

ARTÍCULO 2

Recibido: 21/3/2022
Aprobado: 26/5/2022

PRISART – Panel sostenible para fachadas

PRISART – Sustainable panel for facades

Marcela Colpari Carrizo¹

¹ Universidad de la Coruña - Coruña, España

Correspondencia del autor(es): m.colpari@udc.es¹.

Resumen

El cambio climático y la crisis energética que se origina en gran parte por el sector de la construcción, genera problemáticas ambientales que dan pie a la innovación y búsqueda de nuevos elementos y formas de construir. A partir de esta premisa, se desarrolla la investigación de un elemento constructivo, innovador y sostenible que aprovechará las condiciones del entorno edilicio para generar recursos energéticos, es con esta base ideológica que nace PRISART.

El presente trabajo se basa en la elaboración de paneles modulares aptos para las superficies externas de edificios que podrá ser empleado mediante el sistema de fachada ventilada. La adaptación de este prototipo para el aprovechamiento a los diferentes recursos externos se dará por la modificación de sus detalles específicos generando así varios tipos modulares que se beneficiarán del sol, agua y vegetación. Este módulo también contará con otras variantes como panel estético, complementario e incluso en el interior del edificio como aislante acústico.

PRISART es un producto que ambiciona ser un concepto multifacético incorporando simplicidad, estrategia y sostenibilidad en sus componentes, resolviendo simultáneamente el campo estético y constructivo dentro de un proyecto arquitectónico.

Palabras clave: Sostenibilidad, Fachada ventilada, Diseño.

Abstract

Climate change and the energy crisis that originate in part by the construction sector, generates problems to give rise to innovation and search for new elements and ways to build. From this premise, the investigation of a constructive, innovative and sustainable element is developed that will take advantage of the conditions of the building environment to generate energy resources, it is with this ideological base that PRISART was born.

The present work is based on the elaboration of modular panels suitable for the external surfaces of buildings that can be used by means of the ventilated facade system. The adaptation of this prototype to take advantage of the different external resources will be given by the modification of its specific details, thus generating several modular types that will benefit from the sun, water and vegetation. This module will also have other variants such as aesthetic panel, complementary and even inside the building as an acoustic insulator.

PRISART is a product that aspires to be a multifaceted concept incorporating simplicity, strategy and sustainability in its components, simultaneously solving the aesthetic and constructive field within an architectural project.

Key words: Sustainability, ventilated facade, Design.

1. Introducción

1.1. Arquitectura y sostenibilidad

Los primeros refugios del ser humano aprovechaban los recursos que ofrecían el lugar, la naturaleza o el clima. La arquitectura devenía de un estudio del entorno a la hora de diseñar una construcción y se adaptaban a las riquezas que ofrecía cada sitio. Con el paso del tiempo, debido al crecimiento poblacional y de suelo edificado, este concepto se ha difuminado en el camino, formando al sector de la arquitectura y la construcción en uno de los ejes de mayor contribución al deterioro medioambiental a través de la ocupación del espacio y del paisaje, la extracción de recursos naturales, utilización de grandes cantidades de energía, generación de residuos y contaminación durante el ciclo de vida de la obra construida.

Por esta razón durante las tres últimas décadas los procesos de diseño y edificación se han visto influenciados por la sostenibilidad y se están elaborando estrategias y alternativas constructivas de modo tal que favorezcan el desarrollo social, ambiental y económico.

1.2. Arquitectura y eficiencia energética

A partir de estas líneas expuestas, la construcción de edificios ya no tendrá como único objetivo de proteger a sus ocupantes de los elementos naturales, sino que además deberá contar con una restricción o mejor dicho como valor agregado que será cumplir con el objetivo de lograr una mayor sostenibilidad y ecoeficiencia mediante el desarrollo conjunto de estrategias, la inclusión de nuevos conceptos y estudios que incluirán las condiciones climáticas locales, la hidrografía, los ecosistemas del entorno; la eficacia de los materiales de construcción; la reducción del consumo de energía para calefacción, refrigeración, ilu-

minación, transporte y otros equipamientos, las fuentes de energía renovables; la minimización del balance energético global de la edificación abarcando todas las fases de la edificación: concepción, construcción, utilización y fin de su vida útil; cumplimiento de los requisitos de confort térmico, salubridad, iluminación y habitabilidad.

1.3. Investigación, desarrollo y tecnología

Con la imposición de nuevas Normas y Códigos de edificación sobre la eficiencia energética de los edificios, se han modificado las formas de diseñar, proyectar y planificar una obra de construcción, así como también los avances tecnológicos se han incluido en la agenda del diseño modificando los paradigmas tradicionales a la hora de construir, regulando la vida útil del edificio y evaluando sus factores principales desde la envolvente, cubiertas, forjados, suelos, ventanas y puentes térmicos incorporando investigación y desarrollo que con menor o mayor grado de tecnología se han comenzado a implementar diversas técnicas constructivas, nuevos materiales y sobre todo integración de fuentes de energía renovables que permiten la demanda energética propia para el edificio e incluso generar más energía de la consumida.

Para garantizar el aprovechamiento de las energías y conseguir un impacto ambiental nulo en las edificaciones, es fundamental aplicar estrategias basadas en criterios bioclimáticos a la hora de proyectar y elaborar un edificio dentro del marco de sostenibilidad. En el siguiente cuadro (Figura 1) se muestran algunos parámetros a tener en cuenta:

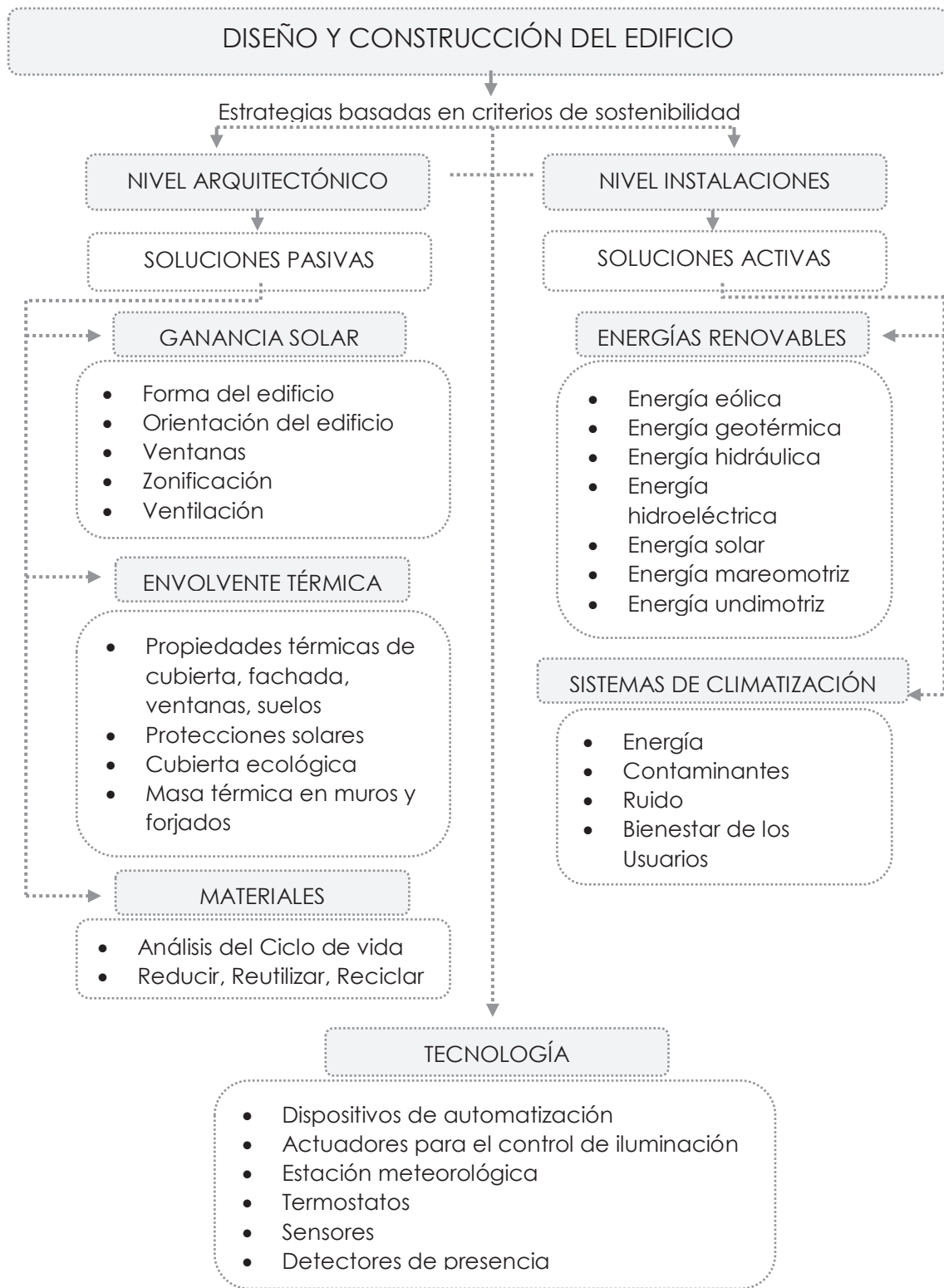


Figura 1: Etapas de diseño y construcción en base a sostenibilidad.
Fuente: Elaboración Propia.

2. Metodología

Se realiza una investigación exploratoria hasta llegar a la definición de un prototipo y posteriormente descriptivo del diseño del elemento para adecuar su uso constructivo:

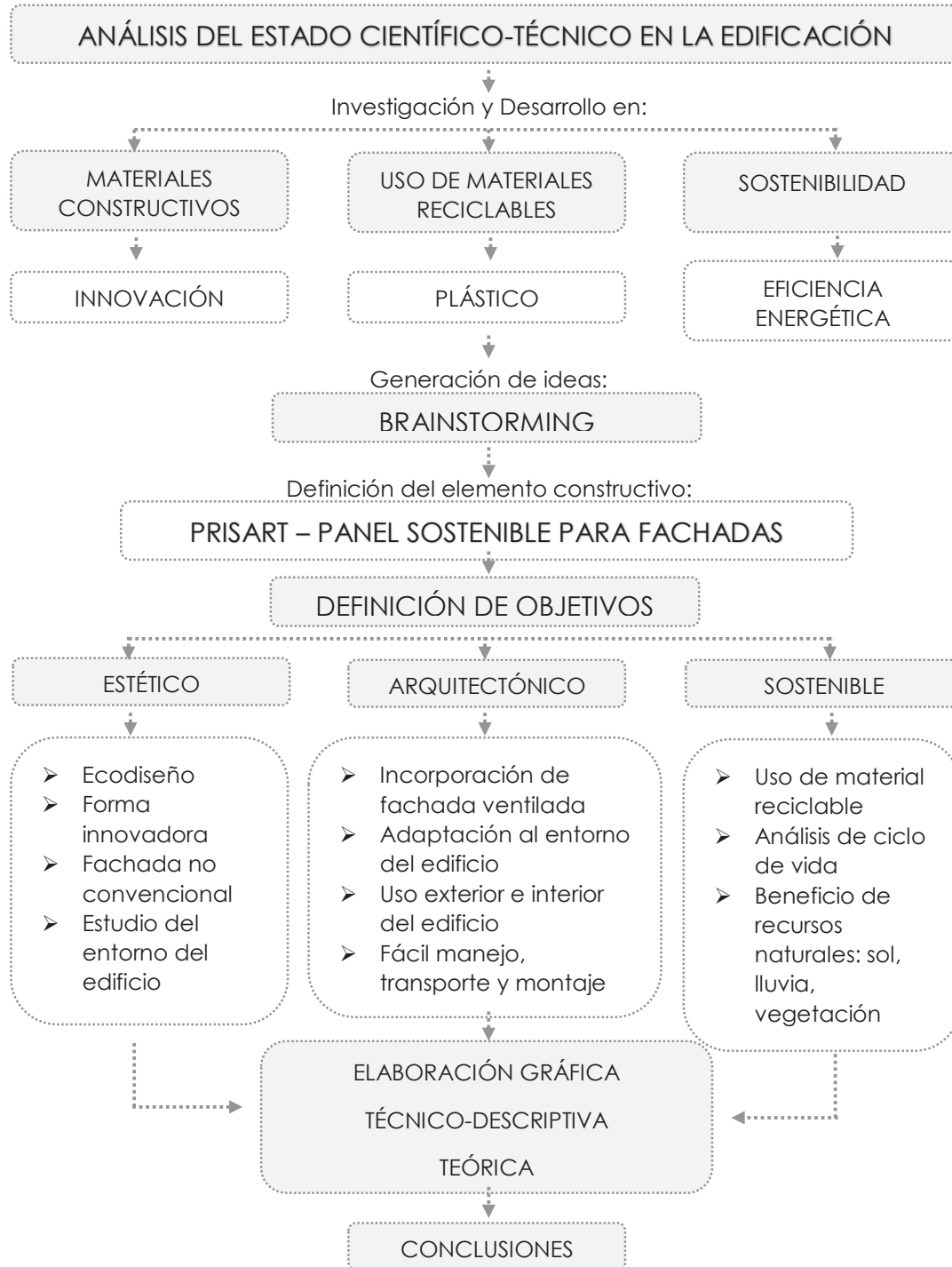


Figura 2: Esquema de metodología.
Fuente: Elaboración Propia

3. PRISART: El panel

3.1. Generación de la idea

Elaborar una propuesta técnica de un elemento constructivo adaptado al sistema de fachada ventilada, que combine las particularidades de su uso en relación con el proyecto arquitectónico y condiciones atmosféricas para cubrir la demanda de desarrollo sostenible en el campo de la construcción, mediante un estudio del proceso de elaboración de un material reciclado, diseño y eficiencia energética.

3.1.1. Elección del material

Existe una primera instancia en que se reconoce la industria del plástico como el factor de mayor contaminación actual debido a su producción masiva y descontrolada que se lleva a cabo diariamente en todo tipo de productos destinados muchas veces a un único uso por parte del consumidor; el uso de estos productos de manera poco consciente y su posterior desinterés en el reciclaje de los residuos generados.

Es así que se realiza una indagación sobre los diferentes tipos de productos plásticos que se utilizan, producen y consumen globalmente y entre estos se determinó la existencia de un producto que cuenta con un uso y forma similar de producción en varios países y es el envase de plástico contenido de yogurt.

Este envase llamó la atención por su forma pequeña, de fácil manejo y su empaque que puede venir de forma repetitiva tal que al momento en que el consumidor desea comprar el producto tiene la opción de adquirir la cantidad que desea debido al despliegue simple de separación entre cada unidad.

Es decir, de este producto se toma el concepto de repetición en serie y fácil manejo y apilamiento entre los mismos; y su posibilidad infinita de reciclaje, principalmente pudiendo reutilizarse como contenedor de otros productos (Figura 3)



Plástico + envase de fácil manejo + repetitivo

Figura 3: Envase de yogurt.

Fuente: Elaboración Propia

3.1.2. Definición de la geometría

Habiendo hecho el “BRAINSTORMING” o “lluvia de ideas” como proceso metodológico con este envase de yogurt, surge el concepto de un elemento que cumpliera la función de contenedor. Se realizan bocetos y esquemas sobre una geometría que brindara la mayor eficacia para su uso, sea visualmente estético y cumpla una función arquitectónica.

Una especie de prisma cuadrado (PRISMA A) sumado a una pirámide (PRISMA B) es el resultado de la evolución de los bosquejos de diseño, ya que este es un poliedro irregular que por su forma puede abarcar cuatro caras simultáneamente (Figura 4).

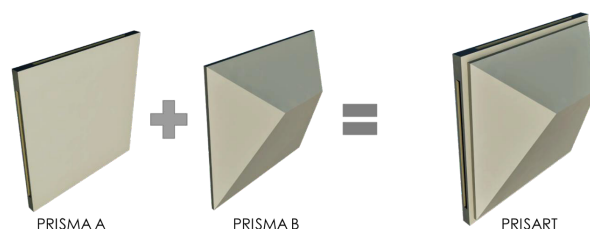


Figura 4: Formulación geométrica panel PRISART.

Fuente: Elaboración Propia.

A partir de esta definición y una evaluación de las posibles funcionalidades que tendrá el elemento, se introduce un segundo prisma rectangular que ayudará en la composición como articulador de las diferentes funciones y proceso de montaje en la estructura (Figura 5).

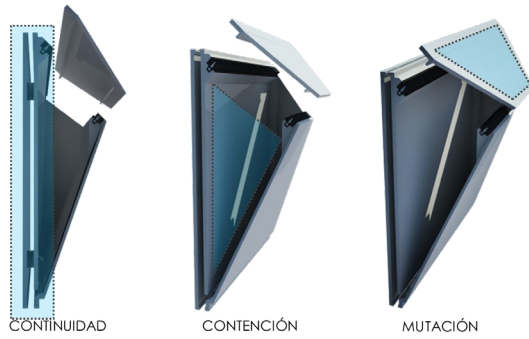


Figura 5: Concepto geométrico panel PRISART.
Fuente: Elaboración Propia.

4. Aplicaciones panel Prisant

El objetivo principal del panel es la captación de los recursos naturales como sol, agua de lluvia y utilización de vegetación; por este motivo a partir del PROTOTIPO, es decir el molde standard se va adaptando a diferentes alternativas que se resume en las siguientes tipologías:

4.1. Panel Prisant captación solar

Toma la energía solar mediante las superficies que cuentan con células fotovoltaicas sujetas a una inclinación dada por la longitud y latitud del lugar (Figura 6).

Durante el diseño de la instalación de los paneles fotovoltaicos, es fundamental seleccionar la fachada con mayor incidencia solar a lo largo del día para tener la máxima producción de energía posible. Dado que los paneles fotovoltaicos son más productivos cuando los rayos solares son perpendiculares a sus superficies, se deberá realizar un cálculo respecto a la ubicación geográfica en que se encuentra.



Figura 6: Panel PRISART Captación Solar.
Fuente: Elaboración Propia.

4.2. Panel prisant recolección de agua

Este panel utiliza el diseño standard como base y en la parte superior se posiciona una “tapa” que cuenta con orificios para permitir el paso del agua. Además el interior cuenta con un diseño que dirige el agua hasta un tanque de almacenamiento. Se pretende realizar la recolección de agua pluvial para uso no potable en la edificación, en zonas como riego de plantas, limpieza y uso en aseos.

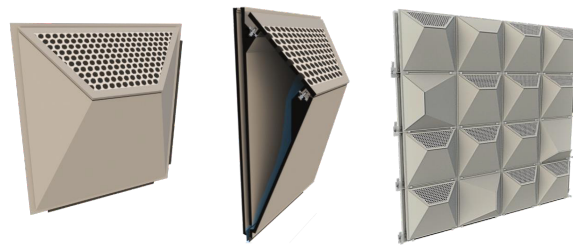


Figura 7: Panel PRISART Captación Recolección de agua.
Fuente: Elaboración Propia.

4.3. Panel Prisant vegetación

Los niveles de CO₂ que son liberados al ambiente contribuyendo a la acumulación de gases de efecto invernadero, resulta en un aumento de temperaturas y deterioro de la salud; lo que genera la alternativa de elevar el uso de espacios verdes en cubiertas y/o fachadas. Es así que nace el diseño del panel PRISART VEGETACIÓN, usa el módulo standard como base con su cara superior descubierta, formando así un contenedor para el material de jardinería. Las especies vegetales dependerán de su ubicación geográfica y se empleará materiales y nutrientes para prolongar su autosustentabilidad.



Figura 8: Panel PRISART Vegetación.
Fuente: Elaboración Propia.

4.4. Panel prisart riego

La implementación de paneles vegetales hace necesario que exista un sistema de riego en la fachada que permita cubrir las necesidades exigidas por las plantas. En la búsqueda de una solución de poca complejidad y que no represente un consumo energético adicional, se desarrolló un panel dedicado a esta función a través del aprovechamiento del agua de lluvia. Este panel recolecta el agua de manera similar al panel de vegetación; a diferencia de que el agua de lluvia es transferida desde su interior hacia el panel de vegetación ubicado debajo de éste. Dicho proceso se realizará a través de un sistema de riego por goteo, que permitirá suplir de agua a las plantas por gravedad, haciéndolo de manera progresiva y sin recurrir al uso de energía.



Figura 9: Panel PRISART Riego.
Fuente: Elaboración Propia.

4.5. Panel prisart acústico

Este panel está pensado en aprovechar la forma de los paneles que favorecen a la reducción de la contaminación acústica y acondicionan el ambiente mediante su volumen y su contenido interior de vacío como solución constructiva para conseguir una correcta atenuación en la transmisión del ruido y vibraciones entre espacios. A diferencia de los anteriores paneles; por ser de uso interior del edificio, no requerirá de una estructura de fachada ventilada, por lo que podrá ir anclado a una subestructura de perfiles y grapas para sustento del panel.

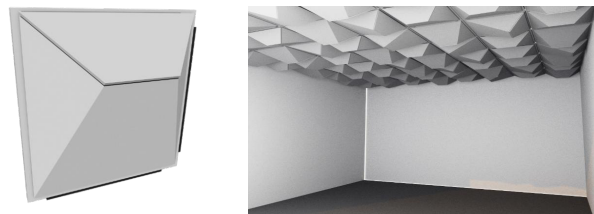


Figura 10: Panel PRISART Acústico y ejemplificación interior. Fuente: Elaboración Propia.

4.6. Panel prisart complementario

La implementación de la modulación de paneles 60x60cm en la fachada en algunos casos -como una rehabilitación (recuperación de una fachada que se ha deteriorado)- se puede dar que la grilla edilicia no concuerde con la modulación del panel. Es para este tipo de situaciones primordialmente que se decide tener la opción de un panel complementario; siendo completamente versátil a la hora de adaptarse a los diferentes escenarios que se puedan encontrar en obra como esquinas, terminaciones, encuentros con vanos y aberturas.

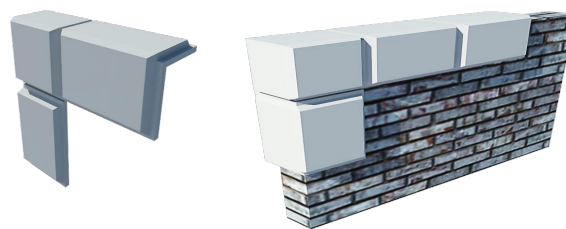


Figura 11: Panel PRISART Complementario y ejemplificación uso en esquinas.
Fuente: Elaboración Propia.

5. Sistema de fachada ventilada

5.1. Concepto fachada ventilada

Es un sistema constructivo de doble piel que está compuesto por paneles independientes al muro soporte fijados a través de una estructura portante, de modo que se crea una cámara ventilada la cual contribuye a reducir los efectos negativos de los agentes externos y humedad, permitiendo

minimizar la transmitancia térmica en verano. (Oria, Tutor and Zamora 2010) La fachada ventilada genera un cambio en la etapa constructiva en cuanto a racionalización de inversiones, peso de materiales y la posibilidad de uso de nuevos materiales junto con la resolución del confort térmico y acústico que aporta la cámara de aire. («¿Cómo funcionan las fachadas de doble piel? | Plataforma Arquitectura» 2019)

5.2. Elementos fachada ventilada prisart

- ⊙ La hoja interior. Forma parte del conjunto interno de la edificación, ejerciendo la función portante de recibir las diferentes cargas que deriven del edificio o estrictamente efectuar la función de cerramiento.
- ⊙ Subestructura. Se utilizarán una serie de anclajes, uniones y grapas de aluminio para la fijación de los paneles PRISART, fabricados por la empresa STROW SISTEMAS. («Inicio - Fachadas Ventiladas Strow» 2020)
- ⊙ Aislante Térmico. Se opta por utilizar el material `Lana de roca` que cumple funciones como aislamiento térmico y protección contra incendios además de resistencia al agua de lluvia, no se desfibra ante la acción del viento y no necesita velo protector.
- ⊙ Cámara de aire. Su diseño requiere de una estrategia de ventilación que asegure que el desempeño de la envolvente sea coherente con el concepto arquitectónico y la edificación a ejecutar el sistema.
- ⊙ La hoja exterior: PANEL PRISART. La elaboración del Panel PRISART se basa en un estudio previo al edificio, sus necesidades, condiciones del entorno, climáticas y evaluación de eficiencia energética.

6. Tipologías subestructura

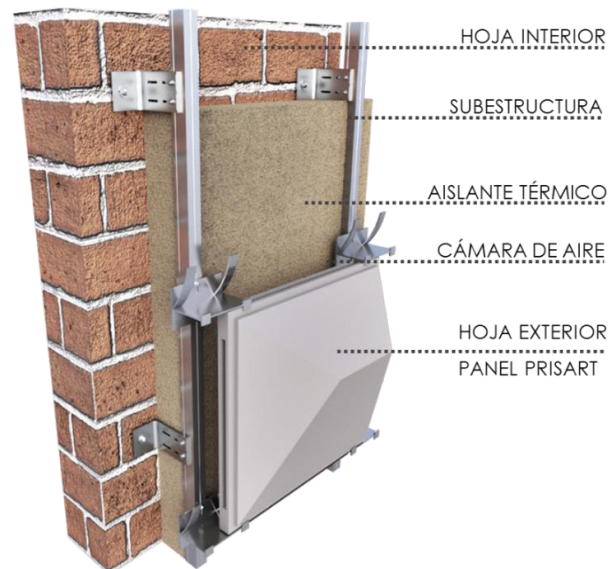


Figura 12: Fachada Ventilada PRISART con sus componentes. Fuente: Elaboración Propia.

Un sistema constructivo innovador no sería posible si no se adapta a las situaciones reales edilicias que se pueden clasificar en tres tipos: Edificios con muro vidriado, edificios con muro ciego y rehabilitación de fachadas. Es por eso que se analizan las diferentes posibilidades de implementación del sistema de fachada ventilada PRISART y se opta por generar diferentes sub-estructuras para la resolución de éstos tres tipos:

6.1. Edificios con muro vidriado

Para esta resolución se tuvo en cuenta que el principal objetivo del vidrio es el paso de luz natural, es por eso que los paneles debían continuar con esa línea y se plantea elementos sub-estructurales corredizos para que el usuario pueda realizar movimiento de los paneles en conjunto y de acuerdo a la necesidad de interior. Para el mantenimiento de la fachada se plantea colocar pasarelas metálicas internas y/o externas –dependiendo del caso edilicio- para su ejecución ya sea desde el interior del edificio o mediante andamios desde el exterior.

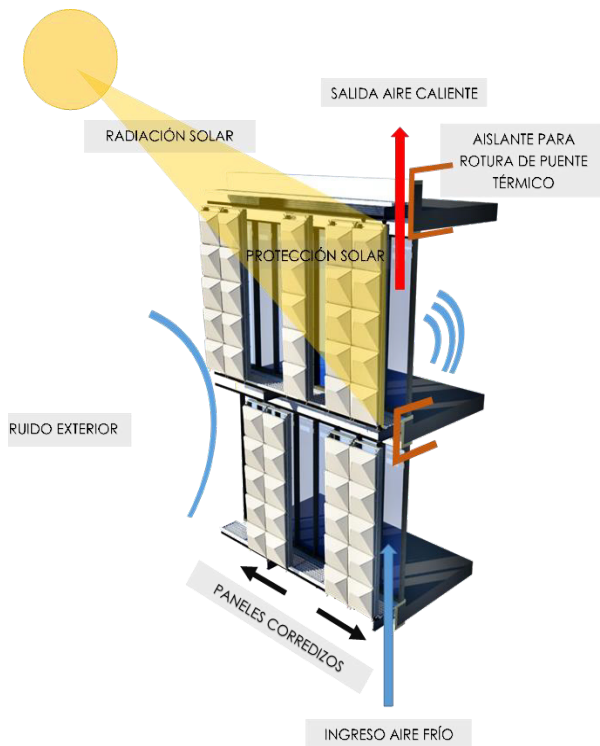


Figura 13: Fachada ventilada PRISART adaptada a muro vidriado. Fuente: Elaboración Propia.

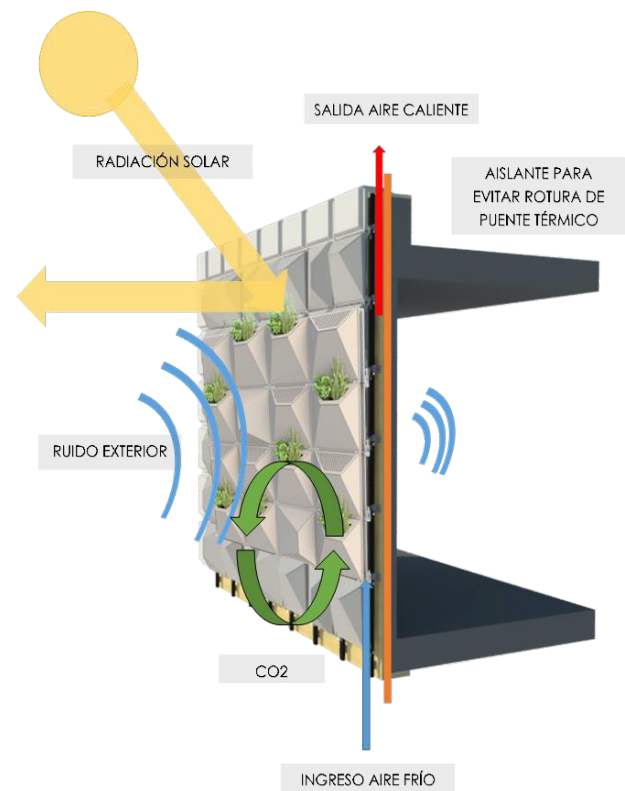


Figura 14: Fachada ventilada PRISART adaptada a muros ciegos. Fuente: Elaboración Propia.

6.2. Edificios con muros ciegos

Como se pudo ver en proyectos de Jardines Verticales («Jardines Verticales Bogotá y Colombia - Vertín» 2019); en este caso se plantea el uso del prototipo PANEL VEGETACIÓN y PANELES COMPLEMENTARIOS como forma de resolución de esquinas favoreciendo a la estética del muro. Se puede decir que en estos muros es donde se puede generar la mayor diversificación y aprovechamiento de uso mixto de los diferentes tipos de paneles.

6.3. Rehabilitación de fachadas

Por último, es importante tener en cuenta las nuevas normativas de uso energético -sobre todo a nivel europeo-, (Europea 1996); conociendo la cantidad de edificios -sobre todo residenciales- que existen que no aprovechan su envolvente, se plantea el sistema PRISART como solución a esta demanda. La intervención de una fachada no sólo es para dar un valor decorativo, sino también para reparar zonas deterioradas e influir en la calidad de vida de las personas que habitan en el edificio con el tratamiento aislante.

Dentro de las diferentes tipologías de paneles PRISART, lo más recomendable es el uso de los paneles de Captación Solar para la obtención de energía solar y conversión a energía eléctrica para reducción de gasto en la factura del mismo, generando un ahorro energético y económico.

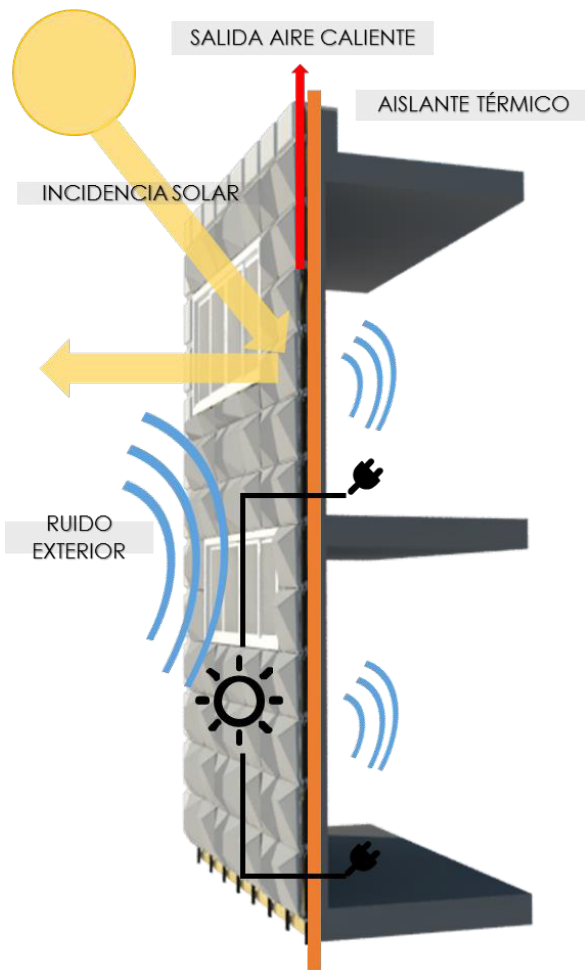


Figura 15: Fachada ventilada PRISART adaptada a Rehabilitación de fachadas.

Fuente: Elaboración Propia.

7. Impacto ambiental

Generalmente el ciclo de vida de los productos de diseño industrial tiene en cuenta las etapas de producción, distribución comercial y uso; quedando relegado el tema del cuestionamiento de donde provienen las materias primas y su posterior uso de gestión de los residuos. Desde PRISART se plantea que esa economía lineal genere un nuevo ciclo de vida dándole al producto su uso y reutilización de los productos o ya sea reciclaje para crear una economía circular del mismo (Figura 16).

PRISART plantea ser una empresa innovadora y dinámica dedicada al diseño, producción, fabricación, construcción, instalación, mantenimiento, desmontaje y gestión de los residuos del prototipo para fachadas ventiladas y generará como principales políticas:

- Compromiso con el medio ambiente, generando actividades que promuevan el cuidado del mismo, formación ambiental y técnica a los empleados.
- Generar un producto eficiente y amigable con el medio ambiente, capaz de aprovechar al máximo los recursos naturales en las fachadas.
- El panel PRISART está diseñado específicamente para que revolucione el mercado de las fachadas ventiladas.
- El prototipo prevé ser un producto de calidad y eficiente, desde la recolección de su materia prima hasta la instalación y gestión de los residuos generados.
- Se pretende crear un producto para que el sector de la construcción disminuya las emisiones que genera y desarrolle prácticas y técnicas bajo los ideales de una economía sostenible y circular, usando materiales eficientes como el módulo PRISART.
- Garantizar el buen desarrollo de las actividades dentro y fuera de la empresa, reflejando ante todo la protección del medio ambiente y de los trabajadores.

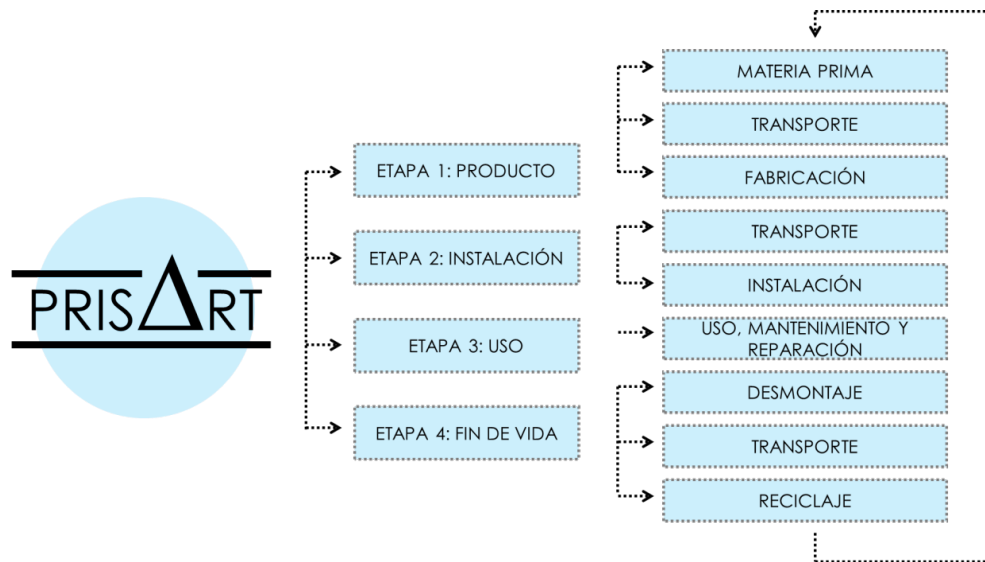


Figura 16: Etapas de producción empresa PRISART mediante una economía circular.
Fuente: Elaboración Propia.

8. Conclusiones

Se ha logrado elaborar un prototipo modular para fachadas y se adaptó a las diferentes características y recursos para dar solución a la crisis bioclimática ocasionado por diferentes factores en parte de la construcción. Con la presente investigación también se puede concluir que:

- ⊙ La innovación proveniente de la imaginación y la intuición son la base para un porvenir en el futuro. Crear e innovar un producto requiere de mucha sensibilidad en sus partes, en sus funciones y adaptabilidad. Fue así que la etapa de diseño y elaboración del prototipo fue la más importante, para así poder adaptar y tomar un material -como el plástico- y conseguir un rango importante de sostenibilidad para el edificio.
- ⊙ Cambiar el sistema de construcción es una de las alternativas más favorables para alternar la rutina de los malos hábitos del derroche de los recursos naturales mediante los condicionantes

de la construcción tradicional. Se deben repensar nuevos sistemas, materiales, tecnologías y sobre todo la participación de cada uno de ellos dentro de una obra a construir.

- ⊙ La Empresa PRISART tiene la misión de demostrar que hoy en día es importante crear elementos con la mayor versatilidad posible para responder a diferentes situaciones en simultáneo. Estas situaciones no solamente responderán a una crisis ambiental, sino también como elemento estéticamente factible a la hora de que un proyectista/diseñador decida utilizar el elemento constructivo.

Estamos viviendo una época de grandes cambios e incertidumbres en donde la única afirmación que se puede transcribir es la concientización sobre el uso de nuestros recursos naturales como ingenieros, como arquitectos, como seres pensantes y habitantes del único hogar que tenemos: el planeta Tierra.

9. Bibliografía

- 🔖 ¿Cómo funcionan las fachadas de doble piel? | Plataforma Arquitectura. [en línea], 2019. [Consulta: 24 August 2020]. Disponible en: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/922899/como-funcionan-las-fachadas-ventiladas>.
- 🔖 EUROPEA, C., 1996. CIUDADES EUROPEAS SOSTENIBLES. [en línea]. [Consulta: 9 August 2020]. Disponible en: <http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0595456.pdf>.
- 🔖 Inicio - Fachadas Ventiladas Strow. [en línea], 2020. [Consulta: 28 August 2020]. Disponible en: <http://www.strow.es/>.
- 🔖 Jardines Verticales Bogotá y Colombia - Vertín. [en línea], 2019. [Consulta: 24 August 2020]. Disponible en: <https://www.vertinvertical.com/jardines-verticales-bogota.php>.
- 🔖 ORIA, A., TUTOR, A. and ZAMORA, B., 2010. PROYECTO FINAL DE CARRERA LA EVOLUCIÓN DE LAS FACHADAS VENTILADAS, NUEVOS MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS. S.l.: Universitat Politècnica de Valencia. Valencia, España.