contrachapado y mobiliario de roble diseñado por el, junto a unas sillas de Alvar Aalto. Los cambios de materialidad le ofrecen un carácter único.

También se observa en su obra la importancia del aprovechamiento de los recursos naturales, y es que la luz es primordial en su arquitectura, así la vivienda fue colocada de forma que el sol incidiese en las habitaciones principales.

La materialidad también es clave en el interior de la vivienda, puesto que los proyectos de Kahn se caracterizan por ser más interesantes interiormente que exteriormente. Así construye fachadas sencillas y en el interior juega con contrastes de luz, materiales y texturas, que crean un ambiente único<sup>OD 3</sup>.

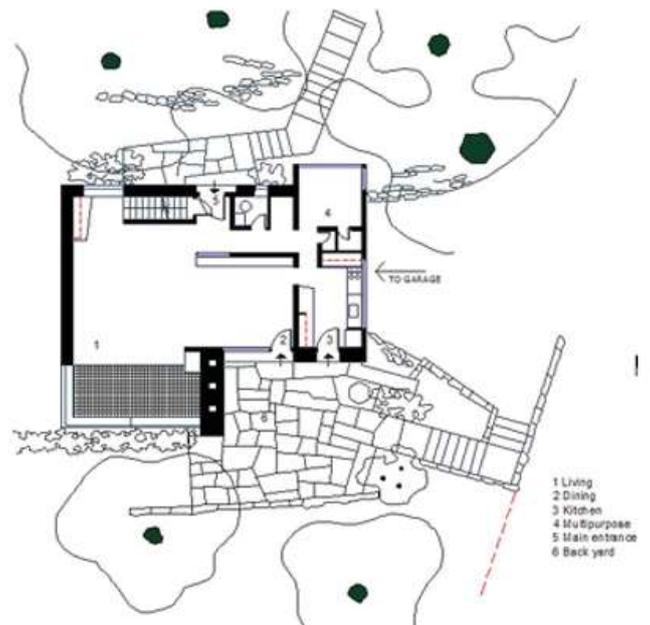
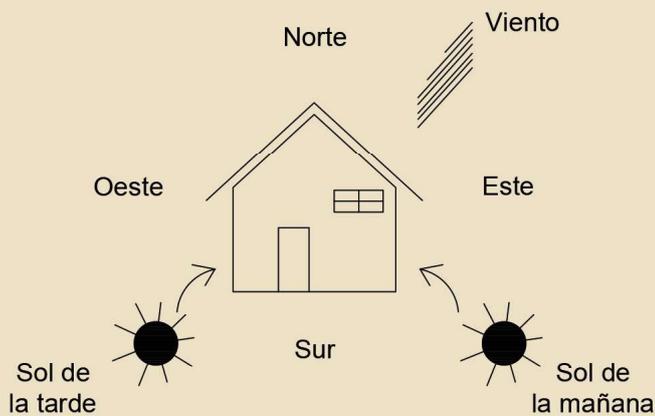
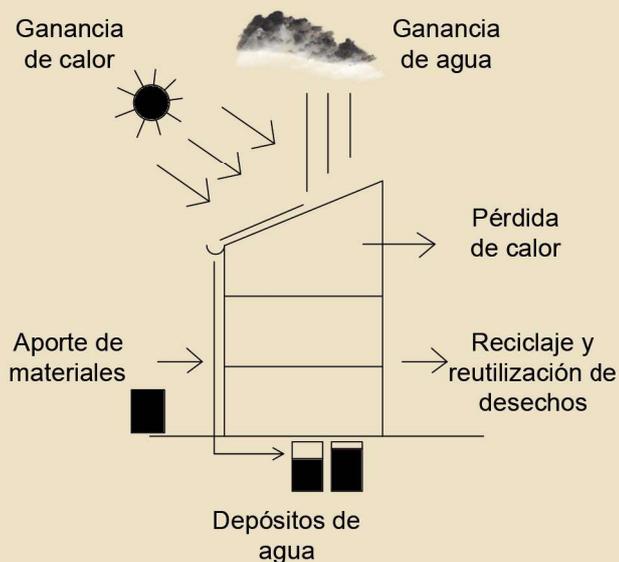


Imagen 4 Planta baja

<sup>1</sup> Louis I. Kahn (1901–1974): el inspirador arquitecto de la luz. (n.d.), from <https://www.arquitecturaydiseno.es/creadores/louis-kahn>



Orientación del edificio - Dibujo propio



Aprovechamiento de recursos naturales - Dibujo propio

## El aprovechamiento de los recursos naturales

Tradicionalmente en la construcción de las viviendas junto a la elección de una materialidad local y respetuosa, también existía una adaptación del espacio condicionada por las condiciones climáticas de la zona. Independientemente de la existencia o no de un diseño proyectual específico, tradicionalmente era totalmente natural la disposición de las estancias o el tamaño y orientación de las diferentes aberturas con la intencionalidad de conseguir una mayor calidad en el edificio y una mayor confort térmico y acústico para las personas<sup>OD7</sup>.

Y es que el confort en la vivienda es un aspecto primordial en arquitectura, ya que unas condiciones térmicas y acústicas adecuadas, el control de la humedad, la ventilación y un correcto control de la iluminación, mejoran nuestra salud y nos permiten ser más **energéticamente eficientes**.

A día de hoy, por supuesto, muchísimos arquitectos tienen en cuenta estas premisas y le ofrecen un papel primordial en el proyecto, pero en las ciudades donde no solo importa la orientación de nuestro edificio, sino que estamos condicionados por las vistas, la accesibilidad o simplemente los edificios que existen en el límite inmediato, ha provocado que las viviendas no aprovechen al máximo las ventajas que nos ofrecen el uso correcto de los recursos naturales, y esto ha supuesto la obligación de utilizar energías externas para conseguir las condiciones de confort.

Pero como en todos los aspectos de la vida, esto tampoco es blanco o negro, ya que en ambientes fríos tradicionalmente se optaba por muros de gran grosor y aberturas de tamaño reducido para ofrecer un mayor confort térmico, pero hoy en día sabemos que la incidencia de la luz y los espacios abiertos favorecen nuestro estado mental<sup>OD3</sup>, por lo que esta opción nos solucionaba el problema térmico, pero nos generaba uno nuevo y es la falta de conexión con el entorno.

La dificultad por tanto parte otra vez de conseguir ese equilibrio en la balanza, recuperar la esencia, pero mejorarla con las innovaciones actuales para enfocarnos hacia un futuro de la vivienda más consciente.



*‘Porque la arquitectura no empieza cuando inicia la obra, empieza cuando el último obrero se va y comienza la vida.’<sup>1</sup>*

TEd'A arquitectes

## TEd'A arquitectes

### Escoleta de Llubí

Mallorca, España  
2017 (concurso)

**Funcionamiento energético -  
climático**



Imagen 1 Representación visual exterior del proyecto



Imagen 2 Representación visual interior del proyecto

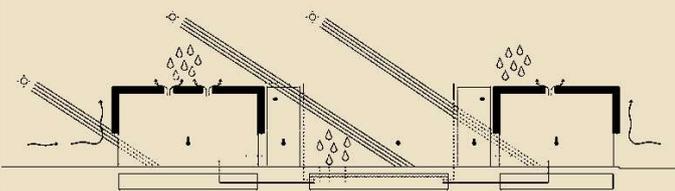


Imagen 3 Funcionamiento energético-climático al invierno  
(modificación propia)

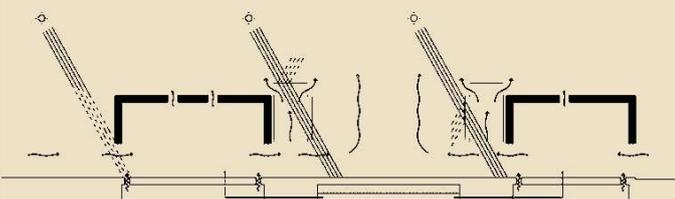


Imagen 4 Funcionamiento energético-climático al verano  
(modificación propia)

Este proyecto corresponde a un concurso que se realizó en 2017 en Mallorca, para la creación de una escoleta pública<sup>OD 4</sup> en el pueblo de Llubí, que finalmente no fue elegido ganador, pero tiene un funcionamiento energético interesante.

La idea del proyecto parte de la creación de distintos patios que recaen hacia la fachada de forma que la vegetación llega a el exterior y así ablandamos la ciudad. Cada clase tiene asociado un patio de forma que se disuelve la división entre el interior y el exterior. Pero además las aulas se pueden unir fácilmente entre ellas y todas abocan también a un patio central común, de forma que incitan a realizar actividades conjuntas entre todos los alumnos, para favorecer así la relación natural entre los niños.

Lo interesante del proyecto es la estrategia energético-climática que lo arquitectos han seguido. Se establece una ventilación cruzada en todas las aulas, gracias a la interconexión entre los patios, y entre el aula y el patio se dispone un invernadero que además de realizar la función de un espacio de juegos funciona como un regulador térmico. Este invernadero tiene una doble funcionalidad dependiendo de la estación, puesto que en los meses fríos trabaja como un acumulador de calor, mientras que en los cálidos evita la radiación solar directa<sup>OD 13</sup>.

Todo el proyecto esta modulado, por lo que permite la utilización de elementos prefabricados con la intención de reducir los tiempos de ejecución, pero los materiales utilizados se producen mayoritariamente en la isla.

Por último, también se establece un forjado sanitario que permite la creación de una cámara térmica mejorando así la refrigeración del espacio a través de la instalación de unas rejas regulables, consiguiendo una temperatura más moderada durante los meses cálidos.

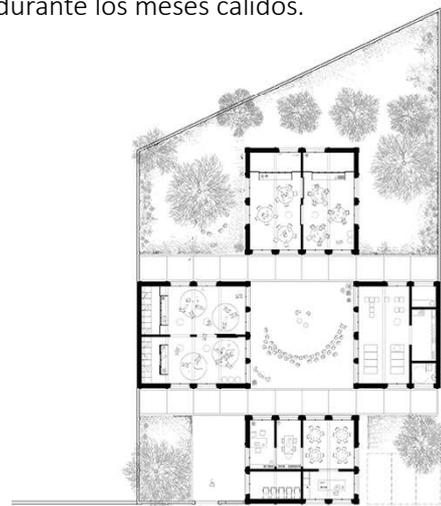


Imagen 5 Planta baja

1 Arquitectura: orden y lugar. Conversación con Ted'A arquitectes | Arquine. (n.d.), from <https://www.arquine.com/arquitectura-orden-y-lugar-conversacion-con-teda-arquitectes/>



*‘Es nuestro deber mantener los lazos con nuestro pasado y entenderlo como forma de salvaguardar nuestro futuro’<sup>4</sup>*

Tala Akasheh, exquímico jordano que ha dedicado su vida a preservar Petra

*‘La sabiduría de la arquitectura tradicional sigue siendo una inspiración’<sup>5</sup>*

Ohlab, estudio arquitectónico en busca del menor consumo.



*Aspectos imposibles de separar - Dibujo propio*

## Aspectos que debemos recuperar de esta arquitectura

La construcción actual es herencia de la cultura industrial. Se trata de una revelación de su diversidad y complejidad y de su capacidad de dominar las fuerzas naturales para velar por las diversas necesidades de la población.

La problemática viene de la mano de la imposibilidad de separar el confort de la vivienda, el confort mental de sus ocupantes y la presencia de esta arquitectura en una globalidad que no nos pertenece<sup>OD 16</sup>. Es necesario observar hacia donde se inclina el peso en nuestros proyectos<sup>OD 11</sup>, la vivienda tradicional y los materiales no industrializados, formando la solución más sostenible, frente a la complejidad de la sociedad contemporánea insertada en un escenario donde predomina la tecnología y la industrialización, pudiendo alcanzar un equilibrio entre la **industrialización y la mano de obra local**.

A partir de este estudio, podríamos decir que algunos aspectos que ya estaban presentes en nuestros antepasados y debemos de devolverle la importancia que se merecen en el presente son:

OD 17

- El conocimiento de técnicas y materiales locales y saludables, de bajo consumo energético, que favorezcan una economía local, la independencia de las personas y una extracción y transporte de las materias más sostenible.
- **Conservar y dignificar el paisaje arquitectónico** tradicional como parte de nuestra cultura y el respeto por el entorno en el que esta insertado.
- Preservar la transmisión de conocimientos de generación en generación y permitir que los usuarios puedan tomar decisiones de gestión y diseño de la construcción consiguiendo una arquitectura que responda a sus necesidades.
- Ensalzar la diversidad de espacios y soluciones constructivas que nos permita crear un gran abanico de oportunidades para satisfacer las diferentes privaciones que pueda tener cada usuario en cada momento de su vida.

<sup>4</sup> Akasheh, Tala (2020-2021). *Salvar la MEMORIA*. *Architectural Digest*, 165, 40-41 <https://www.revistaad.es/arquitectura/articulos/como-rolex-quimico-luchan-salvar-petra-presion-turismo/29216>

<sup>5</sup> Ohlab (2020-2021). *Ohlab*. *Architectural Digest*, 165, 50-50 <https://www.revistaad.es/disenio/articulos/vida-sostenible-ohlab-y-su-arquitectura-responsable/29249>

# BAAG

## Casa Búho

Buenos Aires, Argentina  
2017

**Industrialización y mano de obra local**



Imagen 1 Vista exterior fachada principal



Imagen 2 Vista interior



Imagen 3 Vista exterior patio central



Imagen 4 Axonometría proyecto

Este proyecto pertenece al programa Pro.Cre.Ar del gobierno de Argentina cuya política busca mejorar las condiciones de acceso a la vivienda <sup>OD 1</sup> y se ubica en las afueras de la ciudad de La Plata.

La vivienda se organiza en dos cuerpos diferenciados en altura, pero conectados mediante un patio central, situándose la zona más pública en la planta baja y reservándose la planta alta para los dormitorios. Ambos cuerpos están a su vez conectados mediante una única cubierta inclinada.

En cuanto a la materialidad los arquitectos optaron por realizar una combinación entre un sistema industrializado que acelera los tiempos de construcción con un sistema de mampostería tradicional que valorase el trabajo local. Así observamos que la vivienda se compone materialmente por una perfiles metálica que realiza la función de soporte y unos muros combinados que componen el revestimiento exterior.

La disposición de los ladrillos según su orientación crea muros combinados de ladrillo visto y ladrillo hueco que generan muros aislantes al sur, para protegernos de la radiación solar, mientras que al norte crean acumuladores, para alargar el calor en la vivienda durante más horas <sup>OD 13</sup> y así evitar el uso excesivo de energía adicional en el acondicionamiento térmico de la vivienda. Estos muros de ladrillo y las ventanas reguladas crean un equilibrio entre el acondicionamiento de la vivienda y las aberturas y vistas hacia el exterior.

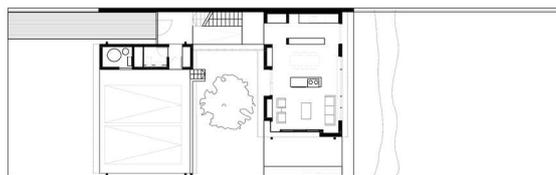


Imagen 5 Planta baja

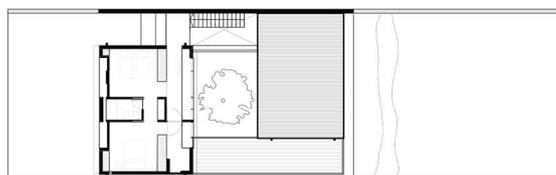


Imagen 6 Planta primera

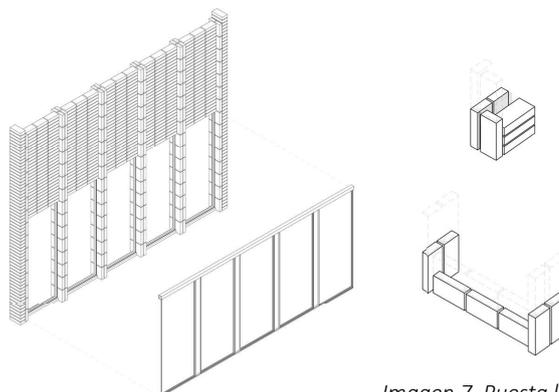


Imagen 7 Puesta ladrillos



*'La suma de todos los individuos es lo que realmente producirá resultados. Cuando una amplia mayoría de la población sea consciente de la fragilidad y equilibrio del todo, seremos capaces de revertir la destrucción que hemos puesto en marcha.'*<sup>1</sup>

César Manrique

## César Manrique Taro de Tahíche

Lanzarote, España

1968

**La naturaleza como arte  
arquitectónico**



Imagen 1 Vista piscina



Imagen 2 Vista patio interior



Imagen 3 Vista exterior

No podemos hablar de **respeto a la naturaleza** sin hablar de Manrique, al igual que no podemos describirlo sin Lanzarote, ni podemos explicar la isla sin el arquitecto. Podemos caracterizar a este arquitecto como un apasionado de la naturaleza y un defensor de la libertad, lo que explica que sea una figura clave en los primeros pasos del ecologismo en España como un visionario de lo sostenible.

En sus proyectos podemos observar cómo consigue mejorar un espacio con un elemento artificial en un lugar que a priori nos resulta absolutamente delirante intervenir por la belleza que desprende. Pero es que Manrique tenía un profundo conocimiento del paisaje y el suficiente respeto por el entorno como para ser consciente a la hora de actuar con su arquitectura<sup>OD 15</sup>.

Y así es como 30 años después de su muerte, su legado y la consciencia de mantener a salvo el planeta siguen muy presentes en la isla.

Taro de Tahíche fue su propia casa y a día de hoy es la sede de su propia fundación. La vivienda está ubicada en un espacio natural de colada lávica de ciertas erupciones volcánicas y está inspirada en la arquitectura tradicional de la isla con la combinación de elementos modernos como las amplias cristaleras o los espacios diáfanos.

A lo largo de toda la vivienda observamos la presencialidad directa de la vegetación y la exaltación de la lava volcánica, es decir, hay una gran unión entre lo que ya existía antes del proyecto y sus ideas, sin ser un concepto más importante que el otro, la riqueza reside en la combinación.

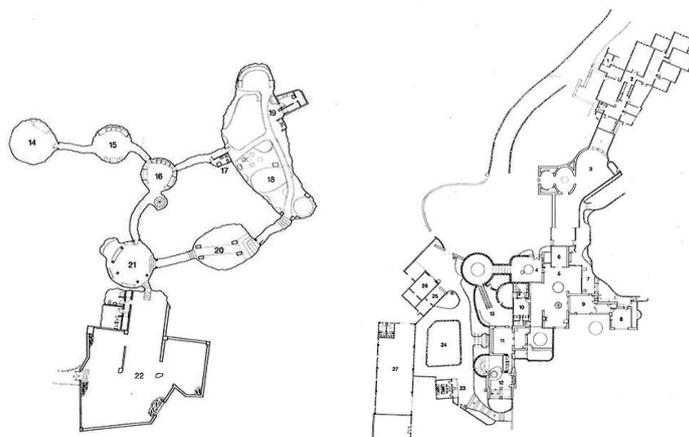


Imagen 4 Planta baja

Imagen 5 Planta primera

<sup>10</sup> Frases inspiradoras de Cesar Manrique | Esther Garsan. (n.d.), from <https://www.esthergarsan.com/10-frases-inspiradoras-de-cesar-manrique/>

## 5 | Como construimos y vivimos actualmente y la problemática de ello

**‘La construcción actual produce más problemas de los que soluciona’**

### **¿Por qué contamina tanto la industria de la construcción?**

**Los edificios contaminan cuatro veces más que los coches**

Construcción responsable con el medio ambiente: ¿es posible?

**Arquitectura eficiente para reducir la contaminación en ciudades**

### **Construcción y emisiones CO2 a la atmósfera**

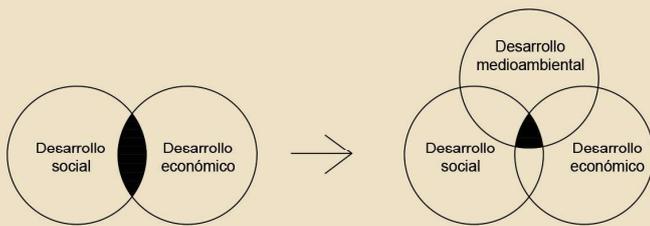
**SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN RESPONSABLE DEL 36% DE LAS EMISIONES DE CO2 Y DEL 60% DEL CONSUMO DE RECURSOS.**

La construcción, un área a tomar conciencia

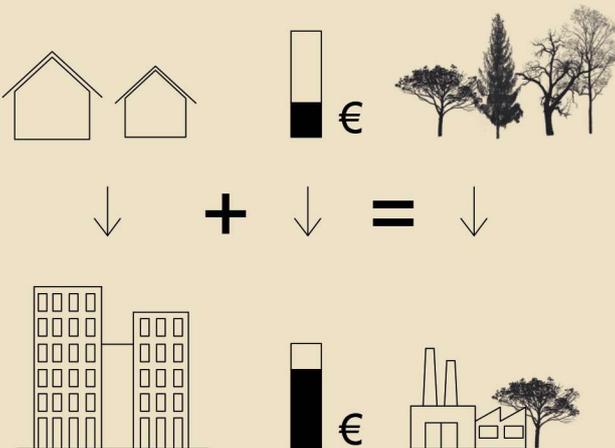


*'Las formas actuales de construcción están produciendo más problemas de los que solucionan'<sup>1</sup>*

Anupama Kundoo



Grado de desarrollo de un país - Dibujo propio



Migración, mejora económica y destrucción de la naturaleza - Dibujo propio

## La marca que deja la arquitectura

La industria de la construcción es probablemente la actividad menos sostenible del planeta, siendo responsable del 50% de todos los recursos mundiales.

Podemos ver el grado de evolución y desarrollo económico de un país a través de su nivel en la construcción, pero actualmente son momentos difíciles para la arquitectura. A veces caemos en el error de confundir la experiencia con la excelencia, cuando algo funciona tendemos a repetirlo sin pensar en cómo mejorar esa idea, a día de hoy seguimos ensalzando los años 60 y las innovaciones en materialidad de esos años, sin pensar en todas las posibilidades que tenemos por delante. La arquitectura precisa un cambio desde hace años, al que puede que nos hayamos resistido por no querer dejar la comodidad de lo ya conocido, pero esto tiene un final, y la conciencia actual en la problemática está siendo responsable de que entendamos que la arquitectura, a veces, además de solucionar problemas también crea otros nuevos.

Durante los últimos siglos los países más desarrollados hemos desarrollado un egoísmo y avaricia, ligado al crecimiento individual y económico, que nos han conducido a cometer daños al medioambiente que ahora necesitamos solventar. La clave está en la concienciación, pero a veces saber que existe el problema no supone que formes parte de la solución, puesto que los países más ricos son responsables de la mayor contaminación.

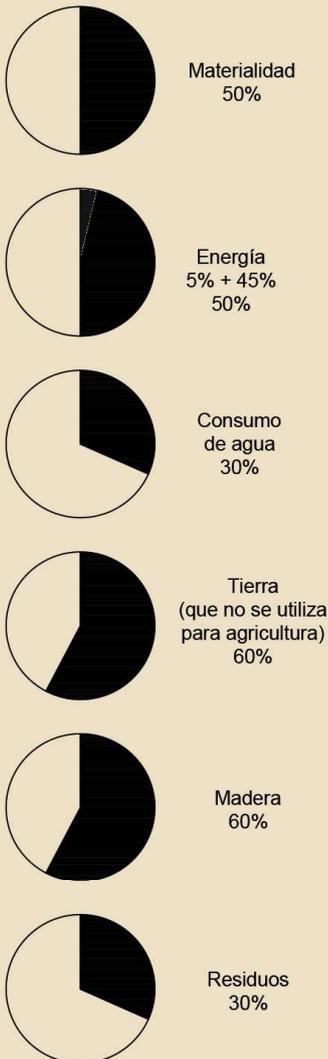
No obstante, son muchas las personas y profesionales que son conscientes de la responsabilidad que tenemos frente a esta situación, y es que nuestras decisiones de hoy implican el futuro de las nuevas generaciones y no podemos eludir nuestra obligación de preservar el mundo para no condicionar el de los que todavía no tienen voz, pero si van a heredar un mundo condicionado por nuestras decisiones<sup>OD 16</sup>.

Somos conscientes de lo que estamos haciendo, pero, ¿tenemos capacidad para afrontar los cambios que nos van a llevar a una vida más sostenible?, y lo más importante, ¿nos asusta la situación? La solución implicará cambios y restricciones a los que tanto como usuarios como arquitectos deberemos de acatar para conseguir una alternativa a la construcción actual<sup>OD 17</sup>.

<sup>1</sup> Anupama Kundoo: "Las formas actuales de construcción están produciendo más problemas de los que solucionan" | Plataforma Arquitectura. (n.d.), from <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/880629/anupama-kundoo-las-formas-actuales-de-construccion-estan-produciendo-mas-problemas-de-los-que-solucionan>



Problemática industria de la construcción - Dibujo propio



Recursos utilizados en el sector - Dibujo propio

## El consumo de energía y el calentamiento global

La industria de la construcción supone una problemática mucho más extensa de lo que podemos pensar inicialmente. Todo empieza con la destrucción de la naturaleza para extraer las materias primas, las cuales luego de transportarlas a las fábricas precisarán un alto consumo de energía para obtener los materiales. Seguidamente estos materiales vuelven a contaminar con su transporte hacia las obras y durante toda su ejecución, y por si era poco nuestros diseños condicionan a que estos edificios sigan necesitando energía durante su vida útil. Y ya cuando dejamos de precisar la edificación, seguimos contaminando con su demolición y vertido de residuos, cerramos el ciclo e iniciamos otra vez el mismo

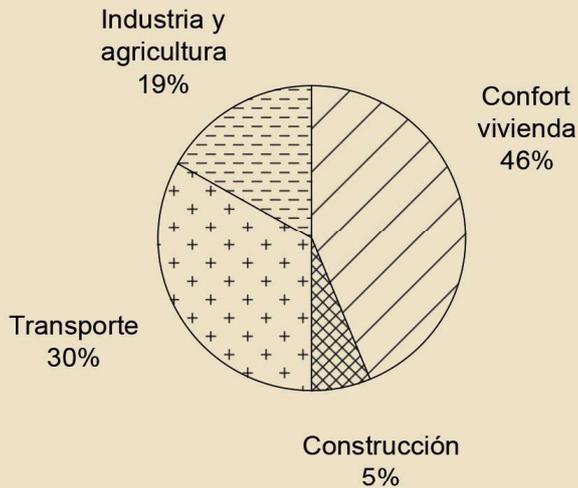
OD 12 + 13

El uso de los edificios en la Unión Europea supone:

- Materialidad: el 50% de los materiales extraídos se destinan a la construcción
- Energía: un 5% de la energía total generada se utiliza para construir los edificios y un 45% de la energía se utiliza para conseguir las condiciones de confort en la vivienda
- Consumo de agua: un 30% del agua del mundo se consume en las instalaciones sanitarias y otros usos del edificio
- Tierra: alrededor de un 60% de la tierra que deja de utilizarse para agricultura, se destina a la construcción de edificios
- Madera: aproximadamente un 60% de la madera mundial se destina a la construcción
- Residuos: un 30% de todos los residuos generados provienen de la industria de la construcción, siendo los habitantes responsables de más de una tonelada de residuos por año

El mundo evoluciona y con él nuestra esperanza de vida aumenta, y cuanto más vivimos más consumimos, y es que desde la revolución industrial se ha observado un crecimiento progresivo de las emisiones de gases nocivos y utilización de la energía y esto se debe a cuatro motivos:

- El aumento de la población
- La existencia de edificios antiguos y poco eficientes
- El crecimiento del consumismo
- El transporte de personas y mercancías



Principales causantes de las emisiones de CO<sub>2</sub> - Dibujo propio



Interacciones del calentamiento global - Dibujo propio

Es un hecho que cada vez precisamos de más energía y provocamos un mayor calentamiento global y es que los edificios son responsables de un 50% de las emisiones de gases que conllevan este incremento de las temperaturas<sup>OD 13</sup>. Uno de los gases que más nos preocupa es el dióxido de carbono y es que la construcción es responsable del 39% de emisión de este gas en la atmósfera. Las ciudades, por tanto, son las mayores responsables de todas las emisiones de CO<sub>2</sub> que producimos y la principal causa del calentamiento global.

Los principales causantes de estas emisiones de CO<sub>2</sub> son:

- La iluminación, calefacción y ventilación de los edificios – 46%
- La construcción- 5%
- El transporte de mercancías y el **transporte de personas** – 30%
- La industria y la agricultura – 19%

Actualmente construir un metro cuadrado de edificación supone una media de 0,5 toneladas de emisión de dióxido de carbono, y un consumo de energía de 1600 kWh teniendo en cuenta solo el impacto de los materiales, y variando en función del edificio. Por cada emisión de CO<sub>2</sub> debemos conseguir una compensación de oxígeno a partir de los bosques, pero actualmente precisaríamos una hectárea de bosque por cada vivienda<sup>OD 15</sup>, y esto nos lleva a que ese dióxido de carbono quede atrapado en la atmósfera y contribuya al calentamiento global. Una posible solución a esto son las construcciones Passivhaus, y es que actualmente en España disponemos de 120.000 m<sup>2</sup> de estas edificaciones, y esto evita la emisión de 800 toneladas de CO<sub>2</sub> al año, lo que equivale a cinco veces el Parque del Retiro de Madrid.

La clave del problema reside en la relación entre el consumo de combustibles fósiles, las emisiones de dióxido de carbono y la proveniencia de la energía que utilizamos, puesto que, si toda la energía que consumiésemos partiera de energías renovables, no supondría ninguna problemática<sup>OD 7</sup>.

Es evidente por tanto que la construcción y los hogares dejan una huella medioambiental que deteriora gravemente el planeta que habitamos, y necesitamos urgentemente elaborar un balance de los desafíos a los que nos enfrentamos en la búsqueda de una arquitectura más sostenible<sup>OD 11</sup>.



*Para ellos es prioritario que en una construcción se genere lo que ellos denominan como las tres eficiencias: la constructiva, la económica y la energética. Además de todo eso, convencen a todos de que la prefabricación no está reñida con la buena arquitectura.*<sup>1</sup>

Alventosa Morell Arquitectes

## Alventosa Morell arquitectes Casa GG

Cataluña, España  
2013

**Reducción del consumo de energía**



Imagen 1 Vista exterior



Imagen 2 Vista interior



Imagen 3 Detalle materialidad exterior

Este estudio de arquitectura está especializado en construcciones eficientes con ahorros energéticos en la vivienda superiores al 70%<sup>OD 13</sup>, y por consecuencia de esto, consiguen mejorar el confort de los usuarios y reducir los costes económicos, de forma que más personas puedan permitirse un hogar saludable.

Este proyecto partía con unas condiciones muy marcadas y es que querían conseguir una vivienda eficiente, en un plazo de tiempo corto y con un presupuesto reducido. El diseño consiste en una construcción de madera modular y prefabricada para conseguir cumplir estas premisas.

El resultado son 6 módulos que se adaptan al terreno respetando los árboles existentes y que están orientados de forma que el proyecto capta la luz solar durante el invierno y se transforma en una terraza exterior cubierta en las épocas más cálidas.

Además, utilizan materiales próximos a la zona como son la madera de abeto y la celulosa, favoreciendo la existencia de comercio de km0<sup>OD 8</sup> y con un impacto medioambiental mínimo debido a la naturaleza de estos y al reciclaje.

Gracias a la combinación de la captación solar pasiva y la ventilación cruzada, estos arquitectos han reducido un **76,77%** la demanda energética de calefacción en comparación con una vivienda de características similares pero ejecutada mediante una construcción tradicional.

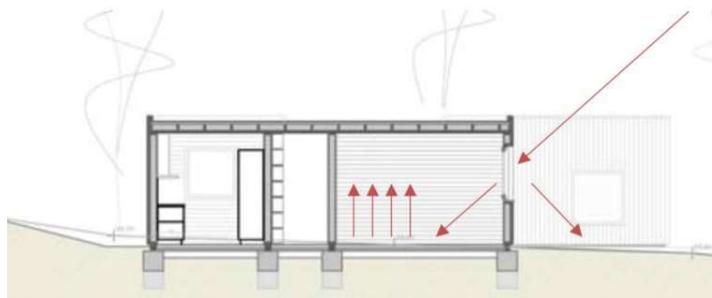


Imagen 4 Estrategia de captación solar pasiva octubre-mayo

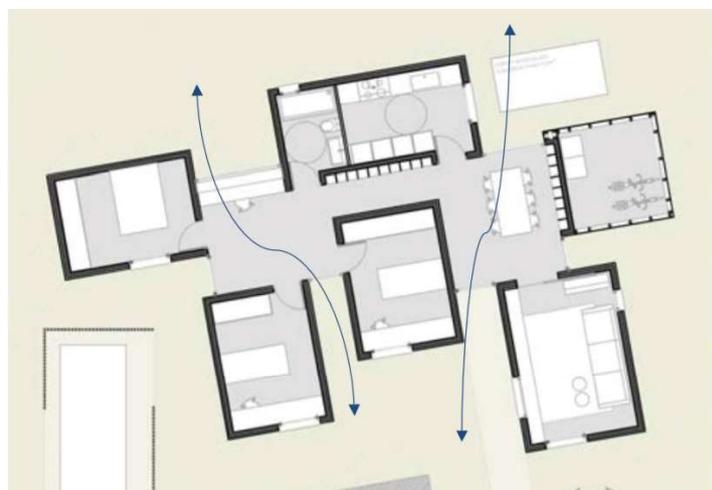


Imagen 5 Estrategia de ventilación cruzada

<sup>1</sup> La GRAN prefabricación. (n.d.). Retrieved May 29, 2021, from <https://www.revistaad.es/arquitectura/articulos/casa-llp/17571>



'La sustentabilidad se encuentra en tres campos: el primero, sustentabilidad económica, al utilizar muchos productos prefabricados; el segundo, sostenibilidad de uso de por vida al tener capas de siete metros de profundidad que se pueden incorporar a cada uso y cambiarlas muy fácilmente; y la última, la sustentabilidad ecológica, utilizando un material como la madera'<sup>1</sup>

Oliver Stern

## Oliver Sterl Edificio HoHo

Viena, Austria  
2019

### La arquitectura y el dióxido de carbono



Imagen 1 Representación visual del proyecto



Imagen 2 Vista exterior



Imagen 3 Vista interior

Este proyecto trata de una construcción híbrida formada en un 75% de madera y en un 15% de hormigón, ya que actualmente los códigos de la construcción prohíben la construcción de un edificio de más de 15 plantas de altura solo con madera. Actualmente es el edificio de construcción mixta más elevado de Europa.

El edificio cuenta con 84 metros de altura y se construyó en 3 años. Se compone de dos núcleos de hormigón armado con las comunicaciones verticales y a esta se le une la construcción en madera cuya idea era que esta quedase vista sin ningún tipo de revestimiento.

El proyecto también tiene en cuenta el almacenamiento de energía, de forma que encontramos ascensores con recuperación de energía, sistemas fotovoltaicos y un sistema de ventilación descentralizado<sup>OD 7</sup>.

Si hablamos del consumo de dióxido de carbono, el uso de la madera evitó unas 2.800 toneladas de CO<sub>2</sub>, lo que el arquitecto Oliver Sterl afirma que equivale a 20 millones de kilómetros en coche o 1300 años de viajes diarios de un usuario en una distancia de 40 kilómetros.

Aunque el hecho de la necesidad de una gran cantidad de madera pueda parecer un problema, en el proyecto se utilizaron alrededor de 4350 m<sup>3</sup> de madera, lo que corresponde a 0,6 por aserradero del excedente de producción anual de madera de Austria<sup>OD 15</sup>, por lo que queda demostrado en el proyecto que es una solución sostenible.

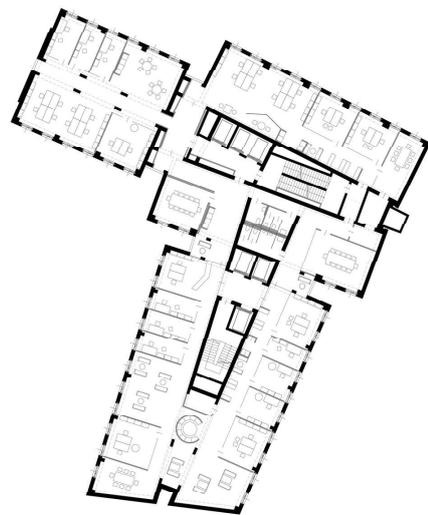


Imagen 4 Planta oficinas

<sup>1</sup> » El futuro de la construcción: la madera como material para edificios en altura alrededor del mundo. (n.d.), from <https://www.madera21.cl/blog/2021/02/24/el-futuro-de-la-construccion-la-madera-como-material-para-edificios-en-altura-alrededor-del-mundo/>



## Grupo Uno en Uno Casa HO

Buenos Aires, Argentina  
2018

**Espacio para las bicicletas**



Imagen 1 Vista exterior



Imagen 2 Vista aérea rampa



Imagen 3 Vista interior patio central rampa



Imagen 4 Garaje bicicletas por planta

La intervención se ubica en un barrio joven y moderno de Buenos Aires, y se trata de una innovación en términos de conciencia medio ambiental, confort y servicios comunes.

El proyecto se vertebra a partir de la concienciación de la población en la importancia de utilizar medios de transporte más sostenibles, como puede ser la bicicleta. Así encontramos en el centro del edificio una gran rampa de bicicletas que recorre todo el patio desde la planta baja hasta el quinto piso, y además se ubica en cada planta un garaje para 40 bicicletas, de forma que la falta de espacio en la vivienda no constituye un problema.

En cuanto a los elementos comunes, encontramos los habituales en diversos edificios como gimnasio, piscina o lavandería, pero además encontramos otros servicios novedosos, como un micro cine, un espacio de descanso rodeado de árboles en la azotea o una sala de ensayo totalmente equipada. Medioambientalmente, compartir ciertos servicios es beneficioso puesto que reducimos gastos y la cantidad de energía utilizada, pero socialmente hablando también cubre una función muy importante y es la de crear comunidad y mejorar la convivencia <sup>OD 11</sup>.

En su diseño se prestó especial importancia a que las viviendas tuviesen ventanas de suelo a techo y la mayor cantidad de metros líneas de fachada, para ofrecer una calidez térmica gracias a la radiación solar, además de contar con una pequeña huerta en cada balcón y una bicicleta plegable, para enfatizar el uso de la rampa. Otro aspecto que hace a esta arquitectura sustentable es que los espacios comunes están rodeados por especies nativas y estos se mantienen mediante un sistema de autorriego de agua procedente de las lluvias.

Estos arquitectos tienen claro que la arquitectura actual no solo trata de metros cuadrados y precios en la construcción, ahora se trata de ofrecer una mejor forma de vivir y de diseñar los proyectos pensando en cómo estos pueden enriquecer la vida de las personas <sup>OD 16</sup>.

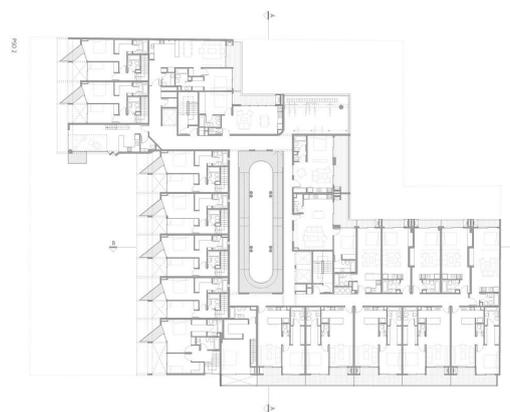
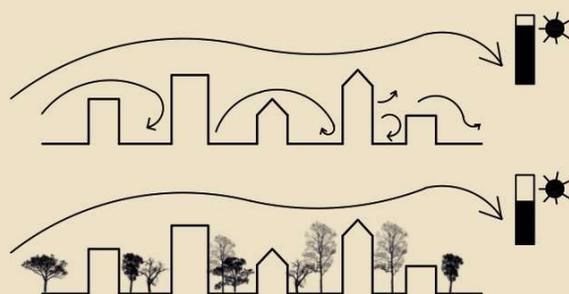


Imagen 5 Planta tipo



Creación de un microclima mediante la vegetación. Reducción de las temperaturas y control del viento - Dibujo propio



Contaminación de los espacios interiores - Dibujo propio

## La salud y el impacto medioambiental de los materiales de construcción

Prácticamente un 90% de nuestro tiempo lo pasamos en el interior de los edificios, y la mayor parte del tiempo restante en las ciudades, teniendo una conexión con la naturaleza mucho menor de lo que sería beneficioso para nosotros y desvinculándonos cada vez más del paisaje.

La Organización Mundial de la Salud define la salud como ‘un estado de complejo bienestar físico, mental y social’<sup>1</sup>, y los edificios contribuyen a ese estado<sup>OD 3</sup>. En los anteriores años se ha puesto por delante el bienestar del planeta al bienestar humano. La preocupación por el daño medioambiental precisaba que los edificios fuesen energéticamente eficientes, aunque esto supusiese espacios sin apenas ventanas, con una incorrecta ventilación o con la utilización de aislantes tóxicos. Ahora, sin embargo, la sostenibilidad si abarca toda esta problemática y se trata de conseguir la eficiencia energética junto con la salubridad de los diferentes espacios<sup>OD 11</sup>.

Un espacio con las condiciones de confort debe de garantizar un ambiente saludable para vivir y para trabajar. La vivienda debe de ser algo más que un cobijo, debe ofrecernos salud en todos los niveles, tanto mentales como físicos. Solo conseguiremos una arquitectura saludable si esta cubre las necesidades de sus habitantes<sup>OD 1+2+3+4+5</sup> y del medio ambiente, por lo que un edificio saludable será aquel que garantice:

- El confort físico y mental de las personas
- Que sea libre de contaminación
- Que cree estímulos y sea sensible a las necesidades humanas

La materialidad tiene mucho que ver en la salubridad de los espacios, y es que los espacios cerrados poseen de 5 a 10 veces más contaminación que los espacios exteriores<sup>OD 7</sup>, y esto se debe a la toxicidad de diversos materiales y la falta de ventilación de los espacios. En el interior de las edificaciones podemos encontrar cientos de compuestos químicos volátiles que posteriormente respiramos. Por increíble que parezca, en un estudio realizado sobre la Global Burden of Disease<sup>2</sup>, la contaminación de los ambientes interiores es la causa número diez de enfermedades para la población y, además, es responsable del 16% de la contaminación exterior. Por ello, la calidad del aire interior es una premisa tan importante en la arquitectura como la eficiencia energética o el ahorro de agua<sup>OD 6</sup>.

1 Constitución. (n.d.), from <https://www.who.int/es/about/governance/constitution>  
 2 I Soto-Moreno, J. A., & Ballester-Díez, F. (n.d.). Indoor air pollution in extremely poor Colombian households. (n.d.). Retrieved June 20, 2021, from <http://www.scielo.org.co/pdf/rsap/v15n1/v15n1a08.pdf>



*'Al parecer nada detiene la evolución de nuevos materiales pero, ¿estaremos ya a la altura de las necesidades y de las técnicas?'*<sup>1</sup>

Obras.expansion.mx

ACERO	HORMIGÓN
Reutilizable y reciclable	No reutilizable y difícilmente reciclable
Se fabrica en planta	Se fabrica en obra
Mayor mantenimiento para evitar la corrosión	El mantenimiento es mínimo
Facilidad y rapidez en el montaje	Montaje más lento
Secciones de menor espesor y por tanto menor peso. Piezas esbeltas	Secciones de mayor espesor y por tanto mayor peso. Piezas rígidas
Pandeo	Evita las deformaciones
Capacidad de adaptación al diseño	Mayor facilidad de adaptación al diseño
Menor resistencia frente al fuego	Mayor resistencia frente al fuego
Mayor capacidad de soportar movimientos sísmicos debido a su flexibilidad	Menor capacidad de soportar movimientos sísmicos
El tiempo de su montaje es menor, por lo que los costes de mano de obra son menores	El tiempo de la construcción es mayor, por lo que los costes de mano de obra son mayores
El control de calidad se efectúa en el taller	El control de calidad se efectúa en la obra

Tabla comparativa acero / hormigón - Dibujo propio

Por todo esto, una correcta elección de la materialidad de los edificios es muy importante para conseguir espacios más sanos y sostenibles, y esto se consigue estudiando que materiales nos ofrecen más beneficios y menos riesgos para los trabajadores. Los tableros de aglomerados, las tapicerías, diversos tintes para la madera, la utilización de pinturas y lacas, o el amianto suponen una gran cantidad de compuestos volátiles, que perjudican a los usuarios y los trabajadores. Materiales como la lana de roca, las resinas epoxi, el poliuretano expandido o las maderas conglomeradas pueden desprender sustancias que perjudiquen nuestra salud, pero a día de hoy siguen utilizándose con mucha frecuencia. Por ello se deben establecer normas de utilización e instalación de ciertos materiales y buscar siempre que se pueda materiales saludables<sup>OD 8+12</sup>.

Sin restar importancia a la salud de la materialidad, para que sea una construcción sostenible, los **materiales también deben tener un reducido impacto ambiental**. Desde su extracción, pasando por su conversión en productos, transporte, uso y posterior eliminación, debemos utilizar materiales que dejen la menor huella ambiental<sup>OD 13</sup>. Los arquitectos no podemos calificar algo como sostenible sino se tienen en cuenta todas las exigencias.

Es importante que los materiales pesados provengan de espacios lo más cercanos posible a la obra, ahorrando energía en su transporte. En cambio, con materiales ligeros la cantidad de energía precisada es mucho mayor en su fabricación que en su transporte, por lo que, si podemos obtener estos materiales de lugares un poco más lejanos, pero siempre pensando que cuanto más cerca estén, mas ayudaremos a la economía local<sup>OD 8</sup>. Y por supuesto, es muy importante el reciclaje de esos materiales y pensar en que ocurre con ellos una vez dejamos de precisarlos<sup>OD 12</sup>.

Esto último nos plantea la duda de que es más sostenible si el hormigón o el acero, y es que todos los materiales poseen ventajas y desventajas. El acero precisa mayor energía para su fabricación y tiene menor capacidad térmica, pero puede reciclarse indefinidamente por lo que se contrarresta el alto coste energético de su fabricación, y en cambio reutilizar el hormigón es una tarea complicada. Aunque por otro lado, el hormigón no precisa casi mantenimiento, frente al acero que si necesita mantenimiento para evitar su corrosión.

<sup>1</sup> La evolución de la construcción y sus materiales. (n.d.), from <https://obras.expansion.mx/arquitectura/2013/10/29/la-evolucion-de-la-construccion-y-sus-materiales>



## Paco Oria Estudio Residencia Avapace

Valencia, España  
2009

**La salud en arquitectura**



Imagen 1 Vista exterior nocturna



Imagen 2 Vista patio interior



Imagen 3 Vista interior paredes curvas



Imagen 4 Patios interiores vegetación

La idea del proyecto nace de la voluntad de conseguir una **arquitectura saludable**, ofreciendo independencia y crecimiento personal a adultos con parálisis cerebral, cuya condición puede repercutir en ocasiones a una privación de sus derechos y a su consideración como un ciudadano de segunda. Por tanto, la intervención consiste en un espacio donde estas personas pueden desarrollarse individualmente con la protección de el personal mientras sus familias siguen teniendo un papel primordial en su vida, pero con la tranquilidad de tener la ayuda adecuada.

Se trata de una vivienda accesible para 26 personas adultas en la cual se prioriza la individualidad de las personas, buscando la forma de que el edificio se adapte a las necesidades de sus residentes, pero siempre con contacto con los servicios comunitarios y el personal especializado.

Este proyecto demuestra un diseño capaz de mejorar la vida de las personas<sup>OD 3</sup>, pensando en la enfermedad que poseen y tratando de minimizar la problemática que pueda acarreales en su día a día. Así se crean espacios flexibles, luminosos, sin pasillos ni barreras arquitectónicas, con formas curvas y contacto con espacios exteriores, que provocan una activación de los sentidos del paciente y favorecen una relación natural entre ellos, sin espacios agobiantes o esquinas pronunciadas que puedan alterar su tranquilidad.

Se tienen en cuenta los recorridos, la intensidad de la luz e incluso los aromas y los reflejos, pensando en todo momento que algo que para muchos puede ser solo algo mal diseñado, puede traer sensaciones más difíciles en una de estas personas. En el centro se ubica un patio central, también curvilíneo que une la residencia con el centro de día y ofrece un espacio exterior protegido de los impulsos de la calle.

La arquitectura no puede curar enfermedades, pero si puede minimizar los efectos y los impulsos de estos pacientes<sup>OD 16</sup> creando atmósferas adaptadas a sus necesidades, y este proyecto demuestra que mediante un diseño adecuado podemos hacer más sencilla la vida de muchas personas.



PLANTA BAJA | ESCALA 1:500

Imagen 5 Planta baja



## IBAVI Life Reusing Posidonia

Formentera, España  
2017

**Materialidad reducido impacto ambiental**



Imagen 1 Vista exterior



Imagen 2 Vista desde el patio



Imagen 3 Vista interior



Imagen 4 Colocación de las algas en cubierta

El proyecto parte del objetivo del estudio de diversas formas de construir para **reducir el impacto ambiental en el sector de la edificación**. Consta de un edificio piloto de 14 viviendas de protección pública en las cuales se estudia como reducir la huella ecológica.

La intervención ha querido fusionar el patrimonio, la arquitectura y el cambio climático, demostrando que, mediante la utilización de sistemas constructivos y materiales tradicionales, una rehabilitación adecuada y la correcta valoración de las pequeñas empresas locales, se consigue una arquitectura más sostenible.

Así se ha conseguido reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> durante su construcción en un 63%, la utilización de la energía durante su vida útil en un 75%, el consumo de agua en un 60% y la generación de residuos en un 50%, respecto a un edificio convencional <sup>OD 13</sup>.

El concepto clave del proyecto es la utilización de la mano de obra local poco cualificada que se encarga de extender las algas posidonia al sol para secarla y luego compactarla con los palés reutilizados, consiguiendo 16 cm de aislamiento en cubierta. La utilización de esta alga nos ofrece el correcto aislamiento térmico para la vivienda, además de que la sal de mar actuará como biocida natural, protegiendo el edificio de agentes nocivos <sup>OD 14</sup>.

Además, también se incorporan estrategias pasivas de eficiencia energética como, la ventilación cruzada orientada hacia los vientos dominantes y el uso de grandes ventanales y lucernarios con protecciones solares para calentar el espacio en invierno y protegerlo de la radiación en verano.

Con la utilización de los sistemas constructivos más sostenibles en este proyecto se demuestra que los aspectos ambiental, económico y social son viables, de km0 y constituyen un patrimonio que hay que fomentar y proteger.



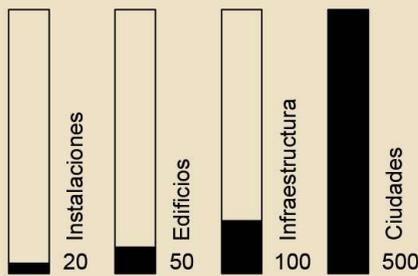
Imagen 6 Planta baja



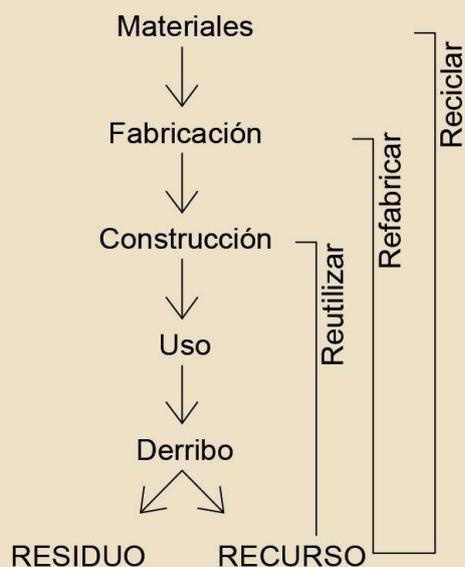
*'La continua elevación de las temperaturas globales es un recordatorio de que, mientras estamos comprensiblemente preocupados por otra crisis (la pandemia del coronavirus), una crisis más formidable se cierne en el fondo'* <sup>1</sup>

*'Mientras quemamos combustibles fósiles y carguemos la atmósfera de contaminación de carbono, todo irá a peor'* <sup>2</sup>

Mashable Michael Mann, científico climático y director de la Universidad de Penn State



Vida útil elementos de la arquitectura (años) - Dibujo propio



Ciclo ACV de un edificio - Dibujo propio

## El ciclo de vida de los edificios

Las edificaciones poseen una vida útil larga y la de las ciudades más todavía, por lo que comprometen los recursos del futuro. El calentamiento global está transformando el planeta que habitamos, y según el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) debemos reducir hasta un 45% las emisiones de carbono antes del 2030, para conseguir evitar que las temperaturas superen los 1,5°C, puesto que esto podría generar que los ecosistemas colapsen <sup>OD 13+14+15</sup>.

Los diversos elementos de la arquitectura poseen diferente vida útil:

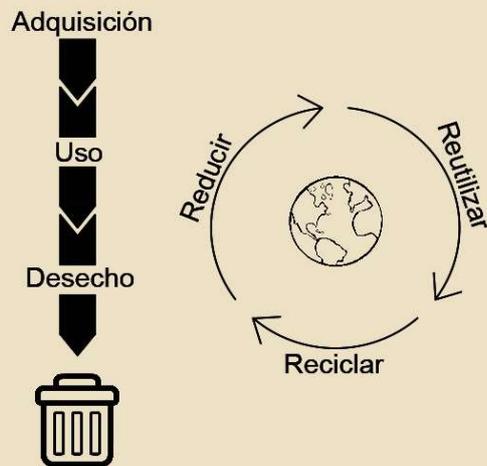
- Instalaciones: 20 años
- Edificios: 50 o más años
- Infraestructuras: 100 o más años
- Ciudades: 500 o más años

El ACV de un edificio es una herramienta utilizada para estudiar el impacto ecológico de un proyecto desde una perspectiva global. Podemos definir las consecuencias de esta industria en cuatro puntos: la modificación del paisaje, el agotamiento de recursos, la utilización de energías no renovables y la incorrecta gestión de los recursos.

El problema al que nos enfrentamos actualmente es que la creciente concienciación por el medio ambiente ha conseguido que los clientes reclamen prestaciones más sostenibles en sus proyectos, pero a veces sin entender los costes adicionales que esto supone, y la **inversión a largo plazo** que debe establecerse. Podemos caer en el error de calcular el coste del edificio respecto a la inversión inicial, pero no tener en cuenta los costes de mantenimiento y habitabilidad de este durante su vida útil. Para ello el ACV incluye en el estudio la duración del tiempo, el impacto energético, ambiental y ecológico y la interrelación entre la fabricación, la construcción y el mantenimiento <sup>OD 11</sup>.

<sup>1</sup> El calentamiento global no frena su avance: 2020 será uno de los años más cálidos. (n.d.), from [https://www.elconfidencial.com/tecnologia/ciencia/2020-04-07/calentamiento-global-2020-ano-record-calor\\_2537964/](https://www.elconfidencial.com/tecnologia/ciencia/2020-04-07/calentamiento-global-2020-ano-record-calor_2537964/)

<sup>2</sup> Cómo va a cambiar el clima en los próximos 10 años, según los expertos | Business Insider España. (n.d.), 2021, from <https://www.businessinsider.es/como-va-cambiar-clima-proximos-10-anos-expertos-532285>



*Cambio del ciclo de residuos - Dibujo propio*

Aunque esto es más difícil de lo que parece, puesto que si hablamos de materialidad podemos decir que los ladrillos son fáciles de reciclar, pero debido al mortero de cemento que une estos ladrillos, esto se vuelve más complicado. Al igual pasa con el acero, que a veces resulta revestido con una pintura que complica su reciclaje.

Por todo esto, el Análisis del Ciclo de Vida no aporta soluciones concretas, pero ayuda a tomar las decisiones adecuadas pensando en todos los términos que intervienen en la construcción de un edificio, obteniendo la mejor forma de construir una edificación con el menor impacto ambiental.

Al finalizar el Ciclo de Vida de una construcción, tenemos 3 opciones ordenadas de más preferible a menos, y que posteriormente explicaremos con más detenimiento:

- Reutilizar los materiales
- Reciclar el material
- Derribar el edificio y enterrar los escombros en un vertedero



## Nacho Martí Morera Maria Molins Oriol Martí Larixhaus

Catalunya, España  
2013

**Inversión a largo plazo**



Imagen 1 Vista exterior



Imagen 2 Muros con interior de paja



Imagen 3 Construcción in situ

Es la primera vivienda pasiva prefabricada de paja del país. y nos sirve para entender la mayor inversión inicial.

Gracias a la combinación de la materialidad y la prefabricación en taller se obtiene una construcción sostenible con una generación de residuos in-situ casi nula y una minoración importante de los tiempos de construcción, con 6 días de construcción en fábrica y solo dos días de construcción de la estructura básica en el emplazamiento <sup>OD 8</sup>.

La intervención consta de una vivienda unifamiliar de dos plantas con un aire interior saludable debido a la utilización de materiales no-tóxicos, de origen natural, renovables y con un bajo contenido de Compuestos Orgánicos Volátiles <sup>OD 3</sup>, reduciendo notablemente la huella de carbono de la construcción.

Gracias al diseño bioclimático, al aislamiento de paja, las ventanas de triple capa y el control de los puentes térmicos, el proyecto consigue obtener una demanda de calefacción de 15 kWh/m<sup>2</sup>, que corresponde a un 80% menos que la demanda de calefacción en una construcción convencional según la normativa del CTE.

El confort térmico se controla mediante un sistema de ventilación mecánica de doble flujo con recuperación de calor y radiadores eléctricos en planta baja, consiguiéndose una temperatura interior por encima de los 20°C cuando en el exterior existen temperaturas mínimas de -1°C, y en días donde no obtenemos calentamiento por radiación solar se encienden los radiadores durante media hora por la noche y unas horas por la mañana.

En cuanto al presupuesto de ejecución material se concluye que es un 14% mayor al de una construcción convencional, pero teniendo en cuenta el ahorro estimado en la factura energética se estima que en 9 años queda cubierta la inversión inicial, teniendo por delante 71 años más de vida útil de la edificación.

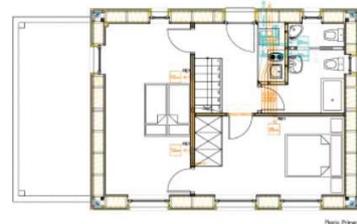
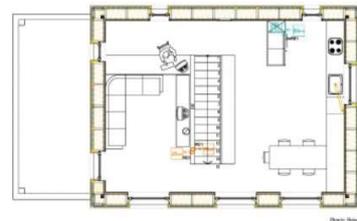


Imagen 4 Plantas



*‘Valorar lo pequeño, lo diminuto, lo casi imperceptible. Perseguir y ser perseguidos por el último detalle. Llegar, en cierto caso, hasta el árido con el que se ejecutará la junta entre dos baldosas, hacer que el proyecto dependa de él, saber que el proyecto depende de él’<sup>1</sup>*

TEd'A arquitectes

## TEd'A arquitectes

### Piso Huguet

Barcelona, España  
2017

**Reutilización de los materiales antiguos**



Imagen 1 Vista terraza



Imagen 2 Pasillo y armario



Imagen 3 Cocina



Imagen 4 Detalle suelo con junta de 1 cm

Debido a que el proyecto se realizó para los dueños de baldosas Huguet y a su ubicación en la ciudad del modernismo, no es extraño que TEd'A arquitectes decidiesen realizar una intervención tan sencilla pero con tanto respeto y cuidado por los detalles y su materialidad.

Los 65 m<sup>2</sup> que componen la vivienda se han resuelto con la premisa de que la luz fuese uno más en la vivienda, por lo que el proyecto se forma mediante un armario que cruza todo el espacio y conecta visualmente la calle y el patio interior.

Como todos los proyectos de este equipo se trata de un espacio moderno, pero con referencias a la tradición y la preexistencia de la vivienda, y en este caso quisieron mantener la esencia de este antiguo piso ubicado en el barrio de Gràcia.

La vivienda contaba con un suelo hidráulico de 13x13 cm colocado en diagonal, pero su estado no era adecuado puesto que estaba levantado en algunas zonas y no había recibido el mantenimiento adecuado. Por lo que decidieron **reconvertir este material** y en el proyecto observamos un nuevo suelo hidráulico de las mismas medidas y colocado en la misma posición que el anterior, pero con una particular junta. Se limpiaron y se trituraron las baldosas obteniendo un árido que mezclado con mortero blanco forman la nueva junta de 1 cm de grosor<sup>OD 12</sup>.

Bajo mi opinión han conseguido conservar la personalidad de la vivienda y han aportado una solución ingeniosa para reutilizar ese suelo<sup>OD 9</sup> y conseguir un proyecto capaz de respetar el lugar donde se ubica y transformarlo para mejorarlo, pero manteniendo en todo momento su esencia.



Imagen 4 Planta

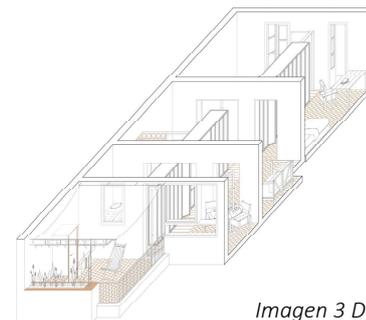


Imagen 3 Dibujo axonométrico

<sup>1</sup> Piso Huguet / TEd'A arquitectes | Plataforma Arquitectura. (n.d.), from [https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/899956/piso-huguet-teda-arquitectes?ad\\_medium=office\\_landing&ad\\_name=article](https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/899956/piso-huguet-teda-arquitectes?ad_medium=office_landing&ad_name=article)

3 SALUD Y BIENESTAR 

11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES 

12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES 

13 ACCIÓN POR EL CLIMA 

*‘El fin máximo de la arquitectura es servir como bandeja para la vida. Y cuando esta arquitectura puede pasar a un segundo plano, y va difuminándose, es lo mejor que le puede pasar. Se ha dicho que la arquitectura que desaparece es esa que tenemos que celebrar.’<sup>1</sup>*

Ted'A Architects

## Aspectos que debemos dejar atrás de la arquitectura actual

Debido a la situación que estamos viviendo, hemos tenido la oportunidad de observar nuestras casas y la arquitectura desde una visión más profunda a lo que estábamos acostumbrados. Ahora somos capaces de entender la necesidad de tener espacios que garanticen el confort en todos sus ámbitos y aseguren que este se mantenga con el tiempo<sup>OD 3</sup>.

La arquitectura se ha estancado, hemos dejado de responder a las necesidades tanto de las personas como del medio ambiente. Por ello, ahora tenemos la opción de hacer de este problema, una nueva oportunidad y recuperar la esencia de la arquitectura, combinando la tecnología con la tradición para alcanzar los requisitos del siglo XXI<sup>OD 11</sup>.

Por tanto, para seguir avanzando deberemos dejar atrás ciertos puntos tales como:

- Desechar la idea de que disponemos de recursos infinitos y olvidarnos de la cultura del usar y tirar, para apostar por energías más responsables con el planeta y reducir así el calentamiento global<sup>OD 12+13</sup>
- Dejar atrás el egocentrismo de la arquitectura y entender que la mejor arquitectura es aquella que se funde con el espacio en el que se inserta y busca soluciones que no condicionen la globalidad
- El pensamiento de que no somos responsables de que las edificaciones dejen de ser rentables antes de que termine su vida útil, y asumir la responsabilidad de crear espacios que resuelvan la problemática de la vivienda y de sus ocupantes y prevean el posible cambio del futuro
- La **inercia de repetir lo ya conocido**, invertir tiempo en la búsqueda de nuevos espacios y diseños adecuados para cada tipo de proyecto, sin pensar que podemos utilizar la misma solución en ámbitos totalmente distintos

<sup>1</sup> *Arquitectura: orden y lugar. Conversación con Ted'A arquitectes | Arquine. (n.d.), from <https://www.arquine.com/arquitectura-orden-y-lugar-conversacion-con-teda-arquitectes/>*



*'La arquitectura tiene un motivo interior: la idea de crear un paraíso. Este es el único propósito de nuestras casas. Si no llevamos este pensamiento entre nosotros, todas nuestras casas serán más simples y triviales y la vida no será digna de vivir.'*<sup>1</sup>

Alvar Aalto

## Alvar Aalto Villa Mairea

Noormarkku, Finlandia  
1938

**Abandonar la inercia de actuar según lo ya conocido**



Imagen 1 Vista exterior



Imagen 2 Vista desde el patio trasero



Imagen 3 Vista interior

Aalto afirmaba que nunca pretendió ser un moderno, su única finalidad era proyectar espacios y mobiliario para conseguir mejorar la vida de las personas<sup>OD 16</sup>, y es por esto que a día de hoy su legado sigue muy vivo, puesto que la arquitectura ha podido cambiar en estos años, pero su finalidad sigue siendo la misma.

Aalto es uno de los mejores ejemplos para hablar de respeto por el entorno. Sus proyectos se caracterizan por la búsqueda de una arquitectura más humana, ya que tachaba la arquitectura en serie como el recurso fácil de querer solucionar las múltiples decisiones que un diseño conlleva en un único recurso.

Dedico mucho tiempo en su vida a estudiar la respuesta de las personas frente a la arquitectura y los diferentes tipos de iluminación, a la vez que investigaba sobre los materiales de construcción y como podía guiarlos hacia una respuesta más natural en las viviendas. Un material que esta totalmente ligado a Aalto es la madera debido a la amplia presencia en su entorno, a la calidez que ofrece y a la sostenibilidad que ofrecía, aunque este tema no tuviese eco en ese momento.

Uno de los proyectos que realizó junto a la arquitecta Aino Marsio y que puede entenderse como un prototipo de vivienda sostenible es la Villa Mairea. Esta vivienda se ubica en medio de un bosque finlandés y el proyecto radica en introducir este bosque en el interior del hogar<sup>OD 15</sup>, por lo que podríamos decir que es un anticipo de lo que hoy consideramos un diseño biofílico.

La idea más importante del proyecto bajo mi punto de vista radica en que utiliza en todo momento la materialidad a su favor, no es que toda la vivienda este construida en madera, pero lo oculta mediante soluciones ingeniosas. Así encontramos columnas de acero negras recubiertas con ratán o con tiras de abedul que nos recuerdan a la corteza de los pinos, junto a columnas formadas con postes de madera que nos crean la sensación de estar rodeado de árboles en el interior de la vivienda.

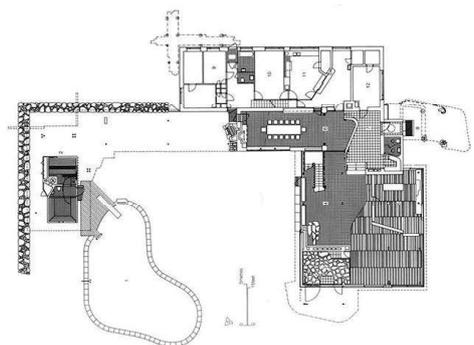


Imagen 4 Planta

<sup>1</sup> La arquitectura tiene un motivo interior: la idea de crear un paraíso. (n.d.), from <https://www.cosasdearquitectos.com/2011/07/la-arquitectura-tiene-un-motivo-interior-la-idea-de-crear-un-paraíso/>



## 6 Que nos ofrecen las nuevas tecnologías y recursos naturales para mejorar esta situación

*‘Muchos piensan que la innovación es lo opuesto a la artesanía. Se equivocan’<sup>1</sup>*

Ana Illueca, ceramista Valenciana

*‘Hemos intentado mirar al FUTURO de la propia construcción, pero basándonos en lo que nos cuenta su PASADO’<sup>2</sup>*

Silvio Rech, arquitecto

## El papel de la tecnología

La función de la tecnología en esta era de la sostenibilidad es crear un puente que aproxime las mejoras sociales y constructivas con la preservación del medioambiente, consiguiendo por fin la reconciliación de nuestros actos con la naturaleza. Solo conseguiremos una arquitectura sostenible con la utilización de las innovaciones actuales<sup>OD 9</sup>.

No obstante, esta utilización deberá realizarse de forma correcta. En ocasiones, la producción en serie o las mejoras en transporte han conseguido abaratar los materiales de construcción, haciéndonos cometer el error de no utilizar todos los excedentes, sino que los transformamos en residuos. Y desde otro punto, la búsqueda de nuevos materiales con características distintas, nos puede llevar a emitir una elevada contaminación y utilización de recursos. Por lo que, será especial importante no perder de vista el razonamiento de las ventajas y desventajas que nos ofrece la tecnología, y pasarlas siempre por el filtro de la sostenibilidad<sup>OD 12</sup>.

Podríamos decir que las tres ramas que nos llevarán hacia el nuevo enfoque de la arquitectura serán:

- La preservación del ecosistema
- La búsqueda de la sostenibilidad más allá del ahorro energético
- La acción conjunta entre los seres humanos, el entorno y la tecnología, que nos permita **mantener la esencia** de la arquitectura

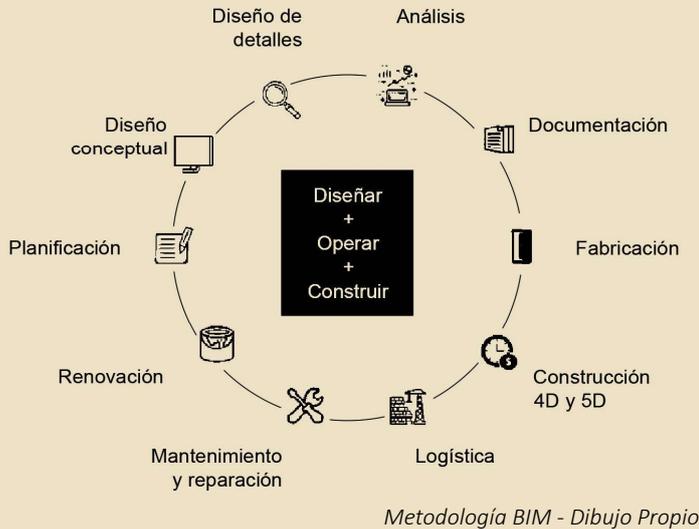
Y es que la industria de la construcción ya está cambiando y se está adaptando a las nuevas necesidades y preocupaciones actuales, para dejar de consumir y depender del uso de recursos naturales escasos y trasladarse hacia un nuevo camino que impactara también en otros campos<sup>OD 8</sup>.

## La rapidez constructiva

Hoy en día, son indudables las mejoras que la tecnología ha brindado a la arquitectura a nivel de **rapidez constructiva**. Son múltiples las innovaciones de los últimos años y poseen muchas diferencias entre sí, pero todas nos han ofrecido acelerar los procesos constructivos y por lo tanto disminuir los costes, aproximándonos hacia una arquitectura más accesible<sup>OD 10</sup>.

<sup>1</sup> Ana Illueca (2020-2021). Segunda LECTURA. Architectural Digest, 165, 130-130 <https://anaiillueca.com/>

<sup>2</sup> Silvio Rech (2020-2021). Obra de Silvio Rech y Lesley Carstens. Architectural Digest, 165, 250-250 <https://silviorechlesleycarstens.co.za/>



Un claro ejemplo de mejora en la rapidez de los procesos constructivos es la metodología BIM (Building Information Modeling) que ofrece una forma más colaborativa de trabajar, involucrando al mismo tiempo a arquitectos, clientes, ingenieros, constructores o especialistas, y creando una construcción más transparente y eficaz<sup>OD 8</sup>. Constituye un cambio que ofrece datos sobre los tiempos, costes e incluso el impacto ambiental o el mantenimiento del edificio, y además, nos permite entender todo su ciclo de vida, desde su diseño inicial hasta su demolición.

Otro tipo constructivo que favorece, entre otras cosas, una mayor rapidez en los procesos constructivos es la arquitectura prefabricada, y más concretamente la arquitectura modular. La ventaja clave de este sistema es que nos permite empezar con la ejecución del proyecto antes de tener la licencia de obras, de forma que su puesta en obra es mucho más eficaz y acortamos mucho los plazos. En un primer momento podemos pensar que la materialidad es distinta, pero realmente pueden crearse espacios prefabricados con todo tipo de materialidad, de forma que el cambio reside en el proceso constructivo. Nos ofrece también muchas otras ventajas como:

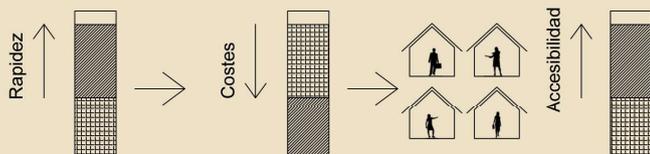
- Los módulos favorecen la flexibilidad y adaptabilidad de los espacios
- La reducción de costes debido al acorte de los tiempos de ejecución hasta un 50%
- Mejora la eficiencia energética ya que suelen incluir las últimas innovaciones y certificados energéticos<sup>OD 13</sup>
- La menor creación de residuos y un mayor aprovechamiento de los recursos



*Impresión 3D por la empresa Mighty Buildings<sup>1</sup>*

Como ya hemos dicho anteriormente la arquitectura está en continua evolución, y un claro ejemplo de esto son las actuales viviendas impresas en 3D<sup>OD 9</sup>. Este nuevo tipo de construcción ya se está empleando en Norteamérica y se trata de una mezcla secreta de minerales y polímero plástico que al exponerse a la luz ultravioleta se endurece y se convierte en una especie de piedra. Y es que estas viviendas buscan todavía una mayor eficiencia energética, rapidez constructiva y diseño innovador, a un precio accesible.

Cada proceso o innovación es diferente, pero todas ofrecen una rapidez que permite cumplir los plazos establecidos, y como consecuencia de esta reducción de los tiempos se produce una reducción de los costes de mano de obra, aunque deberemos tener en cuenta el coste de la materialidad y las industrias que precisamos.



*Ventaja social rapidez constructiva - Dibujo propio*

<sup>1</sup> Mighty Buildings construye y entrega viviendas accesorias mediante fabricación aditiva - 3Dnatives. (n.d.), from <https://www.3dnatives.com/es/mighty-buildings-viviendas-accesorias-061020202/#>



*‘Lo mejor de rehabilitar es que partes de una construcción con historia’<sup>1</sup>*

Pablo López Prol, Arquitecto de PLP Atelier

## PLP Atelier Casa Castromao

Galicia, España  
2019

**Mantener la esencia**



Imagen 1 Vista exterior



Imagen 2 Vista exterior ventanal cocina



Imagen 3 Reutilización lavabos

En esta rehabilitación observamos el respeto por la tradición y en entorno, así el primer paso para la construcción fue determinar qué elementos presentaban interés y cuales ya estaban amortizados por el tiempo, con la finalidad de incluir esa preexistencia en el nuevo diseño, y así **mantener su historia**.

El proyecto se construye mediante 3 antiguos volúmenes que estaban sin uso y en un estado de deterioro avanzado. La pieza central y la situada al oeste están directamente conectadas, pero la conexión con la pieza situada al este se constituye mediante un pasadizo de madera que permite también la conexión norte sur de la finca.

El proyecto se rehabilita respetando en todo momento la morfología antigua, estableciendo los accesos y los diversos huecos en la misma posición que antiguamente, pero **añadiendo elementos de aislamiento que mejoren la eficiencia energética** <sup>OD 13</sup>. Se puede observar la calidad de la edificación anterior puesto que los huecos en las fachadas se ubican de acuerdo con la orientación, dando resultado a un cerramiento más opaco con huecos pequeños en la norte y la utilización de galerías y mayores aperturas en la sur.

En el sótano podemos observar como se dejan vistos los antiguos muros de piedra y además se colocan pequeñas iluminarias para aumentar su importancia en el diseño, además de la recuperación y reutilización de unas antiguas pilas de piedra utilizadas en el lavadero y el aseo. Y esto demuestra la intencionalidad de mantener la materialidad tradicional por su estética y por la inercia térmica que nos ofrece la piedra. El cambio más relevante en los materiales es la colocación de una pizarra tradicional local en la cubierta, en sustitución de las tejas que no eran originales. Incluso observamos este respeto en los colores, puesto que el azul de las carpinterías exteriores corresponde a la tonalidad de la pintura original de la vivienda.

Los arquitectos afirman que las rehabilitaciones suelen tener un mayor coste que las edificaciones de obra nueva, pero la estética final, el mantenimiento de la tradición y la sostenibilidad, hacen que merezca la pena <sup>OD 11</sup>.

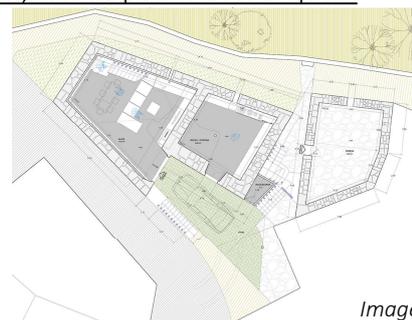


Imagen 5 Planta baja

<sup>1</sup> Una casa de diseño con muros de piedra - Casas reformadas. (n.d.), from <https://www.micasarevista.com/casas/a35444527/casa-diseno-antes-viejos-pajares-galicia/>

*'No quiero ser un mendigo, quiero trabajar y que me paguen, por eso estoy haciendo este trabajo'<sup>1</sup>*

Shehu Usman, de 15 años, trabajador de la obra

## Yahaya Ahmad

### Plastic bottles house

Nigeria, África Occidental  
2011

**Construcción rápida y asequible con desechos**



Imagen 1 Colocación de las botellas de plástico



Imagen 2 Vista exterior de la vivienda



Imagen 3 Botellas colocadas con cuerda y barro

Las botellas de plástico que con tanta frecuencia utilizamos tardan cientos de años en descomponerse, además en ciertos países la problemática de la gestión de desechos, hace que estas aparezcan en cualquier lugar contaminando el carreteras, caminos y ríos. Por ello, podríamos decir que el proyecto nace de la voluntad de querer limpiar el medio ambiente contaminado y resolver la falta de viviendas en el país<sup>OD 1</sup>, además de ofrecer una gran rapidez.

La intervención consta de un total de 25 viviendas en régimen de alquiler y con un precio muy asequible, debido a que el terreno fue cedido por un empresario, a que los materiales proceden de vertederos y a que puede construirse en tan solo 15 días mediante técnicas muy sencillas y mano de obra no especializada.

El proceso de construcción parte de rellenar las botellas de agua con arena tamizada, para luego apilarlas y amarrarlas con cuerdas para ser revestidas con barro. Las botellas de arena poseen mayor fuerza que los ladrillos convencionales, y la construcción con este sistema se estima que corresponde a 1/3 del precio de una construcción equivalente con materiales tradicionales.

La vivienda demuestra ser un refugio a prueba de fuego, balas y resistente a terremotos, y esta diseñada para producir cero emisiones de carbono, debido a que en el interior se consigue una temperatura constante de 18 °C, y a que esta alimentada con paneles solares y gas metano de desechos humanos y animales<sup>OD 7</sup>.

Pero lo más importante del proyecto es su función social y medioambiental, ya que facilita la reutilización de los desechos, ofrece viviendas a personas con menos recursos y ayuda a sacar de la calle a los niños no escolarizados como Shehu, ofreciéndoles trabajo y un futuro mejor.

	Para 25 viviendas de 58 m2, se han utilizado 14.000 botellas de plástico	Para 58 m2 de vivienda, se utilizan 560 botellas de plástico	
Nigeria	160 millones de personas	3 millones de botellas de plástico/día	Poder construir 5.350 viviendas con botellas al día
España	47 millones de personas	10 millones de botellas de plástico/día	Poder construir 17.850 viviendas con botellas al día

<sup>1</sup> Nigeria's plastic bottle house - BBC News. (n.d.), from <https://www.bbc.com/news/world-africa-14722179>

3 SALUD Y BIENESTAR



11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES



17 ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS



15 VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES



*‘La necesidad de espacios que fusionen salud y sostenibilidad está motivando un cambio de perspectiva tanto para vivienda nueva como para rehabilitación’<sup>1</sup>*

Alfredo Sanz, presidente del CGATE

*‘Durante el confinamiento, seguramente habíamos notado la sensación de ambiente cargado, noches mal dormidas y dificultad de concentración mientras teletrabajamos desde nuestras casas. Esta crisis ha puesto el foco en los espacios interiores y, teniendo en cuenta que vivimos en una época en que la conservación del medio ambiente, el ahorro energético y la sostenibilidad están en boga, la calidad del aire parece haber quedado olvidada’<sup>2</sup>*

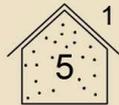
Rita Barata, directora de marketing de PMMT



El 50% de la población mundial vive en las ciudades



Los habitantes de las ciudades pasan hasta un 90% de su tiempo en espacios interiores



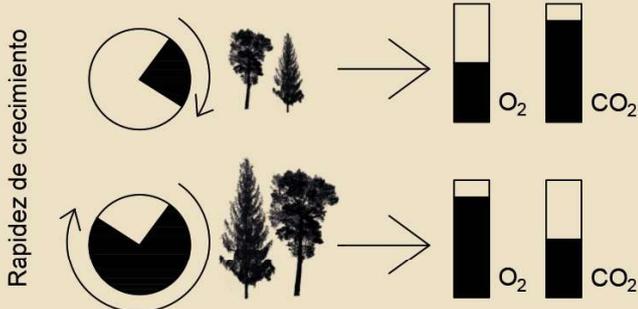
La concentración de contaminantes en interiores alcanza niveles hasta 5 veces más altos que en exteriores



Debemos gestionar el uso generalizado de materiales que contienen compuestos químicos perjudiciales para la salud humana

¿Por qué Friendly Materials? - Dibujo propio

Capacidad de estos árboles de crear O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> expulsado a la atmósfera por la construcción en el mismo periodo de tiempo



Deforestación de los bosques y CO<sub>2</sub> - Dibujo propio

## Los materiales saludables y sostenibles

La reciente situación que hemos vivido nos ha hecho cambiar el discurso y ahora el papel de los arquitectos debe ser equilibrar la importancia del enfoque sostenible del proyecto con la salubridad del espacio<sup>OD 3</sup>. La salud en la arquitectura es algo que hemos visto con mayor frecuencia en la arquitectura hospitalaria, pero en el ámbito de las viviendas parecía no ser tan relevante, hasta ahora.

Resulta esencial diseñar espacios confortables, pero sobre todo que no tengan un impacto negativo en nuestra salud, y la solución a esto recae en el uso de materiales inertes. Este tipo de materiales se caracterizan por no desprender ni absorber compuestos volátiles, sustancias o bacterias, y así reducimos la contaminación de los espacios interiores<sup>OD 11</sup>.

Estaríamos hablando de materiales naturales o con un tratamiento mínimo como, la arcilla cocida, el corcho, la piedra natural, los morteros de cal, el polipropileno para fontanería, los aislantes orgánicos o la madera, siempre y cuando este certificada. Pero también existen otros materiales más novedosos como la ecopintura Airlite, que asegura una elevada eficacia en la eliminación de bacterias y hongos tanto de las superficies como del aire. También existe un método denominado Friendly Materials, cuya finalidad es analizar las construcciones como el conjunto de compuestos químicos, sistemas constructivos, diseño del espacio y materiales, y estudiar cómo afectan en su conjunto a la salud.

Por tanto, utilizar una materialidad que favorezca la salubridad de los espacios será clave en el cambio de la arquitectura actual, pero atendiendo también a la sostenibilidad de estas soluciones<sup>OD 17</sup>.

Esto nos lleva a la necesidad de utilizar madera certificada para no contribuir a la deforestación de los bosques<sup>OD 15</sup>. En teoría, la madera es un material respetuoso, fuerte y resistente, y de carbono-neutral, pero, ¿Qué pasa si su origen no proviene de una tala responsable y sostenible? Cada año millones de toneladas de carbono se transforman en oxígeno mediante la fotosíntesis, pero cada vez que tálamos un árbol, este proceso se detiene. No obstante, si plantamos nuevos árboles, de crecimiento rápido, este desequilibrio se compensa, y de esta búsqueda del equilibrio nace la certificación de la madera. Esta se encarga de que el uso de la madera sea una solución viable y asegura una gestión sostenible de los bosques y brinda tranquilidad a los profesionales de saber que la procedencia de su producto es realmente sostenible.

1, 2, La revolución de los materiales saludables llega a las viviendas | AIF - Asociación ibérica de la fotocatalisis. (n.d.), from <https://www.fotocatalisis.org/la-revolucion-de-los-materiales-saludables-llega-a-las-viviendas/>



*‘Toda la estructura de madera de T3 se dejó expuesta intencionalmente y se iluminó con luz interior dirigida hacia el techo. Por la noche, la madera iluminada brillará a través de las aberturas exteriores’<sup>1</sup>*

Candice Nichol, arquitecto a cargo

## Michael Green

### T3

Minneapolis, Estados Unidos  
2016

**Madera de árboles matados por insectos**



Imagen 1 Vista exterior

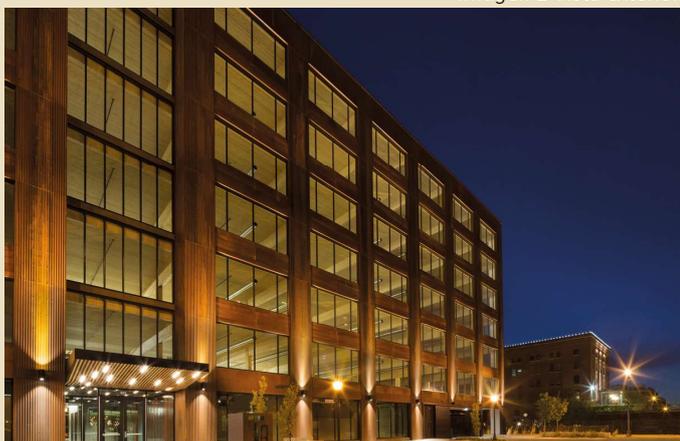


Imagen 2 Vista exterior nocturna con iluminación artificial



Imagen 3 Detalle Revestimiento exterior



Imagen 4 Detalle corte de muro

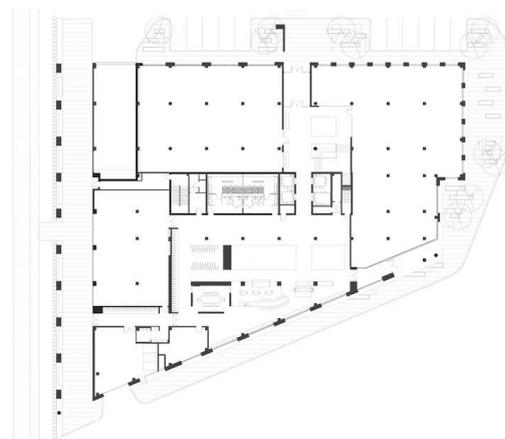


Imagen 5 Planta primera

T3 | PLAN LEVEL

La idea del proyecto para la intervención fue recuperar la construcción del pasado, pero con una visión moderna. Este equipo de arquitectos construyó el que hoy en día es el edificio construido en madera más alto de Estados Unidos.

La materialidad elegida permitió elevar la torre con una mayor rapidez que si estuviese construido con acero u hormigón armado. Se erigieron unos 2.750 m<sup>2</sup> por semana, completándose los 17.000 m<sup>2</sup> finales del proyecto en tan solo 10 semanas.

Además, la ligereza de la madera respecto a otros materiales permitió reducir la profundidad de la excavación y los cimientos, y se redujo notablemente la cantidad de carbono necesaria<sup>OD 13</sup>. Los arquitectos afirman que el conocimiento por este material desapareció hace un siglo y ahora se está revitalizando su uso para conseguir una construcción más sostenible.

Se utilizó madera laminada encolada para techos, suelos, columnas, vigas e incluso mobiliario, y debido a la gran cantidad de madera que se precisaba se empleó madera proveniente de árboles de pino matados por escarabajo de montaña para la mayor parte del proyecto. Demostrando que la gran cantidad de madera utilizada no hace que deje de ser sostenible el proyecto, sino que incluso podemos construir con madera que ya no tiene ninguna utilidad<sup>OD 15</sup>.

En cuanto al exterior, el edificio fue revestido por unos paneles ondulados de acero dejando unas amplias ventanas por las que desde la calle se puede observar la calidez del ambiente que genera la materialidad, y es que con este proyecto confirman que la madera nos ofrece una nueva frontera para el diseño.

<sup>1</sup> T3 / Michael Green Architecture | Plataforma Arquitectura. (n.d.), from <https://www.plataformarquitectura.cl/cl/895372/t3-michael-green-architecture>

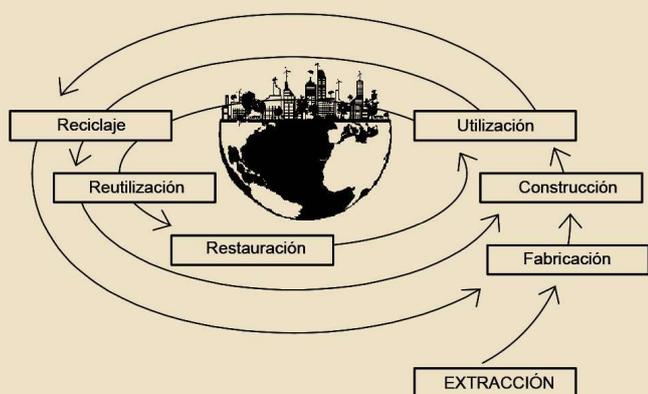


*‘Pensamos en los proyectos con el objetivo de que duren toda la vida. Nos enfocamos en la longevidad de una pieza en lugar de crear algo moderno que sea barato y que termine rápidamente en un vertedero. Es lo más honesto’<sup>1</sup>*

Pierre Yovanovitch, interiorista francés



Ordenación de las 4 ERRES - Dibujo propio



Proceso constructivo y su relación con las ERRES - Dibujo Propio

## Los residuos y las cuatro ERRES

Uno de los graves problemas que estamos causando en el mundo es la mala gestión de los residuos, y es que al menos un 75% de los residuos que generamos en la industria de la construcción se gestionan incorrectamente, y esto provoca que parte de ellos terminen en el mar<sup>OD 14</sup>. Debemos ser conscientes que cuando se habla de nuestro planeta, es interesante pensar que no hay nada que merezca ser desechado.

En todo proceso constructivo obtenemos residuos y todas nuestras acciones deben destinarse a disminuir las emisiones, la utilización de recursos, el consumo de energías no renovables y la optimización de la vida de los materiales. La clave de esto la encontramos en las 4 ERRES.

### REDUCIR

Al reducir el consumo, obtenemos mayores reservas para el futuro, y ganamos tiempo para encontrar otros recursos que nos hagan depender en menor medida de estos recursos no renovables<sup>OD 7</sup>. Por ejemplo, si reducimos la demanda de combustibles fósiles, aseguramos la duración de estos recursos durante más tiempo y, a su vez, podemos estudiar nuevas fuentes de energía renovables.

Sabemos que debemos reducir la demanda de recursos no renovables, pero esta reducción puede ser muy compleja a la vez que accesible. Podemos reducir el consumo desde la utilización de una menor cantidad de hormigón en nuestro proyecto debido a un cálculo más exacto de las cargas, reducir los desechos de una obra optando por uniones en seco que nos faciliten su recuperación, o incluso reducir la huella de carbono obteniendo materiales de procedencia más cercana al lugar de la construcción. Todas las posibilidades nos acercan a una reducción de la contaminación.

### REUTILIZAR

La reconversión de un edificio o de elementos de su construcción, siempre será una mejor opción a su completa demolición. Por un lado, debemos diseñar edificios que se adapten al programa requerido, pero que también faciliten su modificación y pueda revalorarse mediante las nuevas tecnologías y los cambios sociales. Se precisa un modo de construir que permita que los futuros usos del edificio puedan modificar su forma inicial. Por ello, es importante la rehabilitación de edificios, tanto energéticamente como funcionalmente, adaptándolos de nuevo a las necesidades actuales.

Pierre Yovanovitch (2020-2021). Pierre Yovanovitch. *Architectural Digest*, 165, 44-44 <https://www.revistaad.es/disenio/articulos/interiorista-frances-pierre-yovanovitch-lanza-primer-coleccion-muebles/29783>

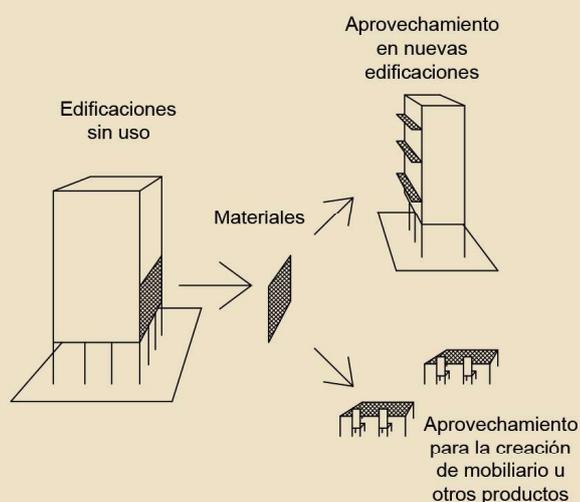


*‘La minería urbana es la extracción de materias primas secundarias de los "depósitos antropogénicos", es decir, la recuperación de materias primas utilizadas por los seres humanos en edificios, infraestructuras y bienes de consumo o que se hallan en vertederos. Ese reciclaje ayuda a cuidar los recursos naturales’<sup>1</sup>*

Felix Müller, experto en minería urbana

*‘La sostenibilidad no es un añadido al final de nuestros proyectos, sino una premisa en todos’<sup>2</sup>*

Ohlab, estudio arquitectónico en busca del menor consumo



Aprovechamiento materialidad edificaciones sin uso - Dibujo propio

Por otro lado, la reutilización también es clave en la materialidad, y nuestra obligación aquí es establecer un modo de construir que facilite esta reconversión<sup>OD 12</sup>. Utilizando uniones en seco, materiales cuya reutilización sea sencilla e incluso construyendo con piezas que puedan reemplazarse en caso de necesidad, reducimos la cantidad de energía que precisaríamos para conseguir estos materiales, además de reducir los desechos.

## RECICLAR

Cuando ya no tenemos la oportunidad de reutilizar un material, tenemos la **oportunidad de reciclarlo**, intervención que precisa más energía, pero mucho menos de la que se precisa en su creación. Es verdad que el reciclaje es algo que depende de los grandes mercados, pero está en nuestras manos elegir el mayor número posible de materiales reciclados<sup>OD 13</sup>.

Si pensamos en las ciudades, actualmente existen múltiples edificaciones sin uso, pero si poseen muchos materiales que podemos reciclar, y esto es lo que conocemos como ‘Minería Urbana’. Y es que, si obtenemos materiales elaborados industrialmente mediante residuos, dejamos de causar un impacto negativo al planeta, ya que regeneramos estos desperdicios.

Y esto nos lleva al concepto de economía circular, que es aquella que utiliza los recursos al máximo y minimiza o incluso elimina los residuos, creando un proceso continuo en el que el producto vuelve a ser parte del proceso de producción<sup>OD 12</sup>.

## RAZONAR

Puede que sea el concepto menos conocido, pero considero que es el más importante y en el que tenemos un papel fundamental, y se trata de analizar nuestro diseño, construcción y residuos con la intencionalidad de reducir el impacto ambiental<sup>OD 17</sup>. Es decir, es el cambio en la forma de pensar y de actuar, romper antiguas creencias y utilizar la información actual para integrar todos los elementos que han formado parte de nuestra construcción, pero desde una perspectiva más sostenible.

Entendido el problema, la solución se encuentra en un **mayor estudio de las posibilidades que podemos adaptar** a nuestro diseño y una compaginación de las distintas ERRES, que nos llevarán a un consumo más consciente y un mayor aprovechamiento los residuos que creen un ciclo cerrado en el que los desechos sean ínfimos.

<sup>1</sup> Minería urbana: las materias primas del futuro están en la ciudad. (n.d.), from <https://www.deutschland.de/es/topic/medio-ambiente/mineria-urbana-las-materias-primas-del-futuro-están-en-la-ciudad>

<sup>2</sup> Ohlab (2020-2021). Ohlab. Architectural Digest, 165, 50-50 <https://www.revistaad.es/disenio/articulos/vida-sostenible-ohab-y-su-arquitectura-responsable/29249>



## Ramón Esteve Bombas Gens

Valencia, España  
2017

### Conversión antigua fábrica



Imagen 1 Representación visual del proyecto



Imagen 2 Acceso principal



Imagen 3 Patio interior



Imagen 4 Pasarela bodega

El proyecto trata de la **reconversión de la antigua fábrica** de bombas hidráulicas, que fue construida en 1930, y hoy en día es uno de los pocos ejemplos de arquitectura industrial de la época que siguen en pie. El edificio se encontraba en estado de abandono, pero debido a la riqueza de su diseño y arquitectura se decidió reconvertirlo para devolverle la dignidad que merecía. Hoy se denomina Fundació Per Amor a L'art y cumple tres funciones, artística, social e investigadora.

La idea principal era conseguir fusionar todos los elementos de la intervención, tanto antiguos como nuevos para darle unidad al proyecto y que ninguna zona o función del edificio destacase más que la otra. Así con la intencionalidad de recrear la atmosfera industrial, la materialidad predominante es el ladrillo cerámico y el acero galvanizado, aunque también tiene presencia la madera que le ofrece un carácter más cálido al espacio.

En el centro del conjunto encontramos el Centro de Arte, y en los laterales se ubican el restaurante y un centro de día para niños en riesgo de exclusión social <sup>OD 4</sup>, por lo que además de haber recuperado un patrimonio arquitectónico también han ofrecido la inclusión de menores más desfavorecidos. Además, en el departamento de investigación se estudian aspectos relacionados con la enfermedad Wilson y otras enfermedades raras.

En el patio trasero se ubica la bodega, cuya cerámica es la original de la alquería que se encontró durante la excavación, y también se instala una pasarela de vidrio que atraviesa el espacio, que le da protagonismo a la preexistencia y crea un juego de luces gracias a los huecos del muro.

Considero que la sostenibilidad de esta intervención es el devolverle el valor original a un edificio que nunca debió caer en estado de abandono, y realizar un diseño que respete su morfología y adapte el proyecto para que se funda con la preexistencia, además de aprovechar la oportunidad para realizar funciones sociales que mejoren la vida de las personas <sup>OD 10</sup>.

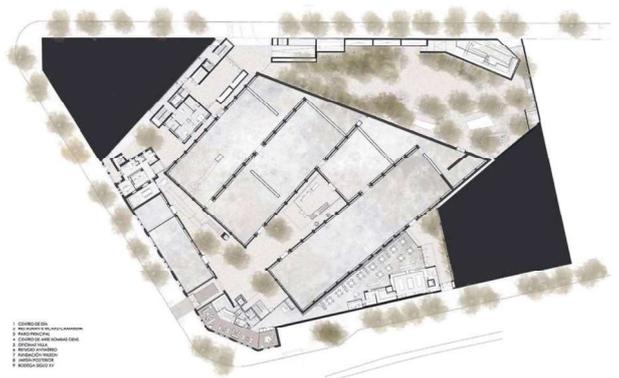


Imagen 5 Planta baja



'En términos de fuerza transversal lateral, el panel Polli-Brick puede soportar hasta 1.5 veces la fuerza del peor huracán, sin ningún daño ni filtración'<sup>1</sup>

MiniWIZ Sustainable Energy Development

## Far Eastern EcoArk

Taipéi, Taiwan  
2007

### Reciclaje y transformación



Imagen 1 Vista exterior muro Polli-Brick

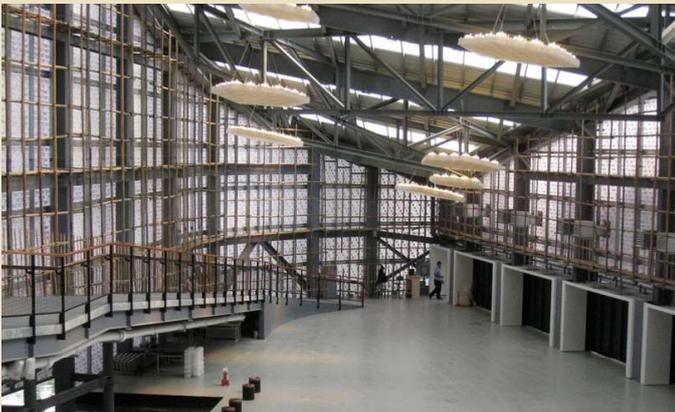


Imagen 2 Vista interior



Imagen 3 Vista exterior iluminación nocturna

Se estima que tan solo un 4% de la totalidad de plástico se recicla, y esto supone que unos 2,4 millones de botellas son depositadas en vertederos o en el mar al año<sup>OD 14</sup>. Cuando hablamos de plástico lo primero que pensamos es que es un material perjudicial y no sostenible para el medioambiente, pero la clave está en la reducción, reutilización y reciclaje de este componente. La industria de la construcción utiliza aproximadamente un 20% de la cantidad total de los plásticos en Europa, justo después de los envoltorios.

La idea del proyecto nace de la intencionalidad de impulsar el uso de materiales reciclables en contraprestación de los materiales tradicionales que en muchos casos no nos ofrecen una solución sencilla a la hora de reciclar o simplemente transformar una estructura con el tiempo. Se compone de un antiteatro, una sala de exposiciones y salas polivalentes.

El edificio consta de 130 metros de largo, 40 metros de ancho y 26 metros de alto, y fue construido con 1,5 millones de botellas de plástico recicladas. Los muros se componen con Polli-Brick, que es un material de polietileno 100% reciclado y que posee una forma particular que permite ensamblarse en forma de panel tridimensional sin necesidad de utilizar adhesivos, junto a un esqueleto de acero.

Con la creación de este material se produjo una economía circular<sup>OD 12</sup>, puesto que se aprovechan los desechos para construir algo duradero y que además puede desmontarse con el tiempo como si de una estructura LEGO se tratase y volver a utilizarlos para otra construcción.

Además, la estructura es totalmente resistente y al conseguir muros translúcidos, se facilita la entrada de luz natural al interior del edificio, lo que supone un notable ahorro energético, sumado a la reducción de la huella de carbono debido a la materialidad, y también se instala en el interior una pantalla de agua procedente de agua que lluevia, que contribuye al enfriamiento del interior.



Imagen 4 Detalle ensamble botellas Polli-brick

<sup>1</sup> Solutions - Miniwiz. (n.d.), from [https://www.miniwiz.com/solution\\_detail.php?id=5](https://www.miniwiz.com/solution_detail.php?id=5)



*'El usuario y el tiempo, siempre cambiantes, con sus vidas y la pátina, vendrán para aprender y completar la arquitectura' <sup>1</sup>*

TEd'A arquitectes

## TEd'A arquitectes Can Picafort

Mallorca, España  
2017

**Utilizar la materialidad de  
una forma distinta**



Imagen 1 Terraza superior vistas al mar



Imagen 2 Vista interior



Imagen 3 Detalles enchufes  
estilo antiguo



Imagen 4 Barras corrugadas  
pérgola terraza

La intervención consiste en la transformación de un edificio en pequeños apartamentos turísticos. En todo momento, la intencionalidad parte de abrir el espacio de forma longitudinal buscando una conexión visual entre el mar y la parte trasera.

Se busca un espacio diáfano por lo que escaleras, baños, cocinas y armarios se condensan en las paredes de la vivienda, dejando libre el resto del espacio para una adaptación de esta arquitectura a cada tipo de ocupante.

Los arquitectos decidieron **utilizar la materialidad tradicional, pero de una forma distinta a la habitual**. Así en el proyecto encontramos la arcilla como material sencillo en todas las estancias, y es que este material tiende a la perfección de las cosas hechas a mano <sup>OD 8</sup>.

Se establece un juego mediante la posición de los bloques de termo arcilla, las tejas y sus juntas, que conjuntamente con las diversas tonalidades rojizas del material producen una modulación del espacio que reduce la escala y permite definir un ambiente más doméstico.

Exteriormente en las terrazas también encontramos una utilización del material distinta a la convencional, y es que las barandillas, los pasamanos y las pérgolas están realizadas mediante barras de acero corrugado, cuyo óxido queda incrustado en los ladrillos de barro por lo que se enfatiza todavía más el color rojizo del proyecto.

En cuanto al diseño de los pequeños detalles encontramos enchufes con carácter antiguo y la utilización de las persianas venecianas en las aberturas, que además de darle la esencia mediterránea al proyecto recuerdan la cultura arquitectónica de la isla y protegen de la radiación directa <sup>OD 7</sup>.

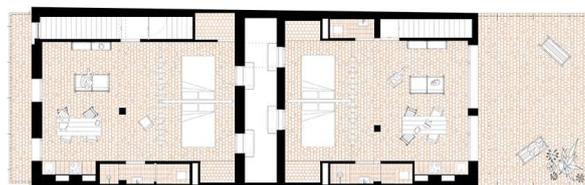


Imagen 5 Planta primera

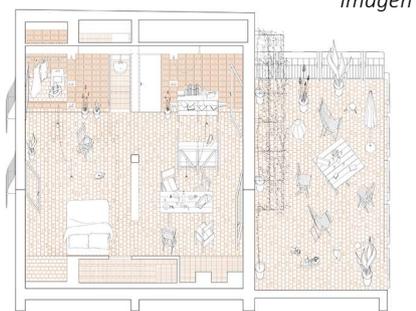


Imagen 6 Dibujo axonométrico

<sup>1</sup> 2013 | Can Picafort : TEd'A arquitectes. (n.d.), from <http://www.tedaarquitectes.com/index.php?/projectes/2013-can-picafort/>

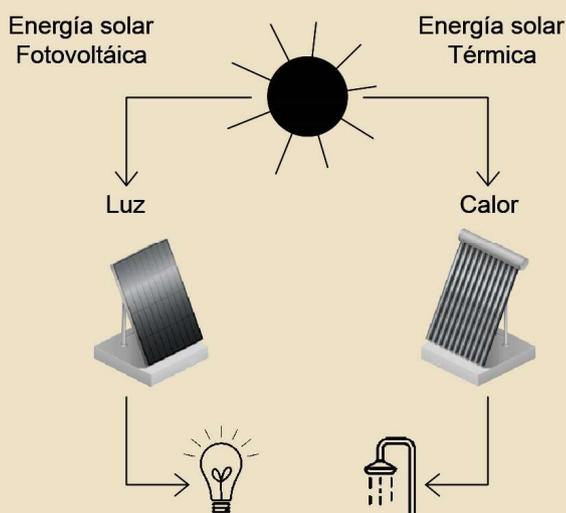
### Diferencias entre energías renovables y convencionales

Renovables	Convencionales
Limpias	Contaminan
Inagotables	Limitadas
Autóctonas	Provocan dependencia exterior
Sin residuos	Generan residuos
Equilibran desajustes territoriales	Utilizan tecnología o recursos importados

Tabla comparativa - Dibujo propio

*‘Tenemos que realizar una arquitectura que, no solo no consuma recursos, sino que genere exceso de energía para compartir y alimentar otros usos como la movilidad. Esto será el estándar en breve y no debemos perder tiempo para implementarlo ENERGIA’<sup>1</sup>*

Ohlab, estudio arquitectónico en busca del menor consumo



Energía solar - Dibujo propio

## Las energías renovables y la reducción de la demanda

El fácil y económico acceso a los combustibles fósiles ha sido culpable de la poca búsqueda de un mayor desarrollo de las energías renovables, pero con la preocupación actual de la sociedad de como nuestro estilo de vida esta dañando el planeta estamos revirtiendo esta situación y cada vez es mayor el incentivo de las fuentes de energía renovables<sup>OD 7</sup>.

Podríamos resumir en 3 puntos las ventajas clave de la utilización de energías renovables

- Son inagotables, debido a su regeneración natural o a la gran magnitud del recurso, aunque esto en ocasiones es peligroso puesto que si tiene un final
- Son energías limpias y reducen la cantidad de residuos
- No producen emisiones de gases contaminantes por lo que contribuyen a la mejora del calentamiento global

Actualmente utilizamos sobre todo 3 tipos de energías renovables en nuestras edificaciones, y otra está en crecimiento.

### ENERGÍA EÓLICA

Es aquella que permite el aprovechamiento de la fuerza del viento para generar electricidad. Se debe prestar especial importancia a las condiciones climáticas del lugar, la altitud y la orientación del edificio, siendo más viable cuanto mayor cantidad de viento exista. Es decir, su uso será más óptimo cuando se trate de una vivienda aislada, ubicada en una zona alta o próxima al mar.

En viviendas unifamiliares se puede combinar los sistemas de energía eólica junto a una instalación fotovoltaica, de forma que en días soleados utilizamos la energía solar y en días nublados seguimos obteniendo energía renovable gracias a la eólica.

### ENERGÍA SOLAR

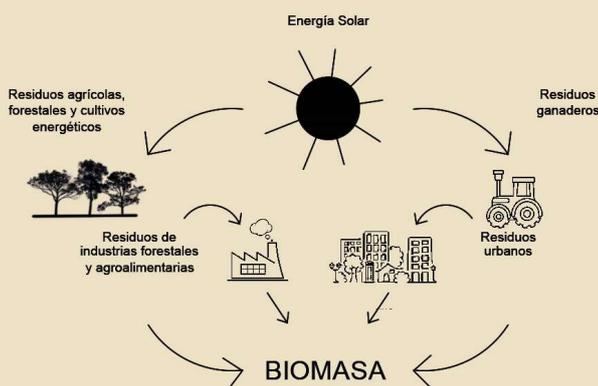
Se trata de la principal fuente de energía renovable, y es que el sol es capaz de proporcionarnos un flujo de energía muchísimo más elevado que el consumo humano. Como ya hemos visto la energía solar puede captarse de forma pasiva, pero también de forma activa mediante la energía solar térmica o la fotovoltaica.

<sup>1</sup> Ohlab (2020-2021). Ohlab. Architectural Digest, 165, 50-50 <https://www.revistaad.es/diseño/articulos/vida-sostenible-ohlab-y-su-arquitectura-responsable/29249>

- 17 ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS 
- 11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES 
- 6 AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO 
- 15 VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES 
- 9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA 
- 10 REDUCCIÓN DE LAS DESIGUALDADES 

*‘Redujimos el consumo e INVERTIMOS en clásicos de calidad. La durabilidad es parte de la SOSTENIBILIDAD’<sup>1</sup>*

Miriam Giovanelli, actriz



Energía de la Biomasa - Dibujo propio

Por un lado, la energía solar térmica es obligatoria en España desde la instauración del Código Técnico<sup>OD 17</sup>, y es la que nos permite obtener agua caliente sanitaria, climatizar el agua de las piscinas y calefactar los espacios mediante suelo radiante. Se exige que, dependiendo de la zona climática, entre un 30 y un 70% de la demanda de agua caliente sanitaria de nuestra vivienda se cubra mediante esta energía<sup>OD 11</sup>.

Presenta una durabilidad mínima de 20 años y se considera que esta amortizada la instalación entre los 5 y los 10 primeros años.

Por otro lado, la energía solar fotovoltaica nos permite generar energía eléctrica gracias a la utilización de unos paneles semiconductores formados generalmente de células de silicio. A grandes rasgos existen dos tipos, una instalación aislada que almacena energía para un autoconsumo, y otra instalación que esta conectada a la red y suministra la energía a la red eléctrica.

Su vida útil es como mínimo de unos 25 o 30 años y se considera amortizada para un autoconsumo en unos 7 o 10 años.

### ENERGÍA DE LA BIOMASA

Es aquella que utiliza residuos de actividades agrícolas o forestales o de cultivos<sup>OD 6 + 15</sup>, para generar energía térmica para el consumo de agua caliente sanitaria y calefacción. También existe una biomasa alimentada mediante biocombustibles como el biodiesel o el etanol, que es denominada biomasa húmeda.

En las viviendas la encontramos más extendidamente en forma de estufas de pellets o con calderas de biomasa, para obtener agua caliente o calefacción mediante suelo radiante.

Su durabilidad mínima se encuentra entre los 20 y los 25 años, y su amortización depende de la superficie y las características de la vivienda, correspondiendo entre 5 y 8 años para una vivienda de 100 m<sup>2</sup>.

### ENERGÍA GEOTÉRMICA

Este tipo de energía esta todavía en un nivel menor de utilización en viviendas, debido a la dificultad acareada por las excavaciones que debemos realizar, no obstante, es una energía muy abundante y que cada vez se utiliza en mayor medida debido a las mejoras que conlleva<sup>OD 9</sup>.

Como obtenemos esta energía del subsuelo, la ventaja primordial es que no estamos condicionados por las condiciones climáticas exteriores y esto lo convierte en el sistema de calefacción más eficiente. Además, debido a que se esta impulsando el uso de esta energía, actualmente en España se ofrecen subvenciones y bonificaciones de las diversas Administraciones, con intencionalidad de disminuir el impacto ambiental<sup>OD 10 + 17</sup>.

<sup>1</sup> Mínimo en común (2020-2021). Miriam Giovanelli y Xabier Ortega. Architectural Digest, 165, 170-179 <https://www.revistaad.es/decoracion/articulos/estacion-mas-natural-protagoniza-nuestro-numero-sostenible/29061>



*'Con las bombillas de bajo consumo de LEDs se puede reducir el coste de la luz, entre un 40% y un 90%, según el tipo de bombillas que estemos sustituyendo. Si sustituimos las bombillas de bajo consumo "normales" (que no dejan de ser fluorescentes en pequeño, con un contenido de gases tóxicos) por las de tipo leds podemos reducir un 35-40 % del recibo de la luz. Si lo que sustituimos son incandescentes o halógenas, el ahorro puede estar entre el 75-90 % del recibo de la luz.'*<sup>1</sup>

Ingeniero de Greenpeace

*'No pretendemos comercializar una tendencia, sino crear piezas para perdurar en el tiempo, y a través de esto reducir el impacto medioambiental que generan, pero sin perder su fortaleza'*<sup>2</sup>

Estudio Persona, mezcla de arte y diseño industrial

No obstante, no todo se centra en la utilización de energías renovables, sino que un mayor control y una reducción del consumo también forman parte del cambio<sup>OD 12</sup>.

Así, un factor que cada vez tiene mayor importancia es la reutilización del agua o la recuperación de las aguas pluviales<sup>OD 6 + 14</sup>, y es que cada año que pasa, el agua es un bien más escaso. Desde un mayor control del consumo de agua durante el proceso constructivo, pasando por ser más conscientes con nuestro uso del agua, hasta utilizar inodoros de menor consumo, todo nos lleva a producir menos aguas residuales y, por tanto, precisar menos energía para tratarlas, además de favorecer la preservación de los océanos.

Los beneficios que obtendremos con una reducción del consumo de agua en nuestras viviendas serán:

- Reducir los gastos
- Preservar los recursos hidrológicos para el futuro<sup>OD 16</sup>
- Reducir la presión para que se construyan embalses
- Menor consumo de agua caliente y, por tanto, menor consumo de energía

Con todo esto, tenemos cuatro sencillas medidas que nos acercaran a obtener una mayor eficiencia energética y por tanto una reducción de nuestro consumo de recursos no renovables<sup>OD 11</sup>:

- Iluminación: utilizar bombillas de bajo consumo, utilizando un 80% menos de energía para conseguir la misma luz que una bombilla tradicional
- Calefacción: mantener y reemplazar cuando sea necesario las viejas calderas por otras más eficientes apostando por fuentes renovables
- Aislamiento: aislando correctamente las fachadas y cubiertas de los edificios conseguiremos reducir hasta un 60% el consumo de energía
- Control: aprovechar las innovaciones tecnológicas como la domótica para regular y controlar mejor nuestro consumo.

Teniendo en cuenta todas estas consideraciones, obtendremos sin lugar a duda un ahorro económico en la vivienda, pero sin olvidar lo más importante, y es que también contribuiremos a una reducción de las emisiones y del impacto sobre el medio ambiente.

<sup>1</sup> VENTAJAS DEL USO DE BOMBILLAS DE BAJO CONSUMO | EL FUTURO ES LO EFICIENTE. (n.d.), from <https://diarium.usal.es/amugu/ventajas-del-uso-de-bombillas-de-bajo-consumo/>

<sup>2</sup> Mirando al SUR (2020-2021). Estudio Persona. Architectural Digest, 165, 32-33 <https://www.revistaad.es/disenio/articulos/estudio-persona-minimalismo-latino-femenino/29197>



## CSO Arquitectura

### Ampliación residencia de ancianos

Zamora, España  
2019

**Producción de exceso de energía**



Imagen 1 Vista exterior dormitorios



Imagen 2 Vista superior cubierta ajardinada y placas solares



Imagen 3 Vista interior zona de día

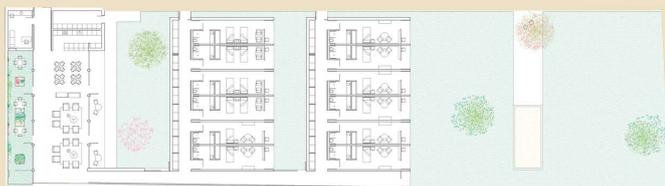


Imagen 4 Planta Baja

El proyecto consta de una ampliación de una residencia de ancianos que ya había sido diseñada por los mismos arquitectos unos años atrás, y se trata de un hospital-geriátrico con certificado Passishaus, capaz de generar exceso de energía.

El edificio se forma en una única planta formada por 3 volúmenes separados conectados con un pasillo transversal y unidos mediante patios que interaccionan con la antigua edificación haciéndola parte de esta nueva construcción.

Todos los volúmenes están orientados hacia el sur, debido a que se requería captar la mayor energía solar posible. El volumen que alberga la zona de día dispone también de una cristalería al norte, en la que se ha dispuesto un invernadero, de forma que en verano se consigue una ventilación cruzada, y en invierno sirve como regulador de la temperatura<sup>OD 13</sup>, además de ofrecer una nueva actividad para los ancianos.

En cuanto a la construcción se opta por un sistema entramado paneles de madera de abeto prefabricado que tiene una doble función, por un lado, ofrecer la calidez del material que brinde una sensación cálida frente a los fríos hospitales, y por otro lado ofrecer una construcción rápida, montándose en obra en una semana y reduciendo su huella ecológica.

En cuanto a las estrategias de eficiencia energética, encontramos estrategias pasivas y activas. Entre las activas encontramos placas solares fotovoltaicas, paneles solares térmicos, ventilación mediante recuperadores de calor y climatización aerotérmica<sup>OD 7</sup>, y en cuanto a las pasivas destacamos el uso de aislamientos en fachada y solera, una cubierta ajardinada, carpinterías de madera con vidrios triples, la ventilación natural, captadores de aguas pluviales y control solar.

Gracias a todas estas estrategias se consigue más energía de la que precisa la edificación, y este exceso se deriva a la antigua construcción, por lo que se consigue un consumo cero de la nueva intervención y una mejora energética de la construcción preexistente.

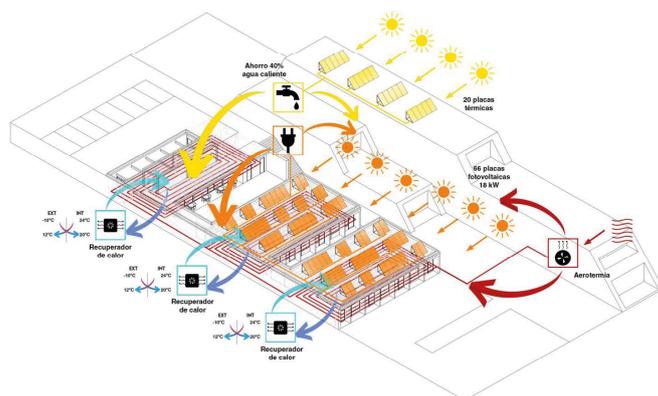


Imagen 5 Estrategias de eficiencia energética



*'Los hombres hemos vivido durante generaciones en armonía con la naturaleza. Esta dependencia de la energía y las máquinas solo tiene 100 años y nos sentimos desorientados en las ciudades donde vivimos con piloto automático. Creo que la sostenibilidad sería el resultado natural de frenar ese proceso'*<sup>1</sup> Anupama Kundoo

## Anupama Kundoo Full Fill Homes

Chennai, India  
2015

**El consumo del agua**



Imagen 1 Representación visual del proyecto



Imagen 2 Vista exterior



Imagen 3 Vista interior

Si existe alguien en este mundo que por apellido lleva la palabra sostenibilidad yo creo que es Anupama Kundoo.

Esta arquitecta proyecta con un impacto ambiental mínimo pero lo más importante es que es pionera en volver a poner a las personas en el centro de la arquitectura<sup>OD 16</sup>.

El proyecto fue presentado en la Bienal de Venecia y consta de unas viviendas prefabricadas construidas completamente con materiales reciclados, en concreto, un ferrocemento reciclado del pabellón alemán utilizado en el mismo acto el año anterior.

La idea trata de unos bloques básicos que se pueden apilar y disponer de múltiples formas como si de un Tetris se tratase, y su modulación permite la creación de estanterías de almacenamiento y mobiliario de la vivienda, liberando el resto del espacio para el ocupante.

La vivienda se puede construir totalmente en tan solo 6 días y desmontarla solo nos llevaría 1 día. La importancia del proyecto reside en la eficiencia, la inclusión social y la versatilidad que permite que puedan ser utilizados como refugio en situaciones de desastre, albergues, vivienda para estudiantes o incluso cabaña de producción agrícola.

Kundoo afirma: 'La reconexión de la naturaleza puede venir de poner plantas en el balcón o desarrollando agricultura hidropónica en el techo de las casas. El agua será un recurso escaso. ¿Por qué no le damos un uso añadido a la del inodoro?<sup>OD 6</sup> Si hemos perdido el equilibrio con respecto a la naturaleza, tendremos que usar la imaginación para recompensarlo'. Reflexionando sobre esto puede que la solución a nuestros problemas no este más lejos que en nuestra cabeza, las soluciones ya existen solo tenemos que ser capaces de transformarlas en una realidad.



Imagen 4 Dibujo original de la arquitecta

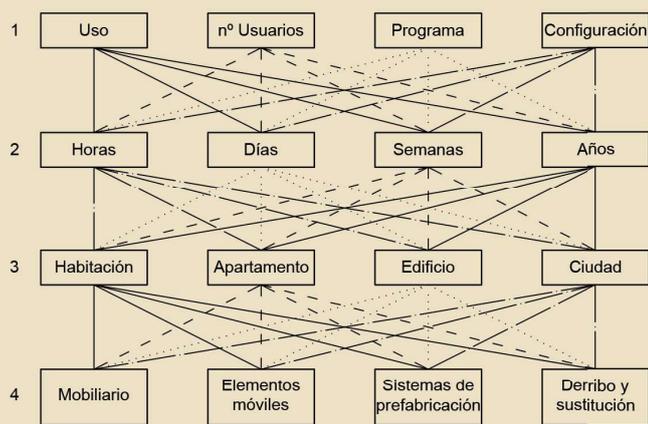
<sup>1</sup> VIDA SOSTENIBLE: La arquitectura de Anupama Kundoo pone a las personas en el centro. (n.d.), from <https://www.revistaad.es/arquitectura/articulos/vida-sostenible-arquitectura-anupama-kundoo-pone-personas-centro/29335>



*‘Que se adapta con facilidad a la opinión, a la voluntad o a la actitud de otro u otros’<sup>1</sup>*

*‘Susceptible de cambios o variaciones según las circunstancias o necesidades’<sup>1</sup>*

Real Academia Española



- 1 Tipo de flexibilidad
- 2 Escala temporal
- 3 Escala espacial
- 4 Escala arquitectónica

*Factores que definen la sostenibilidad - Dibujo propio*

## Los ambientes adaptados y las innovaciones en tecnología

Hoy en día, el hábitat humano es predominantemente urbano y el 95% de nuestro día lo pasamos en el interior de los edificios, por esto, los arquitectos tenemos un papel fundamental en la creación de una ciudad productiva, adaptada y cambiante<sup>OD 5 + 10</sup>.

Con el paso del tiempo y la necesidad de reamoldar las ciudades a nuestras necesidades, hemos entendido la importancia de la flexibilidad proyectual junto a la innovación tecnológica, descubriendo alternativas que nos ayudan a que nuestras edificaciones no queden anticuadas y respondan durante toda su vida útil a las diversas necesidades de todos sus ocupantes<sup>OD 11</sup>.

Esta arquitectura, además, supone el desafío contemporáneo de adaptarse al tiempo, a la vez que es respetuosa con su historia, su paisaje, su cultura, y las necesidades sociales, económicas y políticas.

Esto nos ha llevado a una optimización de la arquitectura, favoreciendo una nueva posibilidad creativa y constructiva mucho mayor a la tradicional, y con la posibilidad de ser revaluada y reconstruida. Además, en algunos casos también ha favorecido un tipo constructivo cuyo desmontaje y reciclaje es más sencillo, por lo que se devuelve la posibilidad de recuperar el terreno y no dañar el paisaje<sup>OD 9 + 15</sup>.

Diversas problemáticas actuales que hemos ido viendo durante todo el trabajo, como son la necesidad de vivienda a un precio accesible<sup>OD 1</sup>, la reducción de los residuos en construcción, la reutilización de materiales para favorecer una economía circular, la voluntad de reducir nuestro consumo y energía o la necesidad de potenciar la capacidad de adaptación de los edificios, justifican la necesidad de buscar mediante una vía sostenible un mayor grado de flexibilidad en arquitectura y conseguir, por tanto, mejoras que contribuyan a minorizar los problemas de la sociedad. Y es indudable el papel que la tecnología ha tenido en este cambio, tanto en la creación de nuevos sistemas constructivos y todos los beneficios que han aportado, hasta la tecnología que hace más sencillo el control de nuestros espacios.

<sup>1</sup> flexible | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE. (n.d.), from <https://dle.rae.es/flexible>

*‘Para que el habitante pueda desarrollarse e interactuar con el medio que lo rodea éste ha de ser susceptible de evolucionar. Pero no sólo la vivienda ha de ser flexible sino el entorno, la ciudad. El individuo que reside en la ciudad contemporánea no sólo habita el espacio doméstico, sino que su rutina diaria se extiende en el entorno urbano. Los sistemas que llamamos flexibles tendrían que ser capaces de trascender la arquitectura propiciando nuevas herramientas de gestión que sean adaptables y transformables según las necesidades de los individuos.’*

Luz Sempere

Pero como siempre, la idea de flexibilidad también es muy amplia. Así, por un lado, tenemos la flexibilidad dentro de las edificaciones, con la diferente distribución de los espacios mediante el mobiliario o paredes móviles, siendo por norma general un espacio más flexible cuanto más diáfano sea el espacio, puesto que podremos optar por muchas alternativas para configurar el espacio. Pero, por otro lado, también conseguiremos una importante flexibilidad en arquitectura creando estructuras que sean capaces de montarse y desmontarse, reutilizando los materiales y elementos, tanto para construir otras edificaciones, como para transformarlos en un nuevo uso<sup>OD 12</sup>.

Por todo esto, podríamos decir que la capacidad de adaptación de un proyecto a todos los condicionantes de la vida, son los que definen una buena arquitectura. Debido a la sostenibilidad de alargar la vida de nuestras ideas y a la reducción de energía y residuos como resultado del aprovechamiento total del proyecto, la flexibilidad en arquitectura será otro punto clave a innovar en esta nueva era<sup>OD 17</sup>.

1 Revista "HipoTesis". (n.d.), from [http://www.hipo-tesis.eu/fscommand/hipo\\_B.pdf](http://www.hipo-tesis.eu/fscommand/hipo_B.pdf)



*‘Diseñar productos que sean fáciles de montar y desmontar para que puedan ser reparados con piezas de repuesto, o creando ese apego emocional con ellos para que sean duraderos’<sup>1</sup>*

Inma Bermúdez, diseñadora industrial y creativa

## OhLAB Polly Pocket

Diferentes localizaciones  
Concurso, no construido  
**Flexibilidad de la intervención**



Imagen 1 Representación visual axonométrica

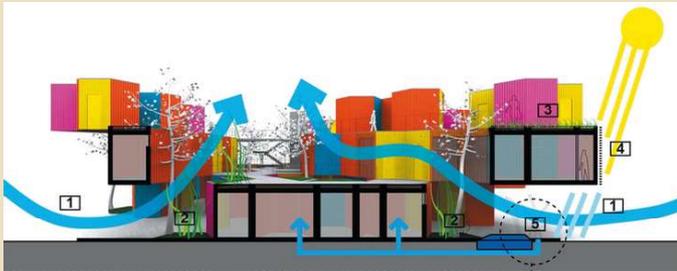


Imagen 2 Sección con puntos de eficiencia energética

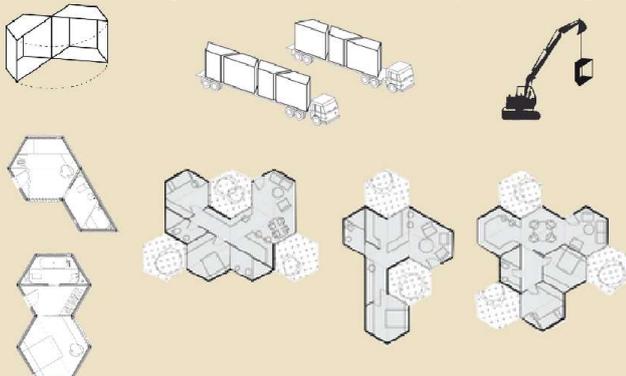


Imagen 3 Dibujos de diseño de proyecto, transporte, montaje y plantas definitivas y sus posibles agregaciones



Imagen 4 Representación visual del proyecto

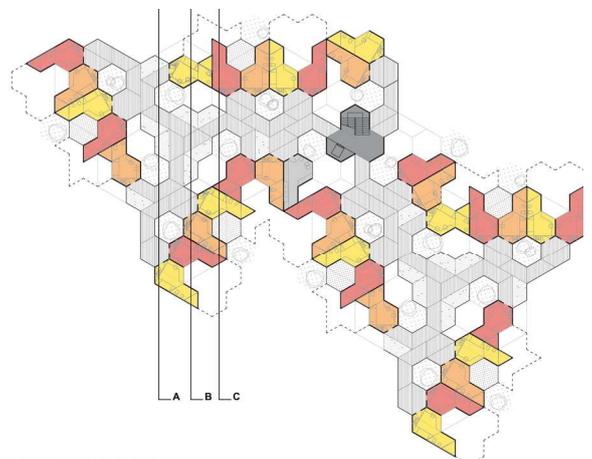
La idea del proyecto nace de una casa de muñecas Polly Pocket y como si una de estas se tratase se compone mediante medios hexágonos agrupados en diversas direcciones creando una trama porosa y muy flexible.

Se trata de una intervención a partir de elementos prefabricados que facilitan el transporte y aceleran el proceso de construcción<sup>OD 9</sup>, además de que pueden ser desmontados también fácilmente. El interior de las unidades es adicional y puede ser diseñado o modificado según el uso que vaya a dársele a la intervención, facilitando así la adaptabilidad de diseño del proyecto, partiendo siempre de un módulo base económico.

Gracias al gran abanico de posibilidades de montaje de los módulos, la intervención puede funcionar como viviendas sociales, espacios de coworking, campamentos efímeros para eventos musicales, viviendas para situaciones de emergencia u hoteles, ofreciendo por tanto la **máxima flexibilidad**.

Se configura, por tanto, un tejido bioclimático sostenible y en la siguiente sección podemos observar 5 puntos que los arquitectos han tenido en cuenta para mejorar la eficiencia energética<sup>OD 13</sup> del proyecto:

01. La porosidad de la trama permite canalizar los vientos frescos gracias a la presencia de patios verdes y los planos de agua
02. La presencia de terrazas en las plantas superiores crea un juego de sombras entre los diferentes niveles
03. Se crean cubiertas vegetales para incrementar la inercia térmica
04. Para regular la radiación solar se protegen los huecos mediante lamas y se añaden colectores de calor
05. Se establece un sistema de evotranspiración para aprovechar el aire fresco de los planos de agua y los conductos subterráneos.



PLANTA PRIMERA - E: 1/250

Imagen 5 Planta primera

<sup>1</sup> VIDA SOSTENIBLE: Inma Bermúdez, la diseñadora respetuosa. (n.d.), from <https://www.revistaad.es/diseño/articulos/vida-sostenible-inma-bermudez-disenadora-respetuosa/29219>



*'Hemos de construir casas que crezcan; la casa que crece ha de sustituir a la máquina para habitar'<sup>1</sup>*

Alvar Aalto

## FRAM Arquitectos Casa Pro.Cre.Ar 01

Río Negro, Argentina  
2014

**La vivienda por etapas**



Imagen 1 Vista exterior sesgada



Imagen 2 Vista interior, cocina con revestimiento de madera de álamo



Imagen 3 Vista exterior frontal

La vivienda se ubica en una nueva zona suburbana originada por el crecimiento de la población y la voluntad de las personas de encontrar terrenos más amplios que ofrezcan un mayor contacto con la naturaleza, perteneciente al programa Pro.Cre.Ar del gobierno de Argentina cuya política busca mejorar las condiciones de acceso a la vivienda<sup>OD 10</sup>.

El proyecto fue creado para una pareja joven que tenían voluntad de tener una vivienda propia pero su economía era reducida, por ello la intervención se basa en todo momento en adaptar las necesidades de esta familia a su crédito hipotecario.

Debido al presupuesto se optó por pensar en una vivienda por etapas que pudiese evolucionar y crecer en el tiempo pero que esto no ofreciese una visión inacabada de la vivienda, puesto que estas etapas estarían distanciadas en el tiempo. También es importante la utilización al máximo de cada metro cuadrado a construir, consiguiendo finalmente una vivienda completa y funcional en su primera etapa, pero con la suficiente flexibilidad para admitir una segunda etapa sin modificar la primera.

La economía del proyecto radica en las formas sencillas y los detalles de fácil ejecución que puedan ser ejecutados por constructores locales<sup>OD 8</sup>, además de la utilización de la madera de álamo local en el interior y una chapa acanalada negra en su exterior que precisa un mantenimiento mínimo.

También tuvieron en cuenta las condiciones climáticas de la zona, con bajas temperaturas en invierno y muy altas en verano, para conseguir una mejor eficiencia energética, posicionando el edificio en el sur de la parcela obteniendo el mejor soleamiento y liberando la fachada larga al norte consiguiendo unas largas visuales del bosque de álamos.

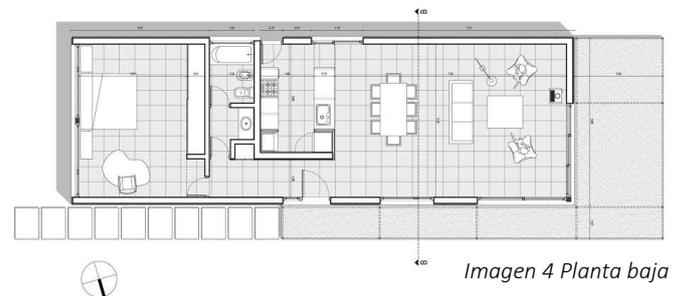


Imagen 4 Planta baja

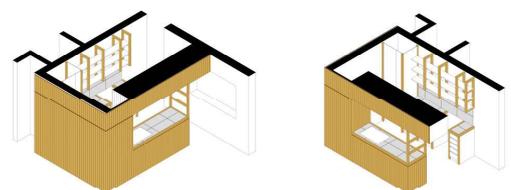


Imagen 5 Dibujos axonómicos cocina

<sup>1</sup> Teoría del Habitar, Uruguay: Del funcionalismo a la Teoría del Habitar. (n.d.), from <https://teoriadelhabitaruruguay.blogspot.com/2018/12/del-funcionalismo-la-teoria-del-habitar.html>

11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES 

16 PAZ, JUSTICIA E INSTITUCIONES SÓLIDAS 

12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES 

3 SALUD Y BIENESTAR 

9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA 

## Aspectos que nos van a permitir construir una arquitectura más sostenible

La industria de la construcción es posiblemente uno de los sectores que más ha tenido que reinventarse después de la crisis sufrida, y se ha tenido que adaptar a una nueva era. En este cambio, las innovaciones y la tecnología de estos años nos han permitido avanzar rápidamente junto a esta corriente, y podemos decir que cada vez apostamos más por una construcción responsable, y esto se refleja en nuestras acciones las cuales nos acercan cada vez más hacia el progreso común<sup>OD 11</sup>.

El mayor cambio que podemos hacer en arquitectura será siempre utilizar las mejoras de nuestro tiempo para disminuir los daños que provocaron nuestras decisiones en el pasado, por ello el mayor avance al que nos guiará la tecnología será a explorar y estudiar nuevas soluciones para reducir el cambio climático y ofrecer una forma de vida pensada desde la globalidad<sup>OD 16</sup>. Por esto, las innovaciones tecnológicas van a seguir en aumento, pero siempre vinculadas hacia la búsqueda de obtener resultados cada vez más sostenibles.

Por todo esto, la arquitectura que deberemos de buscar deberá respaldarse en:

- La búsqueda de nuevos materiales alternativos y respetuosos, junto a la utilización de los tradicionales, consiguiendo un equilibrio que nos ofrezca una construcción más sostenible e impulse una economía circular y cierren el ciclo de los materiales, generando el menor impacto ambiental<sup>OD 12</sup>
- Devolver el espacio a la ciudad y poner en el centro de la arquitectura al entorno y su respeto, obteniendo edificaciones que se fundan con el entorno sin dañarlo y estimulen las interacciones entre las personas<sup>OD 3</sup>
- Diseñar espacios cambiantes para tiempos en constante evolución, y permitir que la arquitectura se vaya adaptando a las necesidades y premisas del momento, alargando su vida al máximo sin perder su funcionalidad
- Utilizar las nuevas soluciones constructivas e innovaciones para seguir progresando, pensando siempre que todas las soluciones son mejorables y que solo la persistencia de seguir avanzando nos permitirá evolucionar al mismo ritmo que la sociedad y por tanto ser capaces de resolver sus necesidades

Y por supuesto, apostar por la innovación y la tecnología<sup>OD 9</sup> como el camino a seguir para crecer sin dañar y conseguir una arquitectura que priorice la salud, aumente las oportunidades y reduzca la destrucción de nuestro ecosistema.



*'Hay determinadas arquitecturas que una vez terminadas todavía son incompletas, dejan el margen adecuado para que el usuario las modifique, las complete y las haga suyas. Solo necesitamos dejar pasar el tiempo'* <sup>1</sup>

Ted'A arquitectes

## Ted'A arquitectes Can Lluís i n'Eulàlia

Mallorca, España  
2012

### Adaptación del proyecto a la preexistencia



Imagen 1 Vista exterior



Imagen 2 Vista lateral exterior entrada a patio



Imagen 3 Vista exterior desde el patio interior

En la parcela se encontraba un recinto de piedra de 12x4m, tres muros gruesos de piedra y una fachada más delgada. La solución más fácil habría sido derribar esta preexistencia, pero los arquitectos decidieron mantener su historia. Así el proyecto parte de esta preexistencia y se crea una vivienda que se fusiona con esta.

La vivienda se compone de un recinto cuadrado de muros de piedra y en el interior de este espacio se crean cuatro patios perimetrales de forma que el proyecto permite adentrar el exterior en el interior y así domesticar el espacio

Cada estancia dispone de un espacio interior y otro exterior acotado dentro del recinto de forma que se produce una confusión entre los espacios abiertos y los cerrados. Se presta la misma importancia a las estancias de la vivienda que a los espacios exteriores relacionados con estas, algo muy presente en la arquitectura mediterránea.

En cuanto al sistema constructivo, se utilizan piedras extraídas de la propia parcela en el levantamiento de los muros para continuar con la materialidad de la preexistencia <sup>OD 15</sup>.

La idea del proyecto se entiende desde el espacio interior, desde los patios semiprivados, poniendo como centro a las personas que habitan la vivienda, así la vivienda se convierte en una transmisión de la tradición mediterránea.

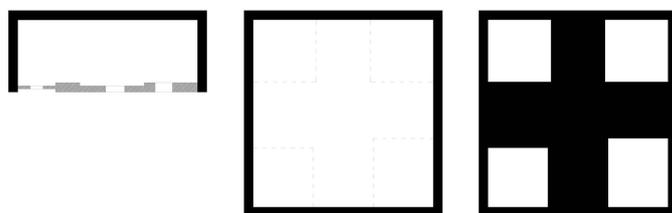


Imagen 4 Dibujos idea de proyecto

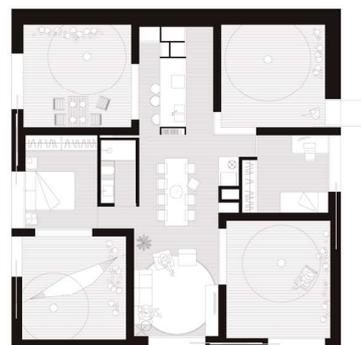


Imagen 5 Planta baja



Imagen 5 Planta baja

<sup>1</sup> 2010 | Can Lluís i n'Eulàlia : Ted'A arquitectes. (n.d.), from <http://www.tedarquitectes.com/index.php?/projectes/2010-can-lluís-i-neulàlia/>

## Los nuevos pasos

7 Recuperar / Dejar atrás / Optar por

8 Conclusiones

9 Glosario. Palabras más utilizadas

10 Bibliografía

# 7 | Recuperar / Dejar atrás / Optar por

Del recorrido realizado por la riqueza que nos ofrecía la arquitectura tradicional, de haber entendido la gran problemática que conlleva la construcción actual, y de entender que cambios e innovaciones nos brindaran la oportunidad de ser más sostenibles, podemos concluir con las diversas acciones que deberemos recuperar, dejar atrás y optar por su utilización en el cambio en la arquitectura.

## RECUPERAR

El conocimiento de técnicas y materiales locales y saludables, de bajo consumo energético, que favorezcan una economía local, la independencia de las personas y una extracción y transporte de las materias más sostenible	Conservar y dignificar el paisaje arquitectónico tradicional como parte de nuestra cultura y el respeto por el entorno en el que esta insertado	Preservar la transmisión de conocimientos de generación en generación y permitir que los usuarios puedan tomar decisiones de gestión y diseño de la construcción consiguiendo una arquitectura que responda a sus necesidades	Ensalzar la diversidad de espacios y soluciones constructivas que nos permita crear un gran abanico de oportunidades para satisfacer las diferentes privaciones que pueda tener cada usuario en cada momento de su vida
---	---	---	---

## DEJAR ATRÁS

Desechar la idea de que disponemos de recursos infinitos y olvidarnos de la cultura del usar y tirar, para apostar por energías más responsables con el planeta y reducir así el calentamiento global	Dejar atrás el egocentrismo de la arquitectura y entender que la mejor arquitectura es aquella que se funde con el espacio en el que se inserta y busca soluciones que no condicionen la globalidad	El pensamiento de que no somos responsables de que las edificaciones dejen de ser rentables antes de que termine su vida útil, y asumir la responsabilidad de crear espacios que resuelvan la problemática de la vivienda y de sus ocupantes y prevean el posible cambio del futuro	La inercia de repetir lo ya conocido, invertir tiempo en la búsqueda de nuevos espacios y diseños adecuados para cada tipo de proyecto, sin pensar que podemos utilizar la misma solución en ámbitos totalmente distintos
---	---	---	---

## OPTAR POR

La búsqueda de nuevos materiales alternativos y respetuosos, junto a la utilización de los tradicionales, consiguiendo un equilibrio que nos ofrezca una construcción más sostenible e impulse una economía circular y cierren el ciclo de los materiales, generando el menor impacto ambiental	Devolver el espacio a la ciudad y poner en el centro de la arquitectura al entorno y su respeto, obteniendo edificaciones que se fundan con el entorno sin dañarlo y estimulen las interacciones entre las personas	Diseñar espacios cambiantes para tiempos en constante evolución, y permitir que la arquitectura se vaya adaptando a las necesidades y premisas del momento, alargando su vida al máximo sin perder su funcionalidad	Utilizar las nuevas soluciones constructivas e innovaciones para seguir progresando, pensando siempre que todas las soluciones son mejorables y que solo la persistencia de seguir avanzando nos permitirá evolucionar al mismo ritmo que la sociedad y por tanto ser capaces de resolver sus necesidades
---	---	---	---

## 8 | Conclusiones

Después de todo lo estudiado a lo largo de este trabajo, creo estoy más cerca de entender la construcción que debemos llevar a cabo y considero que la sostenibilidad es más fácil de aplicar en la arquitectura a lo que pensaba inicialmente.

La importancia de la sostenibilidad reside en la razón de la existencia de la arquitectura, y somos las personas que habitamos este mundo. Debemos ser conscientes que todo lo que hagamos a lo largo de nuestra carrera debe ir encaminado a mejorar la vida de todos los que residimos en este planeta, y a asegurar un largo futuro de nuestro ecosistema, por lo que preservar el mundo en el que vivimos es primordial a la hora de pensar en nuestras acciones.

No debemos caer en el error de pensar que algunos materiales o sistemas constructivos no son sostenibles, y rechazarlos directamente sin primero analizar los determinantes de nuestro proyecto. No se trata de buscar siempre los materiales más sostenibles o la construcción con menor impacto, sino que deberemos analizar todas las opciones posibles en cada diseño que realicemos y encontrar la solución que más ventajas nos ofrezca en esa situación concreta, pensando en su presente, y por supuesto, también en su futuro.

Deberemos, sin lugar a duda, utilizar todas las innovaciones de los últimos años, entre ellas, priorizar al máximo el uso de energías renovables, dejando atrás nuestra dependencia al consumo de recursos nocivos para la tierra, y seguir estudiando para desarrollar cada vez más opciones respetuosas e instaurarlas en los nuevos proyectos, y en los ya existentes, no permitiendo que estos queden anticuados.

Analizar todos los aspectos que la arquitectura condiciona en la creación de nuestras ideas, entendiendo que nuestro sector afecta directa o indirectamente en la mayoría de los ámbitos importantes de nuestra sociedad, y permitir que nuestros diseños mejoren económicamente, socialmente y medioambientalmente la globalidad que formamos.

Olvidar y rechazar el egocentrismo de nuestra profesión, dejar atrás la creencia de que no podemos cambiar el mundo con nuestros actos, puesto que cada cambio en nuestra mentalidad que lleve a cabo una pequeña modificación en nuestro entorno, nos llevará conjuntamente a una mejora mucho mayor, creando una sociedad más consciente.

Y, por último, pero no de menor importancia, jamás perder el afán de mejorar, de estudiar y de cuestionarnos todos nuestros actos, buscando siempre una mayor armonía entre todos los seres que habitamos este mundo, y el presente y el futuro común que nos espera y que lograremos, sin lugar a duda, que cada vez sea más sostenible.

El cambio ya está en marcha, y serán infinitos los caminos, cambios y reflexiones que podremos optar para facilitar esta mejora común y conseguir un mundo que refleje nuestra personalidad y nuestras preocupaciones.

Y es que de cada profesional y de cada proyecto, podremos aprender nuevos recursos, y así construir una arquitectura cada vez más en concordancia con nuestra sociedad y nuestro mundo.

Nuestras edificaciones son capaces de impactar económicamente en la ciudad y el entorno en que están ubicadas y afectan a la economía y la vida de sus residentes.

La correcta disposición de nuestro proyecto hará que se adapte a la climatología del lugar y nos ofrecerá además otras ventajas como pueden ser las vistas de nuestras edificaciones.

Actualizar las edificaciones antiguas nos permitirá alargar su vida útil y ofrecer las condiciones óptimas para permitir que las personas obtengan las condiciones de confort.

El contacto con la naturaleza en todo tipo de proyectos y emplazamientos nos ofrecerá una atmósfera más saludable y mejorará nuestro bienestar, devolviéndonos el contacto diario con la naturaleza.

Valorar la forma de construir y diseñar que utilice los recursos naturales de su entorno y su clima para crear una arquitectura más autosuficiente y sostenible.

No olvidarnos de la materialidad tradicional y volver a utilizarla en nuestros proyectos, rechazando la idea de que ya no corresponden en nuestro tiempo, y valorarlos por la salubridad que nos ofrecen.

Apostar por diseños novedosos y correctamente analizados, para conseguir que la misma edificación nos permita obtener las condiciones de confort interiores en todas las épocas del año.

Equilibrar los procesos industrializados con los oficios artesanales y la mano de obra local, consiguiendo las ventajas de ambos y favoreciendo una economía circular y el desarrollo de la población.

### Cesár Manrique

Jameos del Agua y  
El mirador del río



Impacto  
socio-económico

### Oh LAB

Casa Xaloc



Orientación de la  
edificación

### Lucia Olano

Nena Casas



Rehabilitación  
energética

### CSPT Arquitectos

Espai Verd



Diseño biofílico

### Abatón

Finca en Extremadura



Aprovechamiento de los recursos  
naturales

### Louis Kahn

Casa Oser



Materialidad  
tradicional

### TEd'A Arquitectes

Escoleta de Llubí



Funcionamiento energético  
climático

### BAAG

Casa Búho



Industrialización  
y mano de obra  
local

Cesár Manrique

Taro de Tahíche



La naturaleza como arte arquitectónico

Respetar el entorno en el que vamos a intervenir e incluir la naturaleza en nuestro diseño, ensalzando su valor y consiguiendo que pase a ser parte del arte de nuestra arquitectura.

Alventosa Morell arquitectes

Casa GG



Reducción del consumo de energía

Optar por sistemas de energía renovable que reduzcan nuestra huella ambiental y minoricen nuestra dependencia de los recursos finitos, y crear un diseño que por su condición misma favorezca una reducción de la energía.

Oliver Sterl

Edificio HoHo



Emisiones de dióxido de carbono

Elegir formas de construir y diseñar que disminuyan las emisiones de gases nocivos, y fomentar un consumo más responsable y una mayor preservación de los bosques y su capacidad de revertir estos efectos.

Grupo Uno en Uno

Casa HO



Transporte más sostenible

Fomentar un transporte con menor polución a la hora de transportar los materiales a las obras y a la hora de permitir la movilidad de las personas entre las diferentes edificaciones.

Paco Oria Estudio

Residencia Avapace



La arquitectura y la salud

Entender nuestra capacidad de incidir en la salubridad de los diferentes espacios y en la salud física y mental de las personas que habitan la ciudad, siendo conscientes del papel de la arquitectura en el bienestar de las personas.

IBAVI

Life Reusing Posidonia



Materialidad con reducido impacto ambiental

Elegir materiales que provoquen el menor daño al ecosistema en todo su conjunto, pensando en su extracción, transporte, puesta en obra y, posterior durabilidad y mantenimiento durante su vida útil.

Nacho Martí Morera  
Maria Molins

Larixhaus



Inversión a largo plazo

Entender que para conseguir construcciones más eficientes, en ocasiones debemos realizar una inversión inicial mayor que será amortizada en unos años y contribuiremos a una mayor sostenibilidad.

TEd'A arquitectes

Piso Huguet



Reciclar la materialidad

No desechar la vieja materialidad de edificaciones en desuso por su mala condición, sino pensar en la oportunidad de utilizar esos desechos para crear una nueva materialidad única que nos permitirá mantener su historia.

Alvar Aalto

Villa Mairea



Abandonar la inercia de actuar siempre del mismo modo

Diseñar cada proyecto como un nuevo inicio, en el que todo lo que hemos realizado anteriormente carece de perfección, puesto que cada nueva intervención precisará una forma concreta de actuar.

PLP Atelier

Casa Castromao



Mantener la esencia

Conseguir que las innovaciones no nos hagan cometer el error de olvidar nuestros orígenes y la preexistencia de nuestras intervenciones, cada entorno y vivienda tiene una historia y es importante mantener su esencia.

**Yahaya Ahmad**

Plastic Bottles House



Construcción rápida

Aprovechar las innovaciones que nos permiten construir de forma más eficaz, favoreciendo una construcción más accesible para todos y una mejora de la economía de la sociedad.

**Michael Green**

T3



Madera certificada

Utilizar madera procedente de bosques sostenibles, evitando que nuestros actos sean responsables de la deforestación y el incremento de las emisiones de dióxido de carbono debido a la interrupción de la fotosíntesis.

**Ramón Esteve**

Bombas Gens



Reconversión antiguos edificios

Poner el foco en las antiguas edificaciones y en la oportunidad que nos brindan de devolverles su valor y conseguir prolongar su historia, consiguiendo una reutilización de la arquitectura más eficiente que su nueva construcción.

**Far Eastern**

EcoArk



Reciclaje y transformación de materiales

Entender la importancia de cerrar el ciclo de vida de los materiales, tanto en la creación de una materialidad a partir del reciclaje, como en la reutilización de esta materialidad para crear nuevas edificaciones u otros productos.

**TEd'A arquitectes**

Can Picafort



Utilizar la materialidad de una forma distinta

Reflexionar sobre la forma en la que actuamos con los materiales o sistemas constructivos, y razonar las distintas formas de utilizarlas, y así conseguir un diseño novedoso mediante materialidad tradicional.

**CSO Arquitectura**

Ampliación residencial de ancianos



Producción de exceso de energía

Conseguir que nuestros proyectos generen un exceso de energía limpia que nos permita cederla a otras edificaciones, y conseguir contrarrestar los efectos negativos de estas, y así aproximarnos al progreso común.

**Anupama Kundoo**

Full Fill Homes

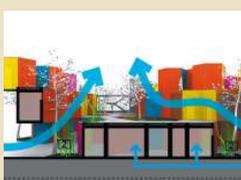


El consumo de agua

Concienciarnos sobre nuestro consumo de agua y establecer cambios para reducirlo, para así preservar los océanos, y evitar que nuestras construcciones y edificaciones obliguen a un consumo elevado.

**Oh LAB**

Polly Pocket



Flexibilidad de la intervención

Permitir el cambio en nuestra construcción que ofrezca flexibilidad del proyecto, consiguiendo que este se adapte con el tiempo y facilitar que su materialidad pueda ser desmontada y reconvertida en nuevas edificaciones.

**FRAM arquitectos**

Casa Pro.Cre.Ar 01



Vivienda por etapas

Conseguir construcciones que puedan crecer y adaptarse a cambios futuros sin perder su esencia, y permitir así alargar su vida útil debido a su adaptación al momento presente y a la economía de sus habitantes.

**TEd'A arquitectes**

Casa Lluís i n'Eulàlia



Adaptación del proyecto a la preexistencia

Respetar el entorno en el que se ubica nuestro diseño y pensar que nada debe ser desechado, puesto que nuestra intervención deberá adaptarse a su preexistencia y mejorarla sin dañar su tradición para preservar su historia.

# 9

## Glosario. Palabras más utilizadas

### RETROCEDER

'Volver hacia atrás'

'Detenerse ante un peligro u obstáculo'

### EGOCENTRISMO

'Exagerada exaltación de la propia personalidad, hasta considerarla como centro de la atención y actividad generales'

### RESPECTO POR EL MEDIOAMBIENTE

'Miramiento, consideración, deferencia'

'Perteneiente o relativo al medio ambiente'

### HUELLA DE CARBONO

'Señal que deja el pie del hombre o del animal en la tierra por donde pasa'

'Gas más pesado que el aire, formado por la combinación de un átomo de carbono y dos de oxígeno, que se produce en las combustiones y que es uno de los principales causantes del efecto invernadero'

### CONSUMO

'Dicho de la sociedad o de la civilización: Que está basada en un sistema tendente a estimular la producción y uso de bienes no estrictamente necesarios'

### NECESIDADES

'Carencia de las cosas que son menester para la conservación de la vida'

'Dicho de una cosa: De la que no se puede prescindir'

### CONFORT

'Bienestar o comodidad material'

### SOSTENIBILIDAD

'Especialmente en ecología y economía, que se puede mantener durante largo tiempo sin agotar los recursos o causar grave daño al medio ambiente. Desarrollo, economía sostenible'

*Cuanto más avanza el mundo y más tecnología conseguimos somos más conscientes de la necesidad que tenemos de **retroceder** para avanzar, de entender nuestro pasado y fusionarlo con las innovaciones actuales para conseguir un equilibrio de conocimientos que nos acerque hacia la sostenibilidad.*

*¿No estamos pecando de no utilizar correctamente todos estos avances? ¿Hemos perdido el foco de aquello que es realmente importante? ¿Hemos dejado que nuestro **egocentrismo** y la búsqueda de nuestra propia comodidad nos aleje de la unidad de la que formamos parte?*

*Estudiar la arquitectura de nuestros antepasados y recuperar aquellos aspectos que la hacían **respetuosa con el medioambiente**.*

*Podemos reducir el consumo desde la utilización de una menor cantidad de hormigón en nuestro proyecto debido a un cálculo más exacto de las cargas, reducir los desechos de una obra optando por uniones en seco que nos faciliten su recuperación, o incluso reducir la **huella de carbono** obteniendo materiales de procedencia más cercana al lugar de la construcción.*

*Al reducir el **consumo**, obtenemos mayores reservas para el futuro, y ganamos tiempo para encontrar otros recursos que nos hagan depender en menor medida de estos recursos no renovables.*

*Con el paso del tiempo y la necesidad de rearmoldar las ciudades a nuestras **necesidades**, hemos entendido la importancia de la flexibilidad proyectual junto a la innovación tecnológica.*

*La problemática viene de la mano de la imposibilidad de separar el **confort** de la vivienda, el confort mental de sus ocupantes y la presencia de esta arquitectura en una globalidad que no nos pertenece.*

*La función de la tecnología en esta era de la **sostenibilidad** es crear un puente que aproxime las mejoras sociales y constructivas con la preservación del medioambiente, consiguiendo por fin la reconciliación de nuestros actos con la naturaleza.*

*Origen de las citas procedentes de la RAE en la bibliografía*

## EFICIENCIA ENERGÉTICA

'Capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un efecto determinado'

'Que tiene eficiencia'

## TECNOLOGÍA

'Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico'

'Conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto'

## DESARROLLO

'Evolución de una economía hacia mejores niveles de vida'

'Dicho de una comunidad humana: Progresar o crecer, especialmente en el ámbito económico, social o cultural'

## OPORTUNIDADES

'Momento o circunstancia oportunos o convenientes para algo'

## TRADICIONAL

'Perteneiente o relativo a la tradición'

'Que sigue las ideas, normas o costumbres del pasado'

## IMPACTO

'Huella o señal que deja un impacto'

'Conjunto de posibles efectos sobre el medio ambiente de una modificación del entorno natural, como consecuencia de obras u otras actividades'

## PROGRESO

'Avance, adelanto, perfeccionamiento'

'Avanzar, mejorar, hacer adelantos en determinada materia'

## SOCIEDAD

'Conjunto de personas, pueblos o naciones que conviven bajo normas comunes'

## AUTOSUFICIENCIA

'Estado o condición de quien se basta a sí mismo'

*Está demostrado que los puentes térmicos de un edificio tienen efecto en la **eficiencia energética**, por lo que se tiene que hacer un correcto diseño para eliminar estos puentes y garantizar que no se pierda la energía y así reducir el consumo energético.*

*El mayor avance al que nos guiará la **tecnología** será a explorar y estudiar nuevas soluciones para reducir el cambio climático y ofrecer una forma de vida pensada desde la globalidad.*

*La construcción mediante sistemas tradicionales y materiales locales ofrece la generación de puestos de empleo, de forma que no solo ayuda a solucionar las necesidades de habitabilidad, sino que además impulsa el **desarrollo** social y económico de la población.*

*La idea de sostenibilidad arquitectónica, es asegurarnos de que nuestros actos de hoy no condicionen las **oportunidades** del futuro.*

*Esto nos ha llevado a una optimización de la arquitectura, favoreciendo una nueva posibilidad creativa y constructiva mucho mayor a la **tradicional**, y con la posibilidad de ser revaluada y reconstruida.*

*Utilizar otros materiales menos contaminantes es nuestra obligación para poder plantear una construcción más sostenible y que el **impacto** de esta sobre el medioambiente sea cada vez menor.*

*Debe de existir otro modo de actuar, de pensar y de diseñar, que aproxime a las personas hacia el **progreso común**.*

*Una persona no va a cambiar el mundo, pero una **sociedad** concienciada con el problema sí puede transformar el futuro.*

*¿Cómo alguien va a querer ser más **autosuficiente** y respetuoso con el medio ambiente si no les brindamos espacios y facilidades para conseguirlo?*

---

## EL PUNTO DE PARTIDA

### Libro

Edwards, Brian. y Hyett, Paul. (2004). *Guía básica de la sostenibilidad*. Gustavo Gili, SA

Navarro, P. (n.d.). *Guía Básica de la Sostenibilidad*, from [https://www.academia.edu/40262971/Guía\\_Básica\\_de\\_la\\_Sostenibilidad](https://www.academia.edu/40262971/Guía_Básica_de_la_Sostenibilidad)

### 01. Introducción, agenda 2030 y objetivos

#### Páginas web

¿Qué es la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible? - Iberdrola. (n.d.), from <https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/comprometidos-objetivos-desarrollo-sostenible/que-es-agenda-2030>

Sector de la construcción responsable del 36% de las emisiones de CO2 y del 60% del consumo de recursos. (n.d.), from <https://www.cel-ras.com/arquitectura-castellon-sector-construccion/>

#### Documentos PDF

Objetivos y metas de desarrollo sostenible – Desarrollo Sostenible. (n.d.), from <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

### 03. Sostenibilidad arquitectónica y su importancia

#### Citas

niu Coliving | CRAFT Arquitectos | Archello. (n.d.), from <https://archello.com/es/project/niu-coliving>

#DíaMundialArquitectura: ¿hacia dónde va el futuro? (n.d.), from <https://mazagrupo.es/arquitectura/diamundialarquitectura-hacia-donde-va-el-futuro/>

#### Páginas web

¿Qué es la sostenibilidad? (n.d.), from <https://www.sostenibilidad.com/desarrollo-sostenible/que-es-la-sostenibilidad/>

10 Claves de la Arquitectura Sostenible | Vanesa Ezquerro Arquitecto Pasivhaus. (n.d.), from <https://www.vanesaezquerro.com/10-claves-de-la-arquitectura-sostenible/>

Entrevista a Paula Serrano, experta en calificación y certificación energética - Ventanas y Cerramientos. (n.d.), from [https://www.interempresas.net/Cerramientos\\_y\\_ventanas/Articulos/185384-Entrevista-a-Paula-Serrano-experta-en-calificacion-y-certificacion-energetica.html](https://www.interempresas.net/Cerramientos_y_ventanas/Articulos/185384-Entrevista-a-Paula-Serrano-experta-en-calificacion-y-certificacion-energetica.html)

Sustentable & Sostenible: El valor de la arquitectura tradicional. (n.d.), from <https://blog.deltoroantunez.com/2015/09/el-valor-de-la-arquitectura-tradicional.html>

---

## PASADO, PRESENTE Y FUTURO

### 4. Como vivían nuestros antepasados y que podemos trasladar al presente

#### Citas

Pastor, Enrique (2021). Yo sostengo. *Architectural Digest*, 165, 21-21 <https://www.revistaad.es/decoracion/articulos/yo-sostengo/29104>

Akashah, Tala (2020-2021). Salvar la MEMORIA. *Architectural Digest*, 165, 40-41 <https://www.revistaad.es/arquitectura/articulos/como-rolex-quimico-luchan-salvar-petra-presion-turismo/29216>

Ohlab (2020-2021). Ohlab. *Architectural Digest*, 165, 50-50 <https://www.revistaad.es/disenio/articulos/vida-sostenible-ohab-y-su-arquitectura-responsable/29249>

#### Páginas web

Impacto de los materiales de construcción, análisis de ciclo de vida | Eco-Habitar. (n.d.), from <https://ecohabitar.org/impacto-de-los-materiales-de-construccion-analisis-de-ciclo-de-vida/>

La vivienda tradicional y sus componentes de sostenibilidad. (n.d.), from <https://www.eumed.net/rev/tlatemoani/17/nahuas.html>

La evolución de la construcción y sus materiales. (n.d.), from <https://obras.expansion.mx/arquitectura/2013/10/29/la-evolucion-de-la-construccion-y-sus-materiales>

Sustentable & Sostenible: El valor de la arquitectura tradicional. (n.d.), from <https://blog.deltoroantunez.com/2015/09/el-valor-de-la-arquitectura-tradicional.html>

## Documentos PDF

P Sanchez Cruz, A. M. (n.d.). LA VIVIENDA TRADICIONAL, SU CONTRIBUCIÓN RESPONSABLE EN LO SOCIAL Y AMBIENTAL. (No Title). (n.d.), from <http://horizontes18.com/wordpress/wp-content/uploads/2014/04/LA-VIVIENDA-TRADICIONAL-SU-CONTRIBUCIÓN-RESPONSABLE-EN-LO-SOCIAL-Y-AMBIENTAL.pdf>

(No Title). (n.d.), from <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/11621/PFG.pdf?sequence=3> Vallet, B. (n.d.). UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN PROYECTO FINAL DE GRADO VIVIENDA TRADICIONAL VIVIENDA SOSTENIBLE.

## Artículos

Pastor, Enrique (2021). Yo sostengo. *Architectural Digest*, 165, 21-21 <https://www.revistaad.es/decoracion/articulos/yo-sostengo/29104>

Akasheh, Tala (2020-2021). Salvar la MEMORIA. *Architectural Digest*, 165, 40-41 <https://www.revistaad.es/arquitectura/articulos/como-rolex-quimico-luchan-salvar-petra-presion-turismo/29216>

Ohlab (2020-2021). Ohlab. *Architectural Digest*, 165, 50-50 <https://www.revistaad.es/disenio/articulos/vida-sostenible-ohab-y-su-arquitectura-responsable/29249>

## 5. Como construimos y vivimos actualmente y la problemática de ello

### Citas y datos

Anupama Kundoo: "Las formas actuales de construcción están produciendo más problemas de los que solucionan" | Plataforma Arquitectura. (n.d.), from <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/880629/anupama-kundoo-las-formas-actuales-de-construccion-estan-produciendo-mas-problemas-de-los-que-solucionan>

Constitución. (n.d.), from <https://www.who.int/es/about/governance/constitution>

Soto-Moreno, J. A., & Ballester-Díez, F. (n.d.). Indoor air pollution in extremely poor Colombian households. (n.d.), from <http://www.scielo.org.co/pdf/rsap/v15n1/v15n1a08.pdf>

La evolución de la construcción y sus materiales. (n.d.), from <https://obras.expansion.mx/arquitectura/2013/10/29/la-evolucion-de-la-construccion-y-sus-materiales>

El calentamiento global no frena su avance: 2020 será uno de los años más cálidos. (n.d.), from [https://www.elconfidencial.com/tecnologia/ciencia/2020-04-07/caalentamiento-global-2020-ano-record-calor\\_2537964/](https://www.elconfidencial.com/tecnologia/ciencia/2020-04-07/caalentamiento-global-2020-ano-record-calor_2537964/)

Cómo va a cambiar el clima en los próximos 10 años, según los expertos | Business Insider España. (n.d.), from <https://www.businessinsider.es/como-va-cambiar-clima-proximos-10-anos-expertos-532285>

Arquitectura: orden y lugar. Conversación con Ted'A arquitectes | Arquine. (n.d.), from <https://www.arquine.com/arquitectura-orden-y-lugar-conversacion-con-teda-arquitectes/>

### Páginas web

Toxicidad de los materiales de construcción. (n.d.), from <https://www.auto-promotores.com/toxicos-materiales-construccion/>

El Análisis de Ciclo de Vida en la edificación sostenible (parte I) - Knauf Insulation. (n.d.), from <https://aislamientosostenibilidad.es/analisis-ciclo-de-vida-en-la-edificacion-sostenible/>

Ciclos de Vida de los Edificios y la importancia de cuidar el planeta - DAP tipo III - Isover Blog. (n.d.), from <http://www.isoverblog.es/ciclos-de-vida-edificios-dap/>

Cómo va a cambiar el clima en los próximos 10 años, según los expertos | Business Insider España. (n.d.), from <https://www.businessinsider.es/como-va-cambiar-clima-proximos-10-anos-expertos-532285>

La importancia de la utilización de materiales naturales en la construcción - Construcción industrializada. (n.d.), from <https://www.interempresas.net/construccion-industrializada/Articulos/304393-La-importancia-de-la-utilizacion-de-materiales-naturales-en-la-construccion.html>

La evolución de la construcción y sus materiales. (n.d.), from <https://obras.expansion.mx/arquitectura/2013/10/29/la-evolucion-de-la-construccion-y-sus-materiales>

Impacto de los materiales de construcción, análisis de ciclo de vida | Eco-Habitar. (n.d.), from <https://ecohabitar.org/impacto-de-los-materiales-de-construccion-analisis-de-ciclo-de-vida/>

'La construcción actual produce más problemas de los que soluciona.' (n.d.), from <https://retokommerling.com/construccion-actual-problemas-solucion/>

¿Por qué contamina tanto la industria de la construcción? | *arquitecturamexico*. (n.d.), from <https://arquitecturamexico.wordpress.com/2011/11/08/¿por-que-contamina-tanto-la-industria-de-la-construccion/>

Construcción y emisiones CO2 a la atmósfera - *Growing Buildings*. (n.d.), from <https://growingbuildings.com/construccion-y-emisiones-co2-a-la-atmosfera/>

IMPACTO AMBIENTAL DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN – CMI-CAC. (n.d.), from <https://cmicac.com/2018/12/13/impacto-ambiental-durante-el-proceso-de-construccion/>

Construcción responsable con el medio ambiente: ¿es posible? - *El Mundo Ecológico*. (n.d.), from <https://www.elmundoecologico.es/rsc/construccion-responsable-medioambiente/>

Ventajas: ¿Estructuras metálicas o de hormigón? | *Edinalia*. (n.d.), from <https://edinalia.es/2019/08/01/ventajas-estructuras-metalicas-o-de-hormigon/>

ACERO Vs CONCRETO (Estructuras Metalicas). (n.d.), from <https://www.codimec.com/single-post/2017/01/16/acero-vs-concreto>

Los edificios contaminan cuatro veces más que los coches - *Arquitectura y Construcción*. (n.d.), from <https://www.interempresas.net/Construccion/Articulos/260651-Los-edificios-contaminan-cuatro-veces-mas-que-los-coches.html>

### Documentos PDF

Laura. (n.d.). Grupo de trabajo GT-6 Congreso Nacional del Medio Ambiente 2018 Fundación Conama. (n.d.), from [http://www.conama.org/conama/download/files/conama2018/GTs 2018/6\\_final.pdf](http://www.conama.org/conama/download/files/conama2018/GTs%202018/6_final.pdf)

Soto-Moreno, J. A., & Ballester-Díez, F. (n.d.). Indoor air pollution in extremely poor Colombian households. (n.d.), from <http://www.scielo.org.co/pdf/irsap/v15n1/v15n1a08.pdf>

## 6. Que nos ofrecen las nuevas tecnologías y recursos naturales para mejorar esta situación

### Citas

Ana Illueca (2020-2021). Segunda LECTURA. *Architectural Digest*, 165, 130-130 <https://anailueca.com/>

Silvio Rech (2020-2021). Obra de Silvio Rech y Lesley Carstens. *Architectural Digest*, 165, 250-250 <https://silviorechlesleycarstens.co.za/>

La revolución de los materiales saludables llega a las viviendas | AIF - Asociación ibérica de la fotocatalisis. (n.d.), from <https://www.fotocatalisis.org/la-revolucion-de-los-materiales-saludables-llega-a-las-viviendas/>

Pierre Yovanovitch (2020-2021). Pierre Yovanovitch. *Architectural Digest*, 165, 44-44 <https://www.revistaad.es/disenio/articulos/interiorista-frances-pierre-yovanovich-lanza-primera-coleccion-muebles/29783>

Minería urbana: las materias primas del futuro están en la ciudad. (n.d.), from <https://www.deutschland.de/es/topic/medio-ambiente/mineria-urbana-las-materias-primas-del-futuro-estan-en-la-ciudad>

Ohlab (2020-2021). Ohlab. *Architectural Digest*, 165, 50-50 <https://www.revistaad.es/disenio/articulos/vida-sostenible-ohab-y-su-arquitectura-responsable/29249>

Ohlab (2020-2021). Ohlab. *Architectural Digest*, 165, 50-50 <https://www.revistaad.es/disenio/articulos/vida-sostenible-ohab-y-su-arquitectura-responsable/29249>

Mínimo en común (2020-2021). Miriam Giovanelli y Xabier Ortega. *Architectural Digest*, 165, 170-179 <https://www.revistaad.es/decoracion/articulos/estacion-mas-natural-protagoniza-nuestro-numero-sostenible/29061>

Mirando al SUR (2020-2021). Estudio Persona. *Architectural Digest*, 165, 32-33 <https://www.revistaad.es/disenio/articulos/estudio-persona-minimalismo-latino-fermenino/29197>

VENTAJAS DEL USO DE BOMBILLAS DE BAJO CONSUMO | EL FUTURO ES LO EFICIENTE. (n.d.), from <https://diarium.usal.es/amugu/ventajas-del-uso-de-bombillas-de-bajo-consumo/>

flexible | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE. (n.d.), from <https://dle.rae.es/flexible>

Revista "HipoTesis". (n.d.), from [http://www.hipo-tesis.eu/fscommand/hipo\\_B.pdf](http://www.hipo-tesis.eu/fscommand/hipo_B.pdf)

## Imágenes

*Mighty Buildings construye y entrega viviendas accesorias mediante fabricación aditiva - 3Dnatives.* (n.d.), from <https://www.3dnatives.com/es/mighty-buildings-viviendas-accesorias-061020202/#>

## Páginas web

*¿Qué es y cómo funciona la metodología BIM?* (n.d.), from <https://www.adbarbieri.com/blog/que-es-como-funciona-bim>

*La Velocidad en la Arquitectura: 3 Tendencias del Sector.* (n.d.), from <https://www.arquiparados.com/t735-la-velocidad-en-la-arquitectura-3-tendencias-del-sector>

*Ventajas de la construcción modular | Arquitectura Sostenible.* (n.d.), from <https://arquitectura-sostenible.es/ventajas-de-la-construccion-modular/>

*Casas prefabricadas muy modernas que se imprimen en 3D.* (n.d.), from [https://www.arquitecturaydiseno.es/arquitectura/estas-casas-prefabricadas-son-tan-modernas-que-se-imprimen-3d\\_5268/6#slide-5](https://www.arquitecturaydiseno.es/arquitectura/estas-casas-prefabricadas-son-tan-modernas-que-se-imprimen-3d_5268/6#slide-5)

*Arrevol Arquitectos: El futuro de los materiales saludables en la construcción.* (n.d.), from <https://www.arrevol.com/blog/el-futuro-de-los-materiales-saludables-sostenibles-en-la-construccion>

*La revolución de los materiales saludables llega a las viviendas | Negocios | EL PAÍS.* (n.d.), from <https://elpais.com/economia/2020-08-22/la-revolucion-de-los-materiales-saludables-llega-a-las-viviendas.html>

*Materiales de construcción saludables | Friendly materials.* (n.d.), from <https://www.friendlymaterials.com/>

*Friendly Materials | PMMT Arquitectura.* (n.d.), from <https://www.pmmtarquitectura.es/innovacion/friendly-materials>

*Las 4 R de la Sostenibilidad Medioambiental.* (n.d.), from <https://sate-vipal.com/blog/55-las-4-r-de-la-sostenibilidad-medioambiental>

*Residuos | Arquitectura sostenible.* (n.d.), from <https://www.arquitectura-sostenible.org/conceptos/residuos/>

*Cero desperdicio en la arquitectura: repensar, reducir, reutilizar y reciclar | Plataforma Arquitectura.* (n.d.), from <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/930671/cero-desperdicio-en-la-arquitectura-repensar-reducir-reutilizar-y-reciclar>

*¿Cómo funciona la arquitectura sostenible? - Energya.* (n.d.), from <https://www.energyavm.es/como-funciona-la-arquitectura-sostenible/>

*Ventajas y desventajas de la geotermia para viviendas - Energanova.* (n.d.), from <https://energanova.es/ventajas-y-desventajas-de-la-geotermia-para-viviendas/>

*La Geotermia para las viviendas unifamiliares como solución idónea de futuro | Arquitectura Sostenible.* (n.d.), from <https://arquitectura-sostenible.es/la-geotermia-para-las-viviendas-unifamiliares-como-solucion-idonea-de-futuro/>

*Marco sobre clima y energía para 2030 | Acción por el Clima.* (n.d.), from [https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030\\_es](https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_es)

*ES EL MOMENTO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES - Arquitectura Bio.* (n.d.), from <https://arquitectura.bio/energias-renovables/>

*¿Cómo funciona la arquitectura sostenible? - Energya.* (n.d.), from <https://www.energyavm.es/como-funciona-la-arquitectura-sostenible/>

*Las energías renovables en edificación, ventajas y viabilidad en eólica, solar y biomasa.* (n.d.), from <https://www.construction21.org/espana/articulos/h/las-energias-renovables-en-edificacion-ventajas-y-viabilidad-en-eolica-solar-y-biomasa.html>

*La flexibilidad en la arquitectura - Mito | Revista Cultural.* (n.d.), from <http://revistamito.com/la-flexibilidad-en-la-arquitectura/>

*#DíaMundialArquitectura: ¿hacia dónde va el futuro?* (n.d.), from <https://mazagrupo.es/arquitectura/diamundialarquitectura-hacia-donde-va-el-futuro/>

*Impactos Ambientales en el Sector de la Construcción | Construpedia, enciclopedia construcción.* (n.d.), from [https://www.construmatica.com/construpedia/Impactos\\_Ambientales\\_en\\_el\\_Sector\\_de\\_la\\_Construcción](https://www.construmatica.com/construpedia/Impactos_Ambientales_en_el_Sector_de_la_Construcción)

## Documentos PDF

*Revista "HipoTesis".* (n.d.), from [http://www.hipo-tesis.eu/fscommand/hipo\\_B.pdf](http://www.hipo-tesis.eu/fscommand/hipo_B.pdf)

*Arquitectura y diseño flexible.* (n.d.), from <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/TBCPC1de1.pdf>

## Artículos

Ana Illueca (2020-2021). Segunda LECTURA. Architectural Digest, 165, 130-130 <https://anailueca.com/>

Silvio Rech (2020-2021). Obra de Silvio Rech y Lesley Carstens. Architectural Digest, 165, 250-250 <https://silviorechlesleycarstens.co.za/>

Pierre Yovanovitch (2020-2021). Pierre Yovanovitch. Architectural Digest, 165, 44-44 <https://www.revistaad.es/diseño/articulos/interiorista-frances-pierre-yovanovitch-lanza-primera-coleccion-muebles/29783>

Ohlab (2020-2021). Ohlab. Architectural Digest, 165, 50-50 <https://www.revistaad.es/diseño/articulos/vida-sostenible-ohab-y-su-arquitectura-responsable/29249>

Mínimo en común (2020-2021). Miriam Giovanelli y Xabier Ortega. Architectural Digest, 165, 170-179 <https://www.revistaad.es/decoracion/articulos/estacion-mas-natural-protagoniza-nuestro-numero-sostenible/29061>

Mirando al SUR (2020-2021). Estudio Persona. Architectural Digest, 165, 32-33 <https://www.revistaad.es/diseño/articulos/estudio-persona-minimalismo-latino-fermenino/29197>

---

## LOS NUEVOS PASOS

### 9. Glosario. Palabras más utilizadas

retroceder | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE. (n.d.), from <https://dle.rae.es/retroceder>

egocentrismo | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE. (n.d.), from <https://dle.rae.es/egocentrismo?m=form>

respeto | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE. (n.d.), from <https://dle.rae.es/respeto?m=form>

medioambiental | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE. (n.d.), from <https://dle.rae.es/medioambiental?m=form>

huella | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE. (n.d.), from <https://dle.rae.es/huella?m=form>

dióxido | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE. (n.d.), from <https://dle.rae.es/dióxido#1UEV6r0>

consumo | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE. (n.d.), from <https://dle.rae.es/consumo?m=form>

necesidad | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE. (n.d.), from <https://dle.rae.es/necesidad>

confort | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE. (n.d.), from <https://dle.rae.es/confort>

sostenible | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE. (n.d.), from <https://dle.rae.es/sostenible?m=form>

eficiencia | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE. (n.d.), from <https://dle.rae.es/eficiencia?m=form>

tecnología | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE. (n.d.), from <https://dle.rae.es/tecnología?m=form>

desarrollar | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE. (n.d.), from <https://dle.rae.es/desarrollar#CTvYRBI>

oportunidad | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE. (n.d.), from <https://dle.rae.es/oportunidad?m=form>

tradicional | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE. (n.d.), from <https://dle.rae.es/tradicional?m=form>

impacto | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE. (n.d.), from <https://dle.rae.es/impacto?m=form>

progreso | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE. (n.d.), from <https://dle.rae.es/progreso?m=form>

sociedad | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE. (n.d.), from <https://dle.rae.es/sociedad?m=form>

autosuficiencia | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE. (n.d.), from <https://dle.rae.es/autosuficiencia?m=form>

---

## PROYECTOS E IMÁGENES

### César Manrique - Jameos del Agua y El mirador del río

*César Manrique: arte/naturaleza | Plataforma Arquitectura. (n.d.), 2021, from <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-19906/cesar-manrique-artenaturaleza>*

*Celebramos el primer centenario del nacimiento de CÉSAR MANRIQUE. (n.d.), from <https://www.revistaad.es/diseño/iconos/articulos/cesar-manrique-icone-ad/21182>*

*La odisea de construir el Mirador del Río | Diario de Lanzarote. (n.d.), from <https://www.diariodelanzarote.com/noticia/la-odisea-de-construir-el-mirador-del-rio>*

*Los JAMEOS DEL AGUA de César Manrique, mejor construcción de CANARIAS. (n.d.), from <https://www.revistaad.es/arquitectura/articulos/jameos-agua-cesar-manrique-mejor-construccion-canarias/27635>*

*Imágenes Jameos del Agua: Los JAMEOS DEL AGUA de César Manrique, mejor construcción de CANARIAS. (n.d.), from <https://www.revistaad.es/arquitectura/articulos/jameos-agua-cesar-manrique-mejor-construccion-canarias/27635>*

*Imágenes El Mirador del Río: Lanzarote Mirador del rio fotos - Mirador del rio lanzarote diseño. (n.d.), from <https://www.elledecor.com/es/hoteles-restaurantes-planes/a20679455/arte-y-naturaleza-en-el-mirador-del-rio/>*

*César Manrique, el gran visionario del arte y la ecología - The New York Times. (n.d.), from <https://www.nytimes.com/es/2019/06/30/espanol/cultura/cesar-manrique-centenario-espana.html>*

### OhLAB - Casa Xaloc

*Cita: VIDA SOSTENIBLE: "Ohab" y su arquitectura responsable. (n.d.), from <https://www.revistaad.es/diseño/articulos/vida-sostenible-ohab-y-su-arquitectura-responsable/29249>*

*CASA XALOC. (n.d.), from <http://ohlab.net/project/casa-xaloc/>*

*Arquitectura | Casa Xaloc - OHLAB. (n.d.), from <https://wehomeyou.blog/arquitectura/casa-xaloc-ohlab/>*

*Casa Xaloc OHLAB. (n.d.), from <https://www.world-architects.com/es/ohlab-palma-de-mallorca/project/casa-xaloc>*

*Imágenes: CASA XALOC. (n.d.), from <http://ohlab.net/project/casa-xaloc/>*

*Maqueta: Casa Xaloc OHLAB. (n.d.), from <https://www.world-architects.com/es/ohlab-palma-de-mallorca/project/casa-xaloc>*

### Lucia Olano - Nena Casas

*Cita: Estudio – Lucía Olano Lafita – Arquitecto. (n.d.), from <https://luciaolano.com/estudio>*

*Rehabilitación de vivienda unifamiliar de 1920 en Barcelona, según criterios passivhaus NOMINADA CASA DEL AÑO 2020 POR ARCHDAILY – nZEB NEARLY ZERO ENERGY BUILDING – Lucía Olano Lafita – Arquitecto. (n.d.), from <https://luciaolano.com/proyecto/rehabilitacion-de-vivienda-unifamiliar-de-1920-en-barcelona-segun-criterios-passive-house>*

*Nena Casas. (n.d.), from <http://www.plataforma-pep.org/estandar/ejemplos-ph/103>*

*Nena Casas. (n.d.), from <https://www.construction21.org/espana/case-studies/h/nena-casas.html>*

*Rehabilitación Vivienda Unifamiliar en Barcelona / Lucia Olano Lafita Arquitecta | ArchDaily México. (n.d.), from [https://www.archdaily.mx/mx/910109/rehabilitacion-vivienda-unifamiliar-en-barcelona-lucia-olano-lafita-arquitecta?ad\\_source=search&ad\\_medium=search\\_result\\_projects](https://www.archdaily.mx/mx/910109/rehabilitacion-vivienda-unifamiliar-en-barcelona-lucia-olano-lafita-arquitecta?ad_source=search&ad_medium=search_result_projects)*

*Imágenes: Rehabilitación de vivienda unifamiliar de 1920 en Barcelona, según criterios passivhaus NOMINADA CASA DEL AÑO 2020 POR ARCHDAILY – nZEB NEARLY ZERO ENERGY BUILDING – Lucía Olano Lafita – Arquitecto. (n.d.), from <https://luciaolano.com/proyecto/rehabilitacion-de-vivienda-unifamiliar-de-1920-en-barcelona-segun-criterios-passive-house>*

*Planos: Rehabilitación Vivienda Unifamiliar en Barcelona / Lucia Olano Lafita Arquitecta | ArchDaily México. (n.d.), from [https://www.archdaily.mx/mx/910109/rehabilitacion-vivienda-unifamiliar-en-barcelona-lucia-olano-lafita-arquitecta?ad\\_source=search&ad\\_medium=search\\_result\\_projects](https://www.archdaily.mx/mx/910109/rehabilitacion-vivienda-unifamiliar-en-barcelona-lucia-olano-lafita-arquitecta?ad_source=search&ad_medium=search_result_projects)*

## CSPT Arquitectos – Espai Verd

Cita: *Dentro de Espai Verd | Las Provincias*. (n.d.), from <https://www.lasprovincias.es/valencia-ciudad/dentro-espai-verd-20180416093709-nt.html>

*Espai Verd*. (n.d.), from <https://openhousevalencia.org/portfolio/espai-verd/>  
*Espai Verd en Valencia, un edificio de Antonio Cortés Ferrando | Architectural Digest España*. (n.d.), from <https://www.revistaad.es/arquitectura/articulos/espai-verd-en-valencia-un-edificio-de-antonio-cortes-ferrando/18916>

*Cooperativa Espai Verd en Valencia, un edificio de Antonio Cortés Ferrando | Architectural Digest España*. (n.d.), from <https://www.revistaad.es/arquitectura/galerias/espai-verd-en-valencia-un-edificio-de-antonio-cortes-ferrando/9240?image=639871>

*Dentro de Espai Verd | Las Provincias*. (n.d.), from <https://www.lasprovincias.es/valencia-ciudad/dentro-espai-verd-20180416093709-nt.html>  
*Cooperativa Espai Verd en Valencia, un edificio de Antonio Cortés Ferrando | Architectural Digest España*. (n.d.), from <https://www.revistaad.es/arquitectura/galerias/espai-verd-en-valencia-un-edificio-de-antonio-cortes-ferrando/9240?image=639871>

*Imágenes: Cooperativa Espai Verd en Valencia, un edificio de Antonio Cortés Ferrando | Architectural Digest España*. (n.d.), from <https://www.revistaad.es/arquitectura/galerias/espai-verd-en-valencia-un-edificio-de-antonio-cortes-ferrando/9240?image=639871>

*Planos: http://www.arquitectosdevalencia.es/sites/default/files/dossier\_vips70\_0.pdf*

## Abatón – Finca en Extremadura

Cita: *Sostenibilidad - ÁBATON - ÁBATON Arquitectura*. (n.d.), from <https://abaton.es/es/sostenibilidad/>

*Finca en Extremadura - ÁBATON - ÁBATON Arquitectura*. (n.d.), from <https://abaton.es/es/proyectos/finca-en-extremadura/>

*Finca Extremadura, vivienda eco-sostenible | Arquitectura*. (n.d.), from <https://arquitecturayempresa.es/noticia/finca-extremadura-vivienda-eco-sostenible>

*Finca en Extremadura / Ábaton Arquitectura | Plataforma Arquitectura*. (n.d.), from [https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-126683/finca-en-extremadura-abaton-arquitectura?ad\\_medium=gallery](https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-126683/finca-en-extremadura-abaton-arquitectura?ad_medium=gallery)

*Imágenes: Finca en Extremadura - ÁBATON - ÁBATON Arquitectura*. (n.d.), from <https://abaton.es/es/proyectos/finca-en-extremadura/>

*Plano: Finca en Extremadura / Ábaton Arquitectura | Plataforma Arquitectura*. (n.d.), from [https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-126683/finca-en-extremadura-abaton-arquitectura?ad\\_medium=gallery](https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-126683/finca-en-extremadura-abaton-arquitectura?ad_medium=gallery)

*Vídeo: Finca en Extremadura - ÁBATON - ÁBATON Arquitectura*. (n.d.), from <https://abaton.es/es/proyectos/finca-en-extremadura/>

## Louis Kahn – Casa Oser

Cita: *Louis I. Kahn (1901–1974): el inspirador arquitecto de la luz*. (n.d.), from <https://www.arquitecturaydiseno.es/creadores/louis-kahn>

*LA MADERA EN LA ARQUITECTURA DOMÉSTICA DE LOUIS I. KAHN - Madera y Construcción*. (n.d.), from <https://maderayconstruccion.com/la-madera-en-la-arquitectura-domestica-de-louis-i-kahn/>

*Casa Oser - Ficha, Fotos y Planos - WikiArquitectura*. (n.d.), from <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/casa-oser/>

*Historia de la Arquitectura Moderna: LOUIS KAHN - CASA OSER*. (n.d.), from <http://unalhistoria3.blogspot.com/2012/07/louis-kahn-casa-oser.html>

*Imágenes y plano: Casa Oser - Ficha, Fotos y Planos - WikiArquitectura*. (n.d.), from <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/casa-oser/>

## TEd'A arquitectes – Escoleta de Llubí

Cita: *Arquitectura: orden y lugar. Conversación con Ted'A arquitectes | Arquine*. (n.d.), from <https://www.arquine.com/arquitectura-orden-y-lugar-conversacion-con-teda-arquitectes/>

2017 | *Escoleta de Llubí : TEd'A arquitectes*. (n.d.), from <http://www.tedaarquitectes.com/index.php?projectes/2017-escoleta-de-llubi/>

Llubí inaugura su escuela infantil con cuatro grupos y 55 plazas. (n.d.), from <https://www.ultimahora.es/noticias/local/2021/04/17/1256171/llubi-inaugura-escuela-infantil-cuatro-grupos-plazas.html>

Arquitectura e interiorismo: TEdA arquitectes > Guardería en Llubí. (n.d.), from <http://dromanelli.blogspot.com/2017/12/teda-arquitectes-guarderia-en-llubi.html>

Imágenes y plano: 2017 | Escoleta de Llubí : TEd'A arquitectes. (n.d.), from <http://www.tedarquitectes.com/index.php?/projectes/2017-escoleta-de-llubi/>

## BAAG – Casa Búho

Procrear | Argentina.gob.ar. (n.d.), from <https://www.argentina.gob.ar/habitat/procrear>

Casa Buho | BAAG – Buenos Aires Arquitectura Grupal - Guía de la Construcción / INSPIRATE Y PROYECTÁ. DESDE EL DISEÑO HASTA LA CONSTRUCCIÓN. (n.d.), from <https://guia-construccion.com/listing/casa-buho-baag/>

Casa Búho / BAAG | Plataforma Arquitectura. (n.d.), from <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/895451/casa-buho-baag>

CASA BÚHO / BAAG. (n.d.), from <https://brickarchitecture.com/projects/casa-buho-baag>  
BAAG - Buenos Aires Arquitectura Grupal. (n.d.), from <http://baag.com.ar/producciones/es/5/casa-buho>

BAAG Buenos Aires Arquitectura Grupal - Gabriel Monteleone, Griselda balian, Gaston noriega. (n.d.), from <http://baag.com.ar/producciones/es/5/casa-buho>

Imágenes, planos y dibujos: Casa Búho / BAAG | Plataforma Arquitectura. (n.d.), from <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/895451/casa-buho-baag>

BAAG Buenos Aires Arquitectura Grupal - Gabriel Monteleone, Griselda balian, Gaston noriega. (n.d.), from <http://baag.com.ar/producciones/es/5/casa-buho>

## César Manrique – Taro Tahíche

Cita: 10 Frases inspiradoras de Cesar Manrique | Esther Garsan. (n.d.), from <https://www.esthergarsan.com/10-frases-inspiradoras-de-cesar-manrique/>

César Manrique: arte/naturaleza | Plataforma Arquitectura. (n.d.), from <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-19906/cesar-manrique-artenaturaleza>

Celebramos el primer centenario del nacimiento de CÉSAR MANRIQUE. (n.d.), from <https://www.revistaad.es/diseño/iconos/articulos/cesar-manrique-icone-ad/21182>

Cien años de César Manrique. (n.d.), from [https://www.arquitecturaydiseño.es/arquitectura/cien-anos-cesar-manrique\\_2602](https://www.arquitecturaydiseño.es/arquitectura/cien-anos-cesar-manrique_2602)

A-cero Blog - Joaquín Torres Architects. (n.d.), from <https://blog.a-cero.com/fundacion-cesar-manrique-lanzarote/>

Imágenes y planos: A-cero Blog - Joaquín Torres Architects. (n.d.), from <https://blog.a-cero.com/fundacion-cesar-manrique-lanzarote/>

## Alventosa Morell – Casa GG

Cita: La GRAN prefabricación. (n.d.). Retrieved May 29, 2021, from <https://www.revistaad.es/arquitectura/articulos/casa-llp/17571>

Casa GG | Alventosa Morell Arquitectes. (n.d.). Retrieved May 21, 2021, from <https://www.alventosamorell.com/es/gallery/casa-gg/>

Equipo | Alventosa Morell Arquitectes. (n.d.). Retrieved May 21, 2021, from <https://www.alventosamorell.com/es/equip/>

Objeto, E., & Referencia, E. (n.d.). 6. Resultados Datos para la etiqueta de eficiencia energética. <http://www.alventosamorell.com/wp-content/uploads/Estudi-eficiencia-Energica-GG.pdf>

Casa Bioclimática GG / Alventosa Morell Arquitectes | ArchDaily México. (n.d.). Retrieved May 21, 2021, from <https://www.archdaily.mx/mx/02-364773/casa-bioclimatica-gg-alventosa-morell-arquitectes>

Imágenes: Casa GG | Alventosa Morell Arquitectes. (n.d.). Retrieved May 21, 2021, from <https://www.alventosamorell.com/es/gallery/casa-gg/>

Plano: Objeto, E., & Referencia, E. (n.d.). 6. Resultados Datos para la etiqueta de eficiencia energética. <http://www.alventosamorell.com/wp-content/uploads/Estudi-eficiencia-Energica-GG.pdf>

## Oliver Sterl- Edificio HoHo

Cita: » *El futuro de la construcción: la madera como material para edificios en altura alrededor del mundo.* (n.d.), from <https://www.madera21.cl/blog/2021/02/24/el-futuro-de-la-construccion-la-madera-como-material-para-edificios-en-altura-alrededor-del-mundo/>

*Rascacielos de Madera, el edificio HO-HO será una realidad en Viena.* (n.d.), from <https://www.medgon.com/blog/hoh-oel-edificio-mas-alto-construido-madera-sera-una-realidad-viena/>

HOHO VIENA: CONSTRUCCIÓN HÍBRIDA A LA VISTA - *Madera y Construcción.* (n.d.), from <https://maderayconstruccion.com/hoho-viena-construccion-hibrida-a-la-vista/>

*HoHo Viena: El proyecto vertical que se construye en madera y hormigón.* (n.d.), from <https://revistaconstruir.com/hoho-viena-el-proyecto-vertical-que-se-construye-en-madera-y-hormigon/>

» *HoHo Wien.* (n.d.), from <https://www.madera21.cl/blog/project-view/hoho-wien/>

*Oliver Sterl, la mente arquitectónica tras uno de los edificios más altos construidos en madera y hormigón* dConstrucción Portal de Noticias de la Construcción en Chile. (n.d.), from <https://www.dconstruccion.cl/?p=31759>

Imágenes: HOHO VIENA: CONSTRUCCIÓN HÍBRIDA A LA VISTA - *Madera y Construcción.* (n.d.), from <https://maderayconstruccion.com/hoho-viena-construccion-hibrida-a-la-vista/>

» *HoHo Wien.* (n.d.), from <https://www.madera21.cl/blog/project-view/hoho-wien/>

Plano: *Projekt "HoHo Wien"...*competitionline. (n.d.), from <https://www.competitionline.com/de/projekte/63764>

## Grupo Uno en Uno- Casa HO

*Edificio casa HO / Grupo Uno en Uno | Plataforma Arquitectura.* (n.d.), from <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/929514/edificio-casa-ho-grupo-uno-en-uno>

*Cómo los arquitectos deben hacer de las bicicletas su inspiración | Plataforma Arquitectura.* (n.d.), from <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-303275/hacia-ciudades-para-la-bicicleta-como-los-arquitectos-deben-hacer-de-las-bicicletas-su-inspiracion>

*Proyectos - GRUPO UNO EN UNO | Empresa de Arquitectura.* (n.d.), from <https://www.grupounoenuno.com/proyectos?pagina=2>

*Casa HO: el laboratorio del usuario sustentable.* (n.d.), from <https://revista-notas.org/revistas/44/2397-casa-ho-el-laboratorio-del-usuario-sustentable>

*Casa Ho / Grupo Uno en Uno - Arquimaster.* (n.d.), from <https://www.arquimaster.com.ar/web/casa-ho-grupo-uno-en-uno/>

Imágenes: *Edificio casa HO / Grupo Uno en Uno | Plataforma Arquitectura.* (n.d.), from <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/929514/edificio-casa-ho-grupo-uno-en-uno>

## Paco Oria Estudio – Residencia Avapace

*Avapace.* (n.d.), from <https://www.avapace.org/residencia.php>

*Residencia AVAPACE.* (n.d.), from <https://openhousevalencia.org/portfolio/residencia-avapace/>

*Avapace - Paco Oria Estudio\_\_ Arquitectura y Rehabilitación.* (n.d.), from <http://pacooria.es/avapace/>

Imágenes y plano: *Avapace - Paco Oria Estudio\_\_ Arquitectura y Rehabilitación.* (n.d.), from <http://pacooria.es/avapace/>

## IBAVI- Life reusing Posidonia

*Life Reusing Posidonia/ 14 VPO Sant Ferran, Formentera.* (n.d.), from <https://ecohabitar.org/articulos/life-reusing-posidonia-14-vpo-sant-ferran-formentera/>

*Life Reusing Posidonia, 14 viviendas de protección pública en Sant Ferran - Dialnet.* (n.d.), from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6738568>

*Life Reusing Posidonia / IBAVI (Instituto Balear de la Vivienda) | Plataforma Arquitectura.* (n.d.), from [https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/910475/life-reusing-posidonia-ibavi-instituto-balear-de-la-vivienda?ad\\_medium=gallery](https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/910475/life-reusing-posidonia-ibavi-instituto-balear-de-la-vivienda?ad_medium=gallery)

Imágenes y planos: Life Reusing Posidonia / IBAVI (Instituto Balear de la Vivienda) | Plataforma Arquitectura. (n.d.), from [https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/910475/life-reusing-posidonia-ibavi-instituto-balear-de-la-vivienda?ad\\_medium=gallery](https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/910475/life-reusing-posidonia-ibavi-instituto-balear-de-la-vivienda?ad_medium=gallery)

## Nacho Martí Morera, Maria Molins, Oriol Martí - Larixhaus

Larixhaus. (n.d.), from <http://www.plataforma-pep.org/estandar/ejemplos-ph/10>

Larixhaus: Historia de una casa pasiva - Climatización e Instalaciones. (n.d.), from <https://www.interempresas.net/Instaladores/Articulos/193580-Larixhaus-Historia-de-una-casa-pasiva.html>

APUNTES - REVISTA DIGITAL DE ARQUITECTURA: CASA PASIVA DE PAJA Y MADERA (LARIXHAUS) EN COLLUSPINA - CATALUNYA ESPAÑA - Nacho Martí Morera, Maria Molins, Oriol Martí. (n.d.), from <http://apuntesdearquitecturadigital.blogspot.com/2019/02/casa-pasiva-de-paja-y-madera-larixhaus.html>

Imágenes: Larixhaus. (n.d.), from <http://www.plataforma-pep.org/estandar/ejemplos-ph/10>

APUNTES - REVISTA DIGITAL DE ARQUITECTURA: CASA PASIVA DE PAJA Y MADERA (LARIXHAUS) EN COLLUSPINA - CATALUNYA ESPAÑA - Nacho Martí Morera, Maria Molins, Oriol Martí. (n.d.), from <http://apuntesdearquitecturadigital.blogspot.com/2019/02/casa-pasiva-de-paja-y-madera-larixhaus.html>

Plano: APUNTES - REVISTA DIGITAL DE ARQUITECTURA: CASA PASIVA DE PAJA Y MADERA (LARIXHAUS) EN COLLUSPINA - CATALUNYA ESPAÑA - Nacho Martí Morera, Maria Molins, Oriol Martí. (n.d.), from <http://apuntesdearquitecturadigital.blogspot.com/2019/02/casa-pasiva-de-paja-y-madera-larixhaus.html>

## TEd'A arquitectes – Piso Huguet

Cita: Piso Huguet / TEd'A arquitectes | Plataforma Arquitectura. (n.d.), from [https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/899956/piso-huguet-teda-arquitectes?ad\\_medium=office\\_landing&ad\\_name=article](https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/899956/piso-huguet-teda-arquitectes?ad_medium=office_landing&ad_name=article)

Piso Huguet / TEd'A arquitectes | Plataforma Arquitectura. (n.d.), from [https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/899956/piso-huguet-teda-arquitectes?ad\\_medium=office\\_landing&ad\\_name=article](https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/899956/piso-huguet-teda-arquitectes?ad_medium=office_landing&ad_name=article)

Una casa reformada con baldosas hidráulicas en el centro de Barcelona. (n.d.), from [https://www.arquitecturaydiseno.es/casas/homenaje-a-baldosa\\_1891/10#slide-9](https://www.arquitecturaydiseno.es/casas/homenaje-a-baldosa_1891/10#slide-9)

Imágenes, plano y dibujo: Piso Huguet / TEd'A arquitectes | Plataforma Arquitectura. (n.d.), from [https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/899956/piso-huguet-teda-arquitectes?ad\\_medium=office\\_landing&ad\\_name=article](https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/899956/piso-huguet-teda-arquitectes?ad_medium=office_landing&ad_name=article)

## Alvar Aalto - Villa Mairea

Cita: La arquitectura tiene un motivo interior: la idea de crear un paraíso. (n.d.), from <https://www.cosasdearquitectos.com/2011/07/la-arquitectura-tiene-un-motivo-interior-la-idea-de-crear-un-paraiso/>

La Villa Mairea, una estructura que se integra con el paisaje y cultura - Noticias de Arquitectura - Buscador de Arquitectura. (n.d.), from <https://noticias.arq.com.mx/Detalles/14327.html#.YLJ3jajHxPZ>

VILLA MAIREA, Aino y Alvar Aalto, 1937-38 | CIRCARQ. (n.d.), from <https://circularq.wordpress.com/2017/10/12/villa-mairea-aino-y-alvar-aalto-1937-38/>

Imágenes: VILLA MAIREA, Aino y Alvar Aalto, 1937-38 | CIRCARQ. (n.d.), from <https://circularq.wordpress.com/2017/10/12/villa-mairea-aino-y-alvar-aalto-1937-38/>

Planta: (44) Pinterest. (n.d.), from <https://www.pinterest.es/pin/511158626438350033/>

## PLP Atelier- Casa Castromao

Cita: Una casa de diseño con muros de piedra - Casas reformadas. (n.d.), from <https://www.micasarevista.com/casas/a35444527/casa-diseno-antes-viejos-pajares-galicia/>

CASA CASTROMAO - Estudio arquitectura y Rehabilitación de viviendas. (n.d.), from <https://plpa.es/project/casa-castromao/>

Una casa de diseño con muros de piedra - Casas reformadas. (n.d.), from <https://www.micasarevista.com/casas/a35444527/casa-diseno-antes-viejos-pajares-galicia/>

Casa Castromao / PLP Atelier | Plataforma Arquitectura. (n.d.), from <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/947841/casa-castromao-plp-atelier>

Imágenes y planos: CASA CASTROMAO - Estudio arquitectura y Rehabilitación de viviendas. (n.d.), from <https://plpa.es/project/casa-castromao/>

Video: Casa CASTROMAO on Vimeo. (n.d.), from [https://vimeo.com/437878076?utm\\_campaign=2324892&utm\\_source=affiliate&utm\\_channel=affiliate&cjevent=375cb522cde911eb833cdb8d0a180514&clickid=375cb522cde911eb833cdb8d0a180514](https://vimeo.com/437878076?utm_campaign=2324892&utm_source=affiliate&utm_channel=affiliate&cjevent=375cb522cde911eb833cdb8d0a180514&clickid=375cb522cde911eb833cdb8d0a180514)

## Yahaya Ahmad – Plastic bottles house

Cita: Nigeria's plastic bottle house - BBC News. (n.d.), from <https://www.bbc.com/news/world-africa-14722179>

Viviendas sostenibles construidas con botellas. (n.d.), from <https://blog.structuralia.com/viviendas-sostenibles-construidas-con-botellas>

Nigeria: una casa de botellas que transforma la basura en una vivienda asequible | Plataforma Arquitectura. (n.d.), from <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/764075/nigeria-una-casa-de-botellas-que-transforma-la-basura-en-una-vivienda-asequible>

Bottling up Nigerian houses - YouTube. (n.d.), from <https://www.youtube.com/watch?v=hQp7Kp477Wg>

Bottling up green Nigerian homes | Business and Economy | Al Jazeera. (n.d.), from <https://www.aljazeera.com/economy/2011/12/25/bottling-up-green-nigerian-homes>

Nigeria's plastic bottle house - BBC News. (n.d.), from <https://www.bbc.com/news/world-africa-14722179>

En España se consumen 3.500 millones de botellas de plástico al año - Bio Eco Actual. (n.d.), from <https://www.bioecoactual.com/2017/10/30/espana-3-500-millones-botellas-de-plastico/>

Imágenes: Creative Nigerian Engineer Builds House with 14,800 Plastic. (n.d.), from <https://refinedng.com/creative-nigerian-engineer-builds-house-with-14800-plastic-bottles-in-kaduna-the-first-of-its-kind-in-sub-saharan-africa/>

Plastic bottles solve Nigeria's housing problem. (n.d.), from <https://phys.org/news/2011-11-plastic-bottles-nigeria-housing-problem.html>

## Michael Green Architecture – T3

Cita: T3 / Michael Green Architecture | Plataforma Arquitectura. (n.d.), from <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/895372/t3-michael-green-architecture>

T3 / Michael Green Architecture | Plataforma Arquitectura. (n.d.), from <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/895372/t3-michael-green-architecture>

» Arquitecto Michael Green completa el edificio en madera más grande de Estados Unidos. (n.d.), from <https://www.madera21.cl/blog/2016/12/06/arquitecto-michael-green-completa-el-edificio-en-madera-mas-grande-de-estados-unidos/>

Imágenes y plano: T3 / Michael Green Architecture | Plataforma Arquitectura. (n.d.), from <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/895372/t3-michael-green-architecture>

## Ramón Esteve – Bombas Gens

Centro de Arte Bombas Gens, Valencia - Eduardo de Miguel Annabelle Selldorf Ramón Esteve | Arquitectura Viva. (n.d.), from <https://arquitecturaviva.com/obras/centro-de-arte-bombas-gens>

Ramón Esteve rehabilita el nuevo Bombas Gens Centre d'Art de Valencia. (n.d.), from [https://www.arquitecturaydiseno.es/arquitectura/una-nueva-bomba-ramon-esteve\\_761](https://www.arquitecturaydiseno.es/arquitectura/una-nueva-bomba-ramon-esteve_761)

Edificio Bombas Gens. Sede de la Fundación per amor a l'art. (n.d.), from <https://openhousevalencia.org/portfolio/bombas-gens/>

Video: Bombas Gens Ramon Esteve - YouTube. (n.d.), from <https://www.youtube.com/watch?v=uNl4S1FohFw>

Imágenes: Ramón Esteve rehabilita el nuevo Bombas Gens Centre d'Art de Valencia. (n.d.), from [https://www.arquitecturaydiseno.es/arquitectura/una-nueva-bomba-ramon-esteve\\_761](https://www.arquitecturaydiseno.es/arquitectura/una-nueva-bomba-ramon-esteve_761)

Plano: Centro de Arte Bombas Gens, Valencia - Eduardo de Miguel Annabelle Selldorf Ramón Esteve | Arquitectura Viva. (n.d.), from <https://arquitecturaviva.com/obras/centro-de-arte-bombas-gens>

## Far Eastern- EcoArk

Cita: Solutions - Miniwiz. (n.d.), from [https://www.miniwiz.com/solution\\_detail.php?id=5](https://www.miniwiz.com/solution_detail.php?id=5)

Los plásticos en la arquitectura moderna. (n.d.), from <https://ovacen.com/el-plastico-en-la-arquitectura-moderna/>

Megastructures: Eco Ark - YouTube. (n.d.), from <https://www.youtube.com/watch?v=1oOaBolLd5M>

ECOARK, edificio de 26 metros de alto hecho con botellas de plástico - Noticias de Arquitectura - Buscador de Arquitectura. (n.d.), from <https://noticias.arq.com.mx/Detalles/12402.html#YMsYW2jHxPZ>

EcoArk en Taiwán: una mega-estructura construida con botellas de plástico recicladas | Plataforma Arquitectura. (n.d.), from [https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-290580/ecoark-en-taiwan-una-mega-estructura-construida-con-botellas-de-plastico-recicladas?ad\\_medium=gallery](https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-290580/ecoark-en-taiwan-una-mega-estructura-construida-con-botellas-de-plastico-recicladas?ad_medium=gallery)

Imágenes: ECOARK, edificio de 26 metros de alto hecho con botellas de plástico - Noticias de Arquitectura - Buscador de Arquitectura. (n.d.), from <https://noticias.arq.com.mx/Detalles/12402.html#YMsYW2jHxPZ>

EcoArk en Taiwán: una mega-estructura construida con botellas de plástico recicladas | Plataforma Arquitectura. (n.d.), from [https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-290580/ecoark-en-taiwan-una-mega-estructura-construida-con-botellas-de-plastico-recicladas?ad\\_medium=gallery](https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-290580/ecoark-en-taiwan-una-mega-estructura-construida-con-botellas-de-plastico-recicladas?ad_medium=gallery)

## **TEd'A arquitectes – Can Picafort**

Cita: 2013 | Can Picafort : TEd'A arquitectes. (n.d.), from <http://www.tedaarquitectes.com/index.php?projectes/2013-can-picafort/>

Can Picafort / TEd'A arquitectes | Plataforma Arquitectura. (n.d.), from [https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/901716/can-picafort-teda-arquitectes?ad\\_medium=office\\_landing&ad\\_name=article](https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/901716/can-picafort-teda-arquitectes?ad_medium=office_landing&ad_name=article)

2013 | Can Picafort : TEd'A arquitectes. (n.d.), from <http://www.tedaarquitectes.com/index.php?projectes/2013-can-picafort/>

Imágenes y planos: 2013 | Can Picafort : TEd'A arquitectes. (n.d.), from <http://www.tedaarquitectes.com/index.php?projectes/2013-can-picafort/>

## **CSO Arquitectura- Ampliación residencia de ancianos**

Residencia de Ancianos Camarzana de Tera. (n.d.), from <http://www.plataforma-pep.org/estandar/ejemplos-ph/116>

Residencia de Ancianos Camarzana de Tera - Energiehaus expertos arquitectura Passivhaus. (n.d.), from <https://www.energiehaus.es/proyecto/residencia-ancianos-camarzana-tera/>

Residencia de Ancianos Passivhaus / CSO arquitectura | Plataforma Arquitectura. (n.d.), from [https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/938455/residencia-de-ancianos-passivhaus-cso-arquitectura?ad\\_medium=gallery](https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/938455/residencia-de-ancianos-passivhaus-cso-arquitectura?ad_medium=gallery)

Residencia de Ancianos Passivhaus certificada - CSO Arquitectura. (n.d.), from <https://www.csoarquitectura.com/portfolio/ampliacion-residencia-de-ancianos/>

Imágenes, planos y dibujos: Residencia de Ancianos Passivhaus / CSO arquitectura | Plataforma Arquitectura. (n.d.), from [https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/938455/residencia-de-ancianos-passivhaus-cso-arquitectura?ad\\_medium=gallery](https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/938455/residencia-de-ancianos-passivhaus-cso-arquitectura?ad_medium=gallery)

Video: Residencia de ancianos Passivhaus de Camarzana de Tera - 6o Edición premios 3 Diamantes - YouTube. (n.d.), from <https://www.youtube.com/watch?v=kn7hGLqU5g4>

## **Anupama Kundoo - Full Fill Homes**

Cita: VIDA SOSTENIBLE: La arquitectura de Anupama Kundoo pone a las personas en el centro. (n.d.), from <https://www.revistaad.es/arquitectura/articulos/vida-sostenible-arquitectura-anupama-kundoo-pone-personas-centro/29335>

Anupama Kundoo – architects. (n.d.), from <https://anupamakundoo.com/>

Anupama Kundoo, la arquitecta que construye con un impacto ambiental mínimo | Arquitecturas. (n.d.), from <https://www.expansion.com/fueradeserie/arquitectura/2020/02/21/5e42aa22e5fdea131b8b45b8.html>

VIDA SOSTENIBLE: La arquitectura de Anupama Kundoo pone a las personas en el centro. (n.d.), from <https://www.revistaad.es/arquitectura/articulos/vida-sostenible-arquitectura-anupama-kundoo-pone-personas-centro/29335>

Full Fill Houses: Sustainable Homes in Six Days | Stylus. (n.d.), from <https://www.stylus.com/full-fill-houses-sustainable-homes-in-six-days>

Full Fill Homes – Anupama Kundoo. (n.d.), from <https://anupamakundoo.com/portfolio-item/full-fill-homes/>

Imágenes: Full Fill Homes – Anupama Kundoo. (n.d.), from <https://anupamakundoo.com/portfolio-item/full-fill-homes/>

Dibujo: (44) Pinterest. (n.d.), from <https://www.pinterest.es/pin/522206519275353974/>

## OhLAB - Polly Pocket

Cita: VIDA SOSTENIBLE: Inma Bermúdez, la diseñadora respetuosa. (n.d.), from <https://www.revistaad.es/disenio/articulos/vida-sostenible-inma-bermudez-disenadora-respetuosa/29219>

POLLY POCKET. (n.d.), from <http://ohlab.net/project/polly-pocket-2/>

Imágenes y planos: POLLY POCKET. (n.d.), from <http://ohlab.net/project/polly-pocket-2/>

## FRAM arquitectos – Casa PRO.CRE.AR. 01

Cita: Teoría del Habitar, Uruguay: Del funcionalismo a la Teoría del Habitar. (n.d.), from <https://teoriadelhabitaruruguay.blogspot.com/2018/12/del-funcionalismo-la-teoria-del-habitar.html>

Casa PRO.CRE.AR 01 / FRAM arquitectos | Plataforma Arquitectura. (n.d.), from [https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/773503/casa-prrr-01-fram-arquitectos?ad\\_medium=gallery](https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/773503/casa-prrr-01-fram-arquitectos?ad_medium=gallery)

Casa PRO.CRE.AR 01, la vivienda evolutiva por FRAM arquitectos | Arquitectura. (n.d.), from <https://arquitecturayempresa.es/noticia/casa-procrear-01-la-vivienda-evolutiva-por-fram-arquitectos>

Casa PROCREAR\_01 - framarquitectos. (n.d.), from [https://framarquitectos.com/Obra-Construida/Casa-PROCREAR\\_01](https://framarquitectos.com/Obra-Construida/Casa-PROCREAR_01)

Imágenes, plano y dibujos: Casa PRO.CRE.AR 01 / FRAM arquitectos | Plataforma Arquitectura. (n.d.), from [https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/773503/casa-prrr-01-fram-arquitectos?ad\\_medium=gallery](https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/773503/casa-prrr-01-fram-arquitectos?ad_medium=gallery)

## TEd'A arquitectes – Can Lluís i n'Eulàlia

Cita: 2010| Can Lluís i n'Eulàlia : TEd'A arquitectes. (n.d.), from <http://www.tedarquitectes.com/index.php?projectes/2010-can-lluis-i-neulalia/>

can lluis i n'eulàlia / TEd'A Arquitectes | Plataforma Arquitectura. (n.d.), from [https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-252650/can-lluis-i-n-eulalia-ted-a-arquitectes?ad\\_medium=office\\_landing&ad\\_name=article](https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-252650/can-lluis-i-n-eulalia-ted-a-arquitectes?ad_medium=office_landing&ad_name=article)

2010| Can Lluís i n'Eulàlia : TEd'A arquitectes. (n.d.), from <http://www.tedarquitectes.com/index.php?projectes/2010-can-lluis-i-neulalia/>

Can Lluís i n'Eulàlia - Ted'A arquitectes | Arquitectura Viva. (n.d.), from <https://arquitecturaviva.com/obras/can-lluis-i-neulalia>

simplicity love: Can Lluís i n'Eulàlia, Spain | TEd'A Arquitectes. (n.d.), from <https://www.simplicitylove.com/2014/09/can-lluis-i-neulalia-spain-teda.html>

Imágenes, planos y maqueta: 2010| Can Lluís i n'Eulàlia : TEd'A arquitectes. (n.d.), from <http://www.tedarquitectes.com/index.php?projectes/2010-can-lluis-i-neulalia/>