

LADRILLERA
SAN CRISTÓBAL

CATÁLOGO DE PRODUCTOS

01 | Gestión Social



Ladrillera San Cristóbal S.A. ha sido históricamente una empresa comprometida de carácter social, muestra de ello, son los reconocimientos gremiales obtenidos en virtud de la responsabilidad social empresarial en repetidas ocasiones y que han sido un baluarte para fortalecer cada vez más los objetivos en esta materia.

En ese sentido, en la actualidad, la organización se encuentra avanzando en una estructura de mayor solidez, con el apoyo de la Asociación Colombiana de Minería – ACM, para lo cual ha priorizado en 7 objetivos de desarrollo sostenible así:

1. **Salud &Bienestar**
2. **Igualdad de género**
3. **Trabajo Decente y Crecimiento Económico**
4. **Industria, innovación e infraestructura**



Para cada uno, la empresa ha acogido las metas planteadas; y, conforme con su operación y capacidad, ha desarrollado varias acciones que, en definitiva, le permiten avanzar en su consolidación.

5. Ciudades y Comunidades sostenibles

6. Producción y consumo responsables

7. Acción por el clima

Salud y Bienestar

Enfocada en el bienestar de su población laboral, la empresa ofrece un seguro de vida para el 100% de sus colaboradores e incluso contratistas permanentes (como los de transporte y aseo), que es un factor determinante si requiere el servicio.

Adicionalmente, la organización subsidia el 50 % en los planes de salud prepagada para el personal que quiera optar por su acogida, lo que se convierte en un aporte anual de 31.000.000 de pesos.

En materia de bienestar y enfocados en que el desarrollo de la operación se realice dentro de un entorno seguro y sustentable, se obtuvo un resultado de la evaluación realizada por la ARL SURA en el cumplimiento de los estándares mínimos del SG-SST del 98,75%; lo cual evidencia el alto compromiso desde el direccionamiento estratégico.

Igualdad de Género

En la organización trabajan 21 mujeres que hacen parte de diferentes procesos, desde el direccionamiento estratégico, parte administrativa y proceso productivo; la empresa valora el potencial laboral del género femenino, donde en la actualidad podemos resaltar que las gerencias de sus plantas productivas son ejercidas por mujeres y así mismo, varias de ellas ocupan altos cargos en la organización y en la parte productiva con voz y voto en la toma de decisiones.

Actualmente, y como reflejo de lo mencionado, se tiene que entre 8 de las 21 mujeres que forman parte de la organización, están entre los salarios de mayor representatividad en la nómina y, cuando es el caso, en igualdad de virtudes económicas con sus homólogos de cargo de género masculino.






ARAIPIASA





Trabajo decente y crecimiento económico

Comprometidos con la generación de empleo con las comunidades de influencia de nuestros centros de operación, y con la estabilidad laboral que potencia la calidad de vida de sus hogares, la empresa cuenta con 155 empleos directos, de los cuales, el 88 % son de dicha población y del 50 % lleva 10 o más años en la organización, lo que refleja un escenario de reciprocidad en materia de bienestar laboral a todo nivel.

La renovación tecnológica de las plantas de producción ha permitido a nuestros colaboradores mejorar su calidad de vida y ambiente laboral, ya que se disminuyó la relación en la vinculación de esfuerzos físicos para la obtención del producto final, en virtud de capacitación, entrenamiento y formación, para operar y controlar la nueva maquinaria industrial de alta tecnología. Lo que ha redundado en la reducción de la tasa de accidentalidad logrando metas inclusive del 40% en un lapso comparativo de 5 años.

En cuanto al transporte del producto a las obras, se realiza el descargue con grúa, facilitándole al conductor una labor operativa sin esfuerzos físicos y a las obras el manejo ordenado del inventario del producto, y la seguridad de un descargue controlado.



Industria, innovación e infraestructura

En el corregimiento de San Cristóbal hay dos plantas de producción con tecnología de punta, y se adelanta un proyecto de reemplazo de cubiertas por paneles solares en un área de 7.820 m^2, que representa el 63% de su cubierta; sustentando así el compromiso con la innovación de la industria y su sostenibilidad.

En la actualidad, desde el proceso de innovación y desarrollo, se está estructurando un sistema que acoja los criterios definidos en la ISO 56002:2019, que redunden en la obtención de productos que converjan con las necesidades proyectadas del mercado de la construcción, dentro de un entorno sustentable durante su producción. Esta labor, aunque apenas inicia, ya cuenta con un avance del 40% en su estructura sistemática.

En virtud del compromiso definido no solo desde nuestra organización, sino entre las partes interesadas, podemos evidenciar que nuestros clientes en sintonía con el desarrollo sostenible del sector de la construcción innovan permanentemente dentro de sus iniciativas y capacidades, proyectos inmobiliarios responsables con el medio ambiente, que a su vez, generan reducciones en costos futuros al copropietario. Para ello, las certificaciones Leed, Casa Colombia y Edge son las más utilizadas.



Ciudades y comunidades sostenibles

En las zonas rurales en donde la empresa desarrolla su operación minera, aporta material de producción, denominado como “cuescos” para la rehabilitación de las vías y accesibilidad a las veredas. Para esto, en el transcurso del año, se entregaron a las comunidades más de 1000 metros cúbicos.

Para fortalecer las condiciones de viviendas dignas y seguras, la empresa dona material en las comunidades donde se asienta, previa revisión de los casos y necesidades de la población. En este sentido, la organización entregó bajo la figura mencionada más de 6000 unidades de ladrillos, en pro de mejora de viviendas en sus comunidades vecinas durante este año.

En el marco de comunidades sostenibles, en la sede de Itagüí la empresa se encuentra comprometida con el apoyo al proyecto de Mariposario “Alas con magia”, ubicado en la vereda el Ajizal y que, por sus características favorece la biodiversidad y condiciones ambientales en el sector; allí se realizó la donación de todo el sistema de riego requerido para su operación, y apoyo logístico en la realización de encuentros de socialización con la comunidad.

Producción y consumo responsables

Este es uno de los objetivos en los que la organización se hace más fuerte, ya que desde hace varios años actúa para reducir la presión que por el desarrollo de su actividad ejerce sobre los recursos naturales, así:

Recurso hídrico

Para reducir la presión sobre el recurso agua, en la instalación de San Cristóbal se cuenta con 4 tanques para la recolección de las aguas lluvias provenientes de sus cubiertas, que permiten almacenar en total 400 metros cúbicos.

En nuestra sede ubicada en el municipio de Itagüí contamos con 14 isotanques con capacidad individual de 1.000 litros y otro de fibra de vidrio con capacidad de 10 metros cúbicos, que realizan las veces de recolección de aguas lluvias provenientes de las cubiertas de la planta de producción y se utilizan dentro del proceso de manufactura para la obtención del producto final, lo que favorece la reducción en la presión ejercida del recurso agua para el cumplimiento de la misión organizacional.

Eficiencia energética

El secado del material es la etapa mediante la cual con aire caliente y ventilación se le reduce la humedad al ladrillo recién moldeado de un 15% a un 2% que viene proveniente de la extrusión y posteriormente se vincula a la quema en el horno túnel. Este secado se realiza 100% por recirculación de calor proveniente de la etapa de quema, lo que evita generar emisiones por combustión en esta etapa del proceso productivo, y que ha valido para que la Autoridad Ambiental los reconozca con el sello de sostenibilidad. La materialización de lo descrito se presenta desde el hecho que la etapa de quema del material está compuesta por tres fases: precalentamiento, cocción y enfriamiento; durante el proceso de enfriamiento, se inyecta aire frío al horno por medio de ventiladores tipo contravec y se extrae aire caliente, donde este último es llevado por medio de ductos hacia los secaderos y es allí, donde se realiza la recuperación de dicho calor.

En las plantas ubicadas en el corregimiento de San Cristóbal, el proceso de cocción del material se realiza con gas natural, que es un combustible limpio, conllevando a la eliminación de la evaluación de material particulado a la atmosfera. De esta forma, se está realizando un gran aporte en la reducción de emisiones atmosféricas que es una de las principales metas a nivel global; de donde, con mediciones y datos que reposan en la autoridad ambiental, podemos afirmar que en cuanto al contaminante material particulado de 10 micras (PM10), pasamos de emitir en el año 2016, 58,2 mg/m^3, a su eliminación del proceso; los óxidos de azufre (SO_2), se obtuvo en su última referencia (2016) un resultado de 8,3 mg/m^3, para su eliminación del proceso; y por último los óxidos de nitrógeno (NOx), que es finalmente el contaminante susceptible de medición dados los cambios mencionados y conforme la normatividad ambiental legal vigente, se



ha mantenido en un comportamiento estable de 25 mg/m³, lo cual evidencia un comportamiento superlativo con respecto al límite permisible de la norma para fuentes existentes que es de 550 mg/m³.

En cuanto a la eficiencia energética, la cual es una de las principales metas de la organización y a su vez definida como objetivo estratégico para su funcionalidad, Ladrillera San Cristóbal durante sus más de 65 años de operación, ha tenido diferentes tecnologías en su proceso de quema, desde hornos tipo Pampa, luego horno Hoffman en los años 80, después en el año 2006, horno túnel de bóveda curva operado con carbón molido; para así, dar un gran salto tecnológico de construir en los años 2016 y 2019, dos hornos túnel de bóveda plana con quema a gas natural en la instalación de San Cristóbal, completamente automatizados, permitiendo un uso más eficiente y racional del combustible, pasando de 700.000 Kcal/ton cocida hace 30 años a 290.000 Kcal/ton cocida en la actualidad.

En este mismo aspecto y reiterando la relevancia de la eficiencia energética para la organización, se desarrolla el proyecto de instalación de paneles solares, cuyo principal objetivo es generar energía limpia a partir de células solares fotovoltaicas que convierten la luz del sol en electricidad.
En el año 2020, en la planta de producción ubicada en Itagüí se inició con la instalación de un nuevo sistema de quema, Micromatic. Este sistema se desarrolló a la par del automatismo del horno. Dicha tecnología consta de un circuito cerrado de molienda en polvo y alimentación de carbón de manera automática al horno. Por ello, se pasó de consumos de 9.600 gr/h a 3.600 gr/h por boca de alimentación de carbón, mejorando significativamente la eficiencia energética del consumo de combustible, además de propiciar un mejor ambiente laboral, con una disminución en la emisión de material particulado por ser un circuito cerrado, eliminando así las emisiones dispersas de alimentación manual, favoreciendo la eficiencia del proceso en la relación de consumo de combustible por producción, redundando en que la generación de inquemados sea de 0%.

Con relación a la eficiencia energética del proceso, desde el año 2019 se inició el proyecto de una nueva subestación eléctrica, con la cual se han

logrado mejores rendimientos en consumo de energía eléctrica, tanto activa como reactiva, gracias a la instalación de nuevos equipos que proporcionan una mejora en la eficiencia energética de la maquinaria, manteniendo un factor de potencia establecido por la norma. Además, en este proyecto, se pasó de un transformador de aceite a uno seco, lo que incentiva al cuidado del medio ambiente por la disminución en uso de contaminantes, y se crea una mejora considerable en el ambiente laboral por la disminución al riesgo de radiación a nuestros colaboradores.

Generación de energía eléctrica con paneles solares

El área del proyecto es de 7.820 m² generando 145.000 KWh/mes, donde la disminución de consumos de energía de la red durante la vida útil del sistema fotovoltaico dejará de emitir 17.719 ton de CO_2 al ambiente, equivalente a:

- **9.453.087 Kg de carbón quemado**
- **283,5 Hectáreas de bosque**
- **67.955.909 Km recorridos de automóvil**
- **726.479 cilindros propano quemados**
- **2.002.243 galones de gasolina consumidos**

Aprovechamiento de residuos

En cuanto a la generación de residuos provenientes del proceso productivo, Ladrillera San Cristóbal cuenta con plantas de producción completamente automatizadas que le permiten tener un desperdicio de producto terminado no conforme con un comportamiento no superior al 5%, lo que significa que el 95% de los recursos que se utilizan como: arcillas, agua, energía, mano de obra, combustible y maquinaria son gastados de manera óptima y efectiva en producto dispuesto a la venta, en condiciones adecuadas para su distribución a los clientes.

En cuanto al 5% del producto terminado no conforme, es utilizado, una parte en su reincorporación al proceso productivo y otra en mayor proporción, en la rehabilitación de las vías internas de las minas como base técnicamente gestionada para su servicio.

Acciones por el clima

La organización le apuesta con firmeza a medidas que beneficien el entorno donde desarrolla su operación y conjuguen dentro del marco global del cambio climático:

- Renovación de su flota vehicular con la compra de 4 volquetas con combustible a gas natural

- Cambio de combustible en su proceso de quema en la planta de San Cristóbal de carbón a gas natural y la recirculación total de calor para el secado de material

- Siembra de 4500 unidades de arbóreas en la totalidad de todos nuestros centros de operación, con el debido mantenimiento para su conservación y consolidación

- Aprovechamiento de 47939 Toneladas de RCD recibidas de obras de construcción y empleadas en la fabricación de ladrillos, lo que representa un 21,5% de la materia prima empleada.



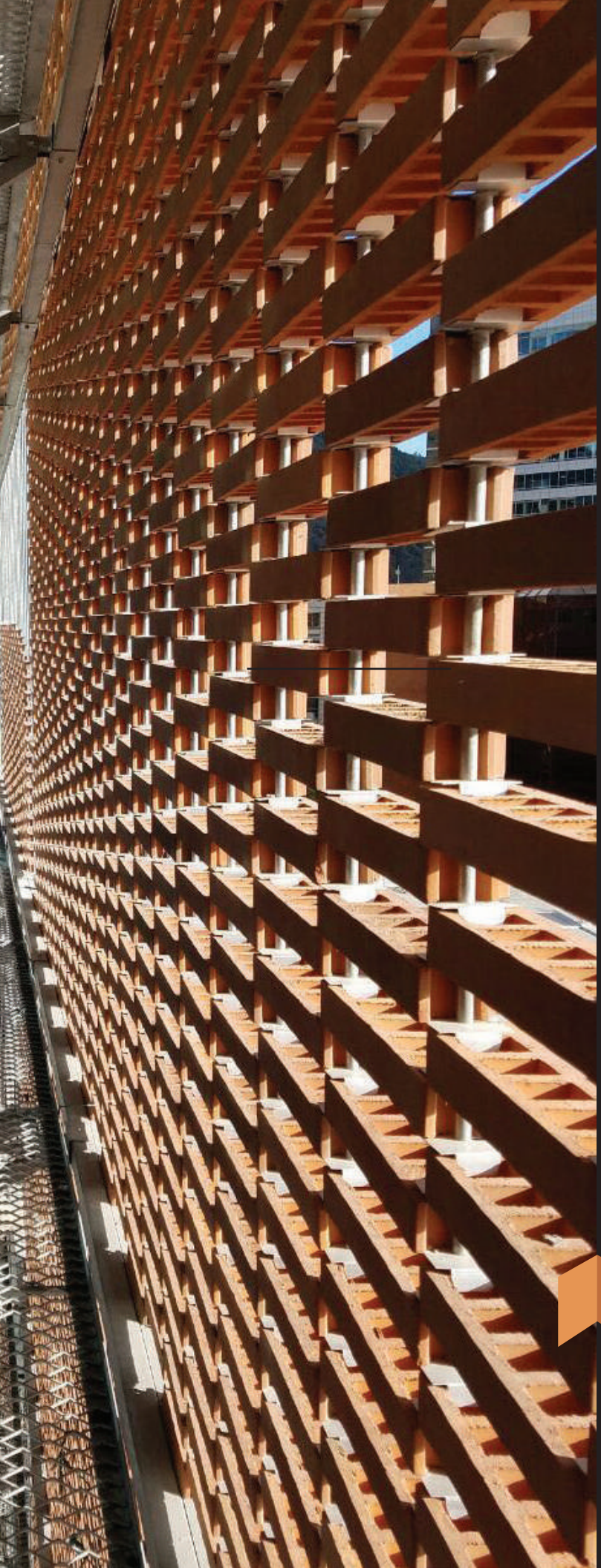
02 Qué es la construcción sostenible?

Una construcción sostenible es toda aquella edificación que, en su ciclo de vida, reduce o elimina los impactos negativos al ambiente, logrando en algunos casos crear impactos positivos al entorno natural.

De acuerdo con el WorldGBC (Concejo Mundial de Construcción Sostenible), existen una serie de características que hacen que una construcción sea sostenible, estas son:

- **Uso eficiente de la energía, agua y otros recursos.**
- **Uso de energía renovable.**
- **Medidas de reducción y manejo de residuos, y la habilitación de la reutilización y el reciclaje.**
- **Buena calidad del aire.**
- **Uso de materiales no tóxicos y sostenibles.**
- **Consideración del ambiente y la naturaleza en el diseño, construcción y operación.**
- **Consideración de la calidad de vida de las personas**





Situación actual de la construcción sostenible

A nivel mundial, los edificios son responsables del 38% de las emisiones de carbono relacionadas con el consumo de energía y del 50% del consumo de todos los materiales extraídos. Por lo tanto, la industria de las edificaciones es esencial para lograr los compromisos climáticos establecidos en el Acuerdo de París. En Colombia, debido a la importancia de esta industria en la economía, se ha identificado dentro de la estrategia climática de largo plazo del país, la E2050 (Instrumento de política de Estado que orienta las acciones nacionales, sectoriales y territoriales para construir un futuro resiliente al clima en Colombia), como uno de los sectores con gran potencial de mitigación e influencia a lo largo de su ciclo de vida. Es así donde la construcción sostenible cobra importancia en su aporte a las metas globales, resiliencia y adaptación al cambio climático.

Actualmente en Colombia, de acuerdo con la línea base de emisiones GEI (Gases de Efecto Invernadero) al sector edificador corresponde un 16.4% (medidos en el año 2020), para lo que se estima un aumento debido al crecimiento poblacional, lo que supondría la construcción adicional de un 40% de viviendas de las ya existentes para el año 2050, por lo que se espera que las emisiones de GEI asociadas a las edificaciones aumenten de 18,9 Mt-CO_2 eq en el año 2020 hasta 32,6 Mt-CO_2 eq en 2050.

03 Política pública y hoja de ruta nacional de edificaciones neto cero carbono

Es importante mencionar que el país ya está dando pasos significativos en el desarrollo de políticas en torno al cambio climático. Ha establecido metas ambiciosas que generan un marco de política favorable para la descarbonización de los diferentes sectores de la economía, incluyendo el sector de la edificación y la construcción.

Existen normativas sectoriales de carácter obligatorio que promueven la sostenibilidad en la construcción para edificaciones nuevas, como:

- Resolución 549 de 2015 (Guía para el ahorro de agua y energía en edificaciones nuevas)
- Resolución 472 de 2017 (Gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición)
- Resolución 1257 de 2021 (Actualización de la resolución 472 del 2017)

En este contexto, se plantea la hoja de ruta nacional de edificaciones neto cero carbono, la cual tiene un enfoque de ciclo de vida completo y por tanto propone unas grandes metas de reducción carbono operacional (carbono generado durante la operación de la edificación) y carbono embebido (carbono generado en la fabricación de los materiales de construcción) escalonadas entre el 2030 y el 2040, con el fin de lograr edificaciones neto cero carbono en el 2050.

Con el objetivo de lograr estas grandes metas, se propone un plan de acción dividido en 6 categorías:

- Prácticas corporativas
- Planeación urbana
- Materiales
- Edificaciones nuevas
- Edificaciones existentes
- Asentamientos informales.



Edificaciones nuevas:

2030

El **100%** de edificaciones nuevas licenciadas a partir de esta fecha y grandes renovaciones residenciales estratos 5 y 6, y comercial e institucional, son neto cero a nivel de *carbono operacional* y las residenciales estrato 1, 2, 3 y 4 logran una reducción del **40%** de *carbono operacional*, con respecto a la línea base. Todas logran una reducción del **30%** de carbono embebido.

2040

El **80%** de edificaciones nuevas y grandes renovaciones, en áreas urbanas, son neto cero a nivel de *carbono operacional* y logran una reducción del **70%** de *carbono embebido*.

2050

El **100%** de edificaciones nuevas y grandes renovaciones son neto cero a nivel de *carbono operacional y embebido*.

Edificios regenerativos

Edificaciones existentes:

2030

Reducción mínima del **30%** de *carbono operacional*, con respecto a la línea base.

2040

Reducción mínima del **70%** de *carbono operacional*, con respecto a la línea base.

2050

El **100%** de edificaciones existentes son neto cero a nivel de *carbono operacional*.

Figura 2. Metas generales de la hoja de ruta

Fuente: Hoja de Ruta Nacional Edificaciones Neto Cero Carbono

04 Certificaciones en construcción sostenible en Colombia

¿Por qué es importante certificar mi proyecto?

Aunque los sistemas de certificación para construcción sostenible existen en el mundo desde hace más de treinta años, desde el 2008 se han consolidado en Colombia tal vez como uno de los principales movilizadores de la construcción sostenible. Estos se han convertido en el mecanismo con el cual las empresas han demostrado un liderazgo en la materia y han logrado tener cada vez un mayor reconocimiento y apreciación por parte de los usuarios finales de diversos tipos de proyectos de construcción.

La construcción sostenible ha avanzado en la última década en Colombia como un pilar fundamental para el cumplimiento de las metas de desarrollo y cambio climático. Hoy el país es líder en la región y cuenta con más de 1000 proyectos en proceso de certificación en construcción sostenible (Casa Colombia, Leed y Edge), que incluyen incentivos tributarios para el sector por gestión eficiente de energía, generando así una cadena de valor comprometida y un marco de política pública sólido que moviliza acciones en carbono neutralidad, eficiencia en agua y energía, residuos y circularidad, entre otros.



Sistemas de certificación más utilizados en Colombia

Sistema de certificación de vivienda sostenible y saludable en Colombia, desarrollado por el Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS) y verificado por Bureau Veritas. Es un sistema de sostenibilidad integral tanto para vivienda de interés social VIS como para otros tipos de vivienda. Las categorías de evaluación que incluyen esta certificación son:

LEED (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental)

Es un sistema de certificación desarrollado por la Corporación Financiera Internacional (IFC), y administrado en Colombia por la Cámara Colombiana de la Construcción (Camacol). El sistema cuenta con tres categorías de evaluación: energía operacional, agua y energía incorporada en los materiales.

Para edificaciones nuevas consta de las siguientes categorías de evaluación:

- Proceso integrativo de diseño
- Ubicación y transporte
- Sitios sostenibles
- Eficiencia en agua
- Energía y atmósfera
- Materiales y recursos
- Calidad del ambiente interior
- Innovación y prioridad regional

CASA COLOMBIA

Sistema de certificación de vivienda sostenible y saludable en Colombia, desarrollado por el Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS) y verificado por Bureau Veritas. Es un sistema de sostenibilidad integral tanto para vivienda de interés social VIS como para otros tipos de vivienda. Las categorías de evaluación que incluyen esta certificación son:

- Proceso integrativo de diseño
- Eficiencia de recursos
- Sostenibilidad en el entorno
- Eficiencia en agua
- Eficiencia en energía
- Eficiencia en materiales
- Sostenibilidad en obra
- Bienestar

EDGE (Excelencia en Diseño para Mejores Eficiencias)

Es un sistema de certificación desarrollado por la Corporación Financiera Internacional (IFC), y administrado en Colombia por la Cámara Colombiana de la Construcción (Camacol). El sistema cuenta con tres categorías de evaluación: energía operacional, agua y energía incorporada en los materiales.

05 | Arquitectura Bioclimática

La arquitectura bioclimática es un apartado de la construcción sostenible, donde se diseña bajo las condiciones particulares del lugar, primando el uso de las condiciones climáticas y el manejo eficiente de la energía, es así como todo arquitecto debe preguntarse antes de diseñar un proyecto: por donde sale el sol, cantidad de radiación solar, la dirección de los vientos, la temperatura del aire, la humedad relativa, la dirección de la lluvia, la pluviosidad, la cantidad de escorrentía superficial, etc; con el fin de que su diseño propicie las mejores condiciones de confort y habitabilidad en su interior con un gasto de energía mínimo, o sea disminuir los sistemas mecánicos de climatización utilizando todos los medios posibles de la ventilación natural, acondicionamiento acústico, salubridad, bienestar y durabilidad.

Los parámetros ambientales que se deben contemplar en un diseño arquitectónico con carácter bioclimático son:

Hidrosférico - Agua

Reciclaje de aguas lluvias, tratamiento y reducción de aguas residuales, uso de aparatos ahorradores, manejo de aguas freáticas, agua reciclada en el mantenimiento de zonas verdes y el uso eficiente del agua de construcción.

Atmosféricos – Clima

Adaptación del proyecto a condiciones climáticas, sociales y constructivas propias del lugar, uso de sistemas de protección/captación solar, sistemas de ventilación natural, aprovechamiento de la iluminación natural, uso adecuado de la inercia térmica de los materiales.

Geosférico – Suelo

Ocupación del suelo y subsuelo, aprovechamiento del material excavado durante la construcción y la conservación de la capa orgánica.

Energía, materiales de construcción y residuos

Diseño eficiente de sistemas de control tanto en la iluminación, ventilación, materiales de construcción durables, que no sean agresivos con el medio ambiente y la salud, y baja generación de residuos.

Durabilidad

Respeto por el patrimonio construido.

Biótico

Preexistencias vegetales, animales, capacidad de filtración del suelo, manejo de cubiertas verdes, uso de la vegetación propia del luga.r

Confort

Confort higrotérmico, acústico, manejo del ruido, relación visual satisfactoria con el exterior y confort olfativo.

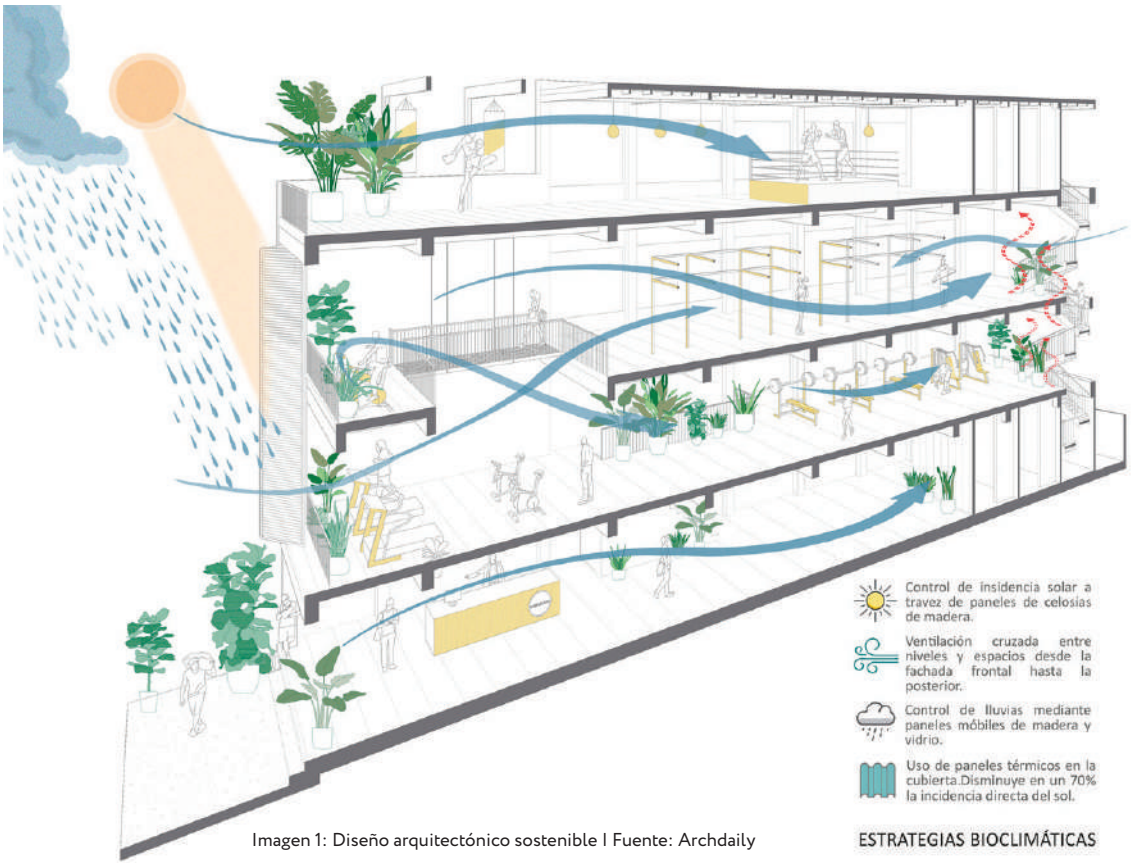


Imagen 1: Diseño arquitectónico sostenible | Fuente: Archdaily

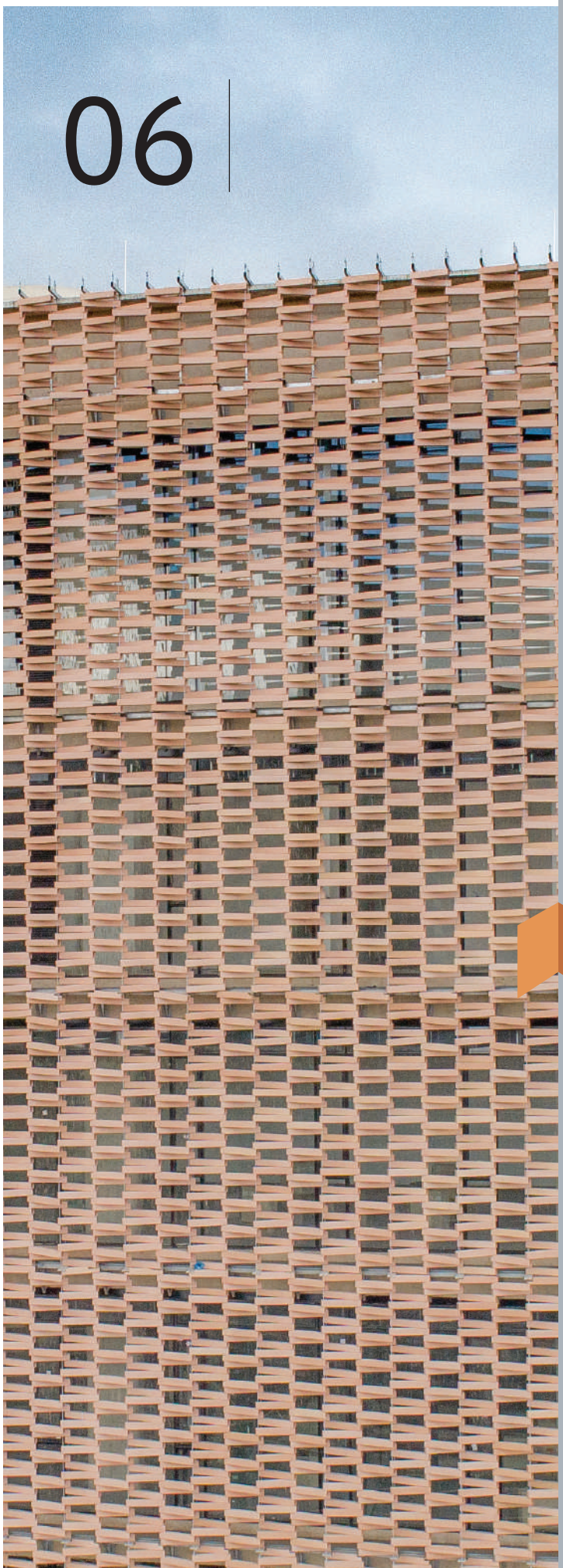
Objetivos de sostenibilidad de los materiales

Como los materiales tienen un peso significativo en los impactos sociales, ambientales y económicos generados por las edificaciones, se busca que éstos tengan características cada vez más sostenibles, desde diferentes ámbitos. Para esto es necesario identificar, cuantificar, reducir los impactos negativos e impulsar los impactos positivos que estos generan a lo largo de su vida útil. El impacto de los materiales en la sostenibilidad del sector de la construcción depende entonces de los atributos de sostenibilidad de los materiales a lo largo de su ciclo de vida y de la preferencia de los proyectos al momento de seleccionarlos, instalarlos y usarlos.

Nuestro ladrillo puede aportar en las estrategias de sostenibilidad de los proyectos en los siguientes lineamientos:

- Uso eficiente de la energía
- Estrategias de eficiencia energética
- Priorización de productos con atributos múltiples de sostenibilidad
- Origen regional de los materiales
- Productos y materiales de bajo impacto ambiental
- Confort térmico en interiores
- Estrategias de mejora del confort térmico

Quien elige, especifica o compra los materiales para un proyecto puede usar este documento para identificar los atributos de nuestros ladrillos que sean aplicables o preferibles de acuerdo a los objetivos del proyecto ya sea a nivel de una certificación en construcción sostenible, o de un atributo en particular. Esto es relevante ya que los materiales pueden aportar al cumplimiento de los requerimientos de cada sistema de certificación.



06

Atributos de desempeño de nuestros ladrillos que aportan a la construcción sostenible

Comportamiento térmico

Aunque en el comportamiento térmico de un edificio influyen muchos factores (orientación, proporción de huecos, protecciones solares, etc.), el aislamiento y la inercia térmica de la fachada del edificio inciden directamente en el confort del usuario en su interior, así como en la demanda energética de calefacción y refrigeración durante la vida útil del edificio. Por lo tanto, podemos afirmar que el aislamiento, o la falta del mismo, genera un impacto económico, social y medioambiental. Los productos y sistemas cerámicos presentan una elevada inercia térmica y contribuyen al aislamiento térmico de la envolvente del edificio. Por ello, son soluciones constructivas óptimas para el diseño de obras bioclimáticas y en edificios construidos bajo el estándar de baja demanda energética.

Inercia térmica en los materiales cerámicos

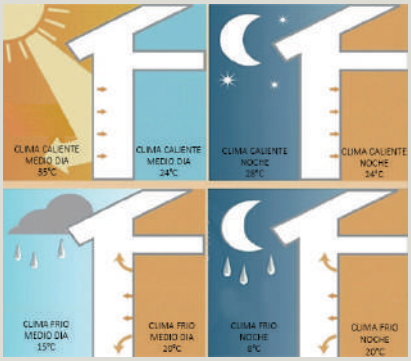
La inercia térmica de un material depende de su densidad, calor específico, conductividad térmica y espesor. Los productos cerámicos al ser materiales densos, de gran espesor, baja conductividad y alto calor específico presentan una elevada inercia térmica.

El empleo de materiales con una elevada inercia térmica es una estrategia pasiva ampliamente empleada en el diseño de construcciones bioclimáticas para garantizar el confort térmico de los usuarios en los edificios. La utilización de estas soluciones es muy recomendable en edificios de uso continuado cuando se realiza el diseño bioclimático ya sea para climas calientes o fríos.

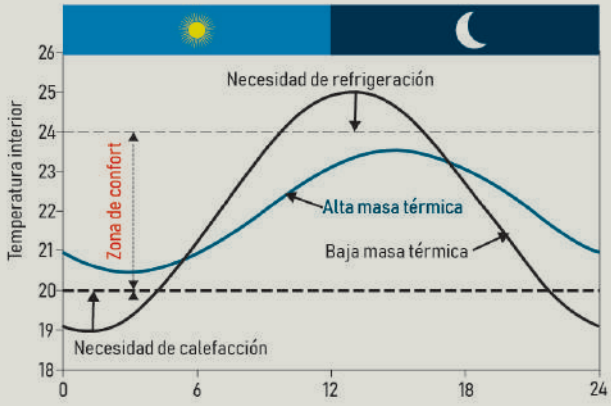
La inercia térmica nos indica la capacidad que presenta un material para almacenar la energía térmica que recibe e ir cediéndola progresivamente al ambiente. Los materiales con elevada inercia térmica funcionan como acumuladores de calor, absorbiendo la energía térmica durante las horas de mayor calor y liberándola cuando baja la temperatura.

En un clima caliente (35°C al medio día), durante el día absorben el calor del ambiente exterior evitando su sobrecalentamiento al interior, para luego disiparlo por la noche mediante una ventilación natural nocturna, de este modo, evitan que en las horas centrales del día la temperatura en el interior del edificio se dispare, manteniendo el confort térmico sin necesidad de emplear sistemas de refrigeración adicionales.

En climas fríos (15°C al medio día), acumulan calor procedente de la radiación solar y de las cargas internas durante las horas centrales del día, y lo distribuyen a lo largo del mismo, reduciendo las necesidades de calefacción y evitando el enfriamiento nocturno.



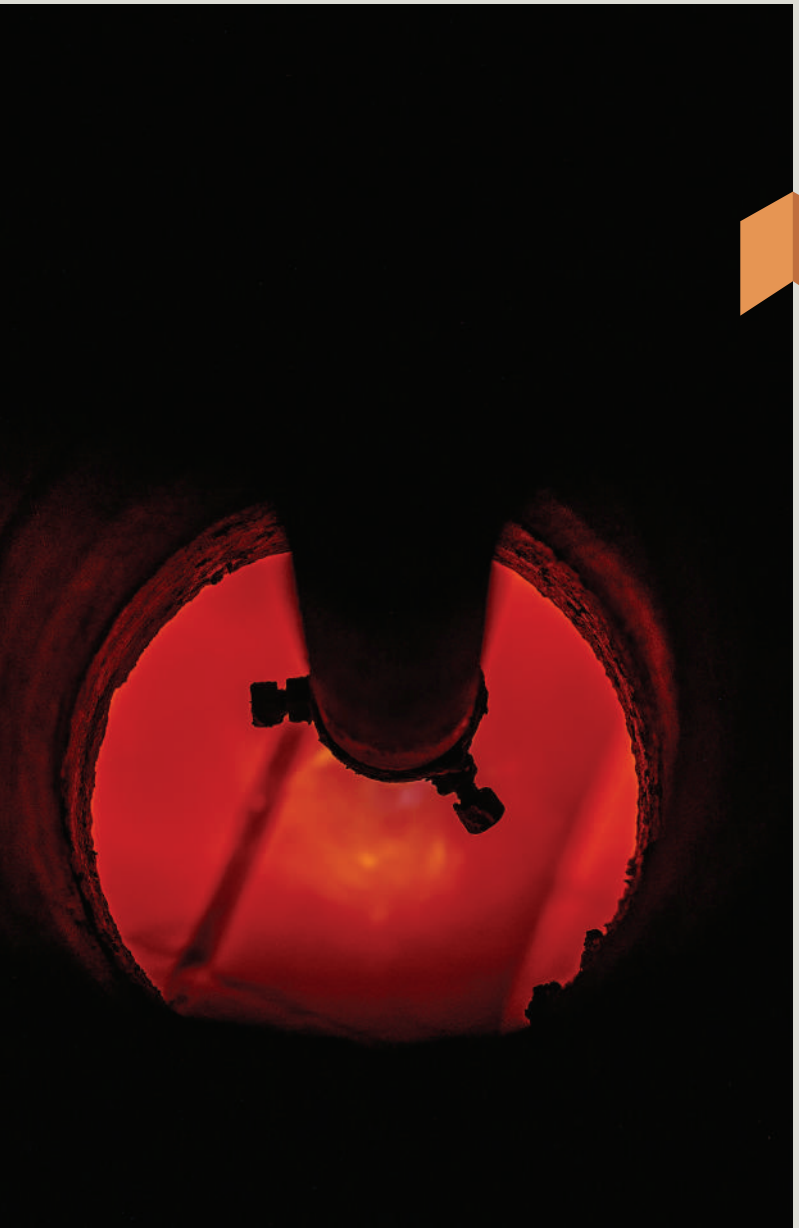
La inercia térmica mejora el comportamiento térmico de los edificios gracias al amortiguamiento y desfase que se produce en la onda térmica que atraviesa la fachada o la envolvente



Los materiales cerámicos por su elevada inercia térmica presentan innegables ventajas en cuanto a su capacidad termorreguladora de la temperatura, frente a otros materiales ligeros, ya que, debido a su poca inercia térmica, la temperatura en el interior del edificio fluctuará al mismo tiempo que lo hacen la temperatura exterior, requiriendo de un mayor aporte de climatización para poder mantener una temperatura de confort constante en el interior del edificio.

El atributo de inercia térmica es utilizado en el desempeño energético de la edificación, además que es indispensable para las certificaciones LEED, Casa Colombia y EDGE.

07 Conductividad térmica de los ladrillos de Ladrillera San Cristóbal y su resistencia térmica del muro



Propiedades térmicas

Condiciones

- El cálculo teórico de las propiedades térmicas está basado en la metodología de la norma UNE-EN 1745: 2020 (Fábrica de albañilería y componentes para fábrica – Método para determinar las propiedades térmicas)

- Para el cálculo de la resistencia térmica del muro se consideró sólo la junta horizontal, suponiendo una conductividad térmica promedio del mortero, λmortero = 0.80 W/mK, sin celdas con refuerzo y grouting y sin corrección por humedad

Definiciones

- La conductividad térmica mide la capacidad de conducción de calor, medido como = W/m.K
- La resistencia térmica es la capacidad del material de oponerse al flujo del calor, medido como R= m².K/W

Nombre del producto	Conductividad térmica de la pieza	Resistencia térmica del muro
	λpieza (W/m.K)	Rmuro (m².K/W)
DIVISORIOS		
Adobe rayado 8x20x40	0.250	0.264
Adobe rayado 10x20x40	0.250	0.297
Tolete rayado 12x20x40	0.250	0.396
Tolete rayado 15x20x40	0.250	0.462
Vertical liviano rayado 8x20x40	0.224	0.229
Vertical liviano rayado 10x20x40	0.228	0.234
Vertical liviano rayado 12x20x40	0.625	0.276
Vertical liviano rayado 15x20x40	0.461	0.350
FACHADA DE PERFORACIÓN HORIZONTAL		
Adobe liso 10x20x40	0.250	0.297
Tolete liso 12x20x40	0.250	0.396
Tolete liso 15x20x40	0.250	0.462
Catalán natural 10x15x30	0.257	0.476
Catalán pálido 10x15x30	0.253	0.462
Catalán moreno 10x15x30	0.262	0.476
Catalán mocca 10x15x30	0.257	0.476
Catalán arena 10x15x30	0.262	0.476
Media fachada natural 12x12x33	0.241	0.456
Media fachada pálida 12x12x33	0.236	0.468
Media fachada morena 12x12x33	0.249	0.456
FACHADA DE PERFORACIÓN VERTICAL		
Bocadillo natural 6x12x25	0.661	0.252
Bocadillo pálido 6x12x25	0.643	0.264
Bocadillo moreno 6x12x25	0.670	0.252
Bocadillo mocca 6x12x25	0.661	0.252
Bocadillo arena 6x12x25	0.670	0.252
Bocadillo natural 6x14x25	0.492	0.322
Bocadillo pálido 6x14x25	0.476	0.336
Bocadillo moreno 6x14x25	0.499	0.308

Nombre del producto	Conductividad térmica de la pieza	Resistencia térmica del muro
	λpieza (W/m.K)	Rmuro (m².K/W)
Romano natural 6x15x30	0.492	0.322
Romano pálido 6x15x30	0.476	0.336
Romano moreno 6x15x30	0.499	0.308
Romano mocca 6x15x30	0.492	0.322
Romano arena 6x15x30	0.499	0.308
Vertical catalán natural 10x15x30	0.492	0.322
Vertical catalán pálido 10x15x30	0.476	0.336
Vertical catalán moreno 10x15x30	0.499	0.308
Vertical catalán mocca 10x15x30	0.492	0.322
Vertical catalán arena 10x15x30	0.499	0.308
Vertical media fachada natural 12x12x33	0.661	0.252
Vertical media fachada pálida 12x12x33	0.643	0.264
Vertical media fachada morena 12x12x33	0.670	0.252
Milano natural 6x12x40	0.661	0.252
Milano pálido 6x12x40	0.643	0.264
Milano moreno 6x12x40	0.670	0.252
Milano mocca 6x12x40	0.661	0.252
Milano arena 6x12x40	0.670	0.252
Milano natural 6x15x40	0.492	0.322
Milano pálido 6x15x40	0.476	0.336
Milano moreno 6x15x40	0.499	0.308
Milano mocca 6x15x40	0.492	0.322
Milano arena 6x15x40	0.499	0.308
VERTICALES ESTRUCTURALS Y NO ESTRUCTURALES		
Vertical liso liviano 10x20x40	0.240	0.216
Vertical liso liviano 12x20x40	0.661	0.252
Vertical estructural 12x20x40	0.661	0.252
Vertical estructural 12x20x30	0.661	0.252
Vertical estructural 15x20x40	0.492	0.322
Vertical liviano liso 8x24x33	0.235	0.216
Vertical estructural 12x24x33	0.661	0.252

08 | Resistencia al fuego en los materiales cerámicos

La reacción al fuego de un material indica su respuesta en términos de contribución al desarrollo del mismo con su propia combustión, y emisión de humos opacos y el desprendimiento de gota inflamada. Los productos cerámicos tienen la mejor categoría
posible para un material en cuanto a la reacción al fuego, ya que se clasifican como Euroclase A1 (No combustible – Sin contribución al fuego) sin necesidad de ensayo, de acuerdo a la clasificación para paredes y techos de la norma UNE-EN 13501-1

Esto significa que no son combustibles y que en caso de incendio no contribuyen al desarrollo del mismo, no produciendo llamas, ni humos, ni gases tóxicos. Asimismo, las soluciones constructivas cerámicas presentan una elevada resistencia al fuego. Todo ello, hace que las soluciones cerámicas tengan un excelente comportamiento frente a incendios.
De acuerdo al título J "Requisitos de Protección Contra Incendios en Edificaciones" de la Norma Sismorresistente NSR 10, en su tabla J.2.5-3 "Clasificación de algunos materiales utilizados para acabados interiores según índice de propagación de la llama", clasifica el ladrillo como Clase 1 en su índice de propagación de llama de 0 – 25 , el cual es una medida comparativa, expresada de manera adimensional, como una calificación visual de la propagación de la llama en el tiempo, para cada material ensayado de acuerdo con ASTM E 84

Propiedades térmicas

Condiciones

- Cálculo teórico de la resistencia al fuego de acuerdo a la tabla J.3.5-1 del Titulo J de la NSR-10
- Los resultados están dados en minutos de resistencia teórica al fuego sin considerar revoques, estucos, dovelas llenas con grouting o demás materiales que aumenten el espesor equivalente de la pieza.

Nombre del producto	Espesor equivalente	Resistencia al fuego
	mm	minutos
DIVISORIOS		
Adobe rayado 8x20x40	38	36
Adobe rayado 10x20x40	43	38
Tolete rayado 12x20x40	53	41
Tolete rayado 15x20x40	59	44
Vertical liviano rayado 8x20x40	43	40
Vertical liviano rayado 10x20x40	43	40
Vertical liviano rayado 12x20x40	50	57
Vertical liviano rayado 15x20x40	56	72
FACHADA DE PERFORACIÓN HORIZONTAL		
Adobe liso 10x20x40	38	36
Tolete liso 12x20x40	53	41
Tolete liso 15x20x40	59	44
Catalán 10x15x30	61	44
Media fachada 12x12x33	58	43
FACHADA DE PERFORACIÓN VERTICAL		
Bocadillo 6x12x25	67	97
Bocadillo 6x14x25	72	109
Romano 6x15x30	72	109
Vertical catalán 10x15x30	72	109
Vertical media fachada 12x12x33	60	80
Milano 6x12x40	63	87
Milano 6x15x40	68	99
VERTICALES ESTRUCTURALS Y NO ESTRUCTURALES		
Vertical liso liviano 10x20x40	42	38
Vertical liso liviano 12x20x40	55	68
Vertical estructural 12x20x40	62	86
Vertical estructural 12x20x30	59	78
Vertical estructural 15x20x40	70	104
Vertical liviano liso 8x24x33	45	44
Vertical estructural 12x24x33	61	83

09 Ambiente confortable y saludable: aislamiento acústico y hermeticidad

Aislamiento acústico

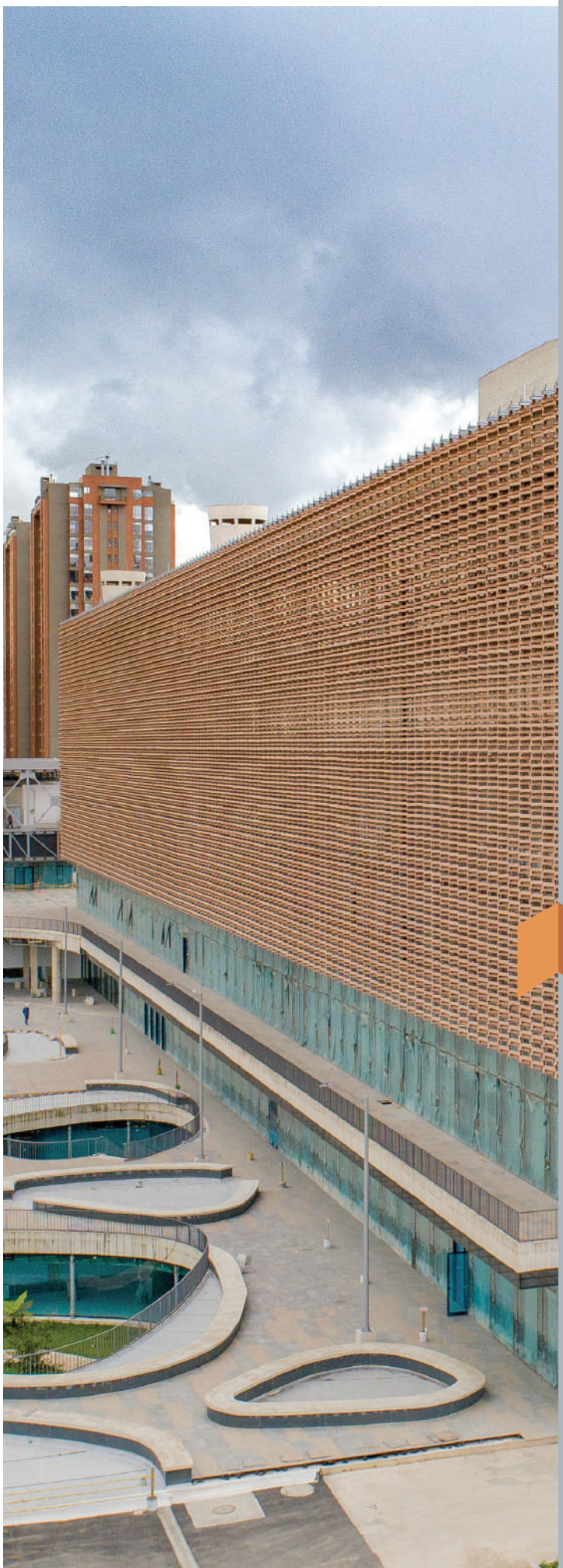
El aislamiento acústico es un elemento fundamental en el diseño de las edificaciones y actualmente es una de las principales demandas de los compradores, ya que lo consideran acertadamente como un factor decisivo para la calidad de vida, especialmente en entornos urbanos. Los muros divisorios en ladrillo son un elemento perfectamente válido para la separación de espacios y viviendas, pero no sólo depende de él como parte de la construcción sino de los demás elementos que componen el muro y que permiten el puente acústico que transmite el sonido de un lugar a otro, es ahí donde se deben analizar nuevos sistemas constructivos para su intervención.

Hermeticidad

Para conseguir edificios con una buena calidad del aire interior es necesario emplear envolventes con una buena hermeticidad y sistemas de ventilación forzada con recuperación de calor.

El comportamiento frente a la humedad de los materiales tiene un papel fundamental en la eficiencia energética del edificio, la salubridad de los espacios y la durabilidad de los materiales que componen los cerramientos. La capacidad de las paredes para regular la humedad, es un aspecto a tener en cuenta en las zonas húmedas de la vivienda (cocina y baños), donde deben emplearse paredes con un adecuado comportamiento higrotérmico, para evitar la aparición de mohos y malos olores. Este aspecto cobra todavía mayor importancia en zonas de uso hospitalario (que requieren elevada asepsia) y zonas con gran humedad relativa (duchas colectivas, piscinas, etc.).

Los materiales cerámicos tienen un excelente comportamiento frente a la humedad, ya que, por un lado, la porosidad del material cerámico le permite absorber la humedad del aire cuando la humedad relativa es alta, y liberarla cuando el aire interior se vuelve más seco, y, por otro lado, la presencia de agua no altera sus propiedades. Además, las humedades son sencillas de detectar y de tratar con un simple secado.



Facilidad de mantenimiento y durabilidad

La gran durabilidad de los materiales cerámicos garantiza una vida útil de 150 años, siendo esta cifra claramente superior a la certificada para los edificios en los que se integran (50-60 años), así como a la del resto de materiales de la construcción. No obstante, la vida útil real de los materiales cerámicos es mucho mayor, donde hay edificios con ladrillo de más de 2.000 años de antigüedad, que se encuentran en perfecto estado de conservación.

Las fachadas de ladrillo cara vista, gracias a la durabilidad y resistencia del material a las acciones climatológicas, suelen requerir un mantenimiento mínimo o reparación en su larga vida útil como son labores de limpieza, protección al intemperismo con hidrófugos o cambio de alguna u otra pieza a causa de una rotura, pero en general es un material de muy bajo costo de mantenimiento.

10 Innovación y vanguardia

La innovación ha sido uno de los pilares de desarrollo de Ladrillera San Cristóbal a lo largo de su historia, donde aprovechando la materialidad del producto cerámico hemos realizado proyectos cuyas envolventes se han destacado por su diseño e innovación sin dejar de lado los atributos que brinda la pieza cerámica a la edificación. Algunos de los proyectos más destacados han sido:

Doble envolvente: piezas cerámicas y ventanería

Hospital fundación santa fé de bogotá:

1. Separación de las dos envolventes.

2. Interior del hospital.

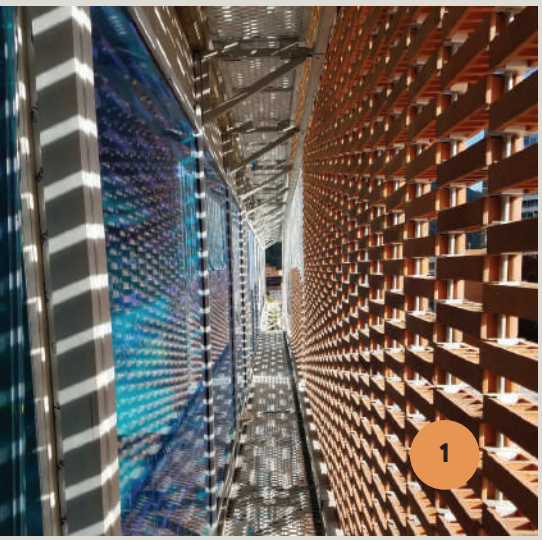
Comando de la policía nacional - MEBOG

3. Separación de las dos envolventes.

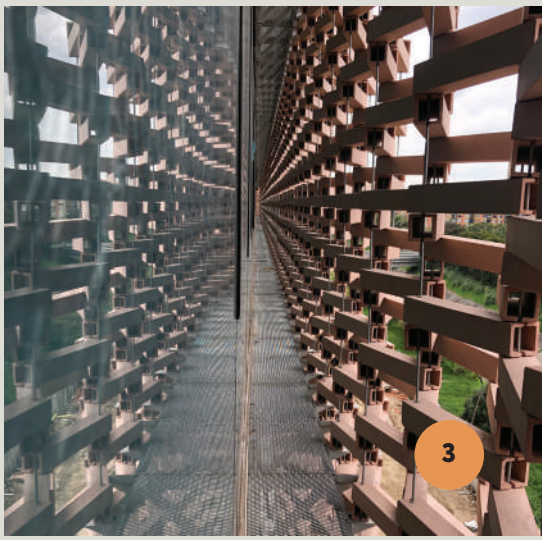
4. Interior del comando

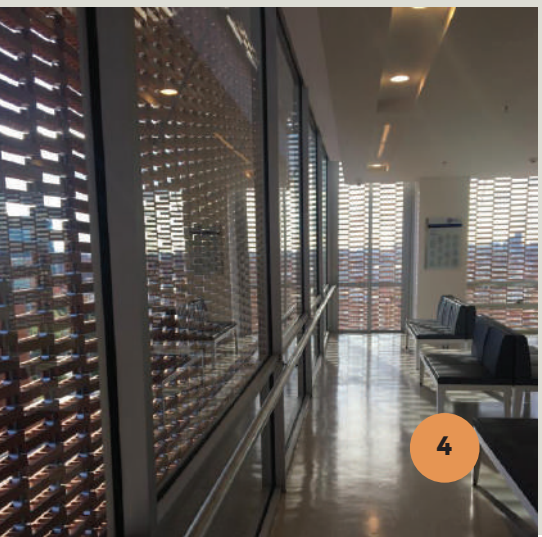
Alojamientos escuela naval almirante padilla

5. Fachada

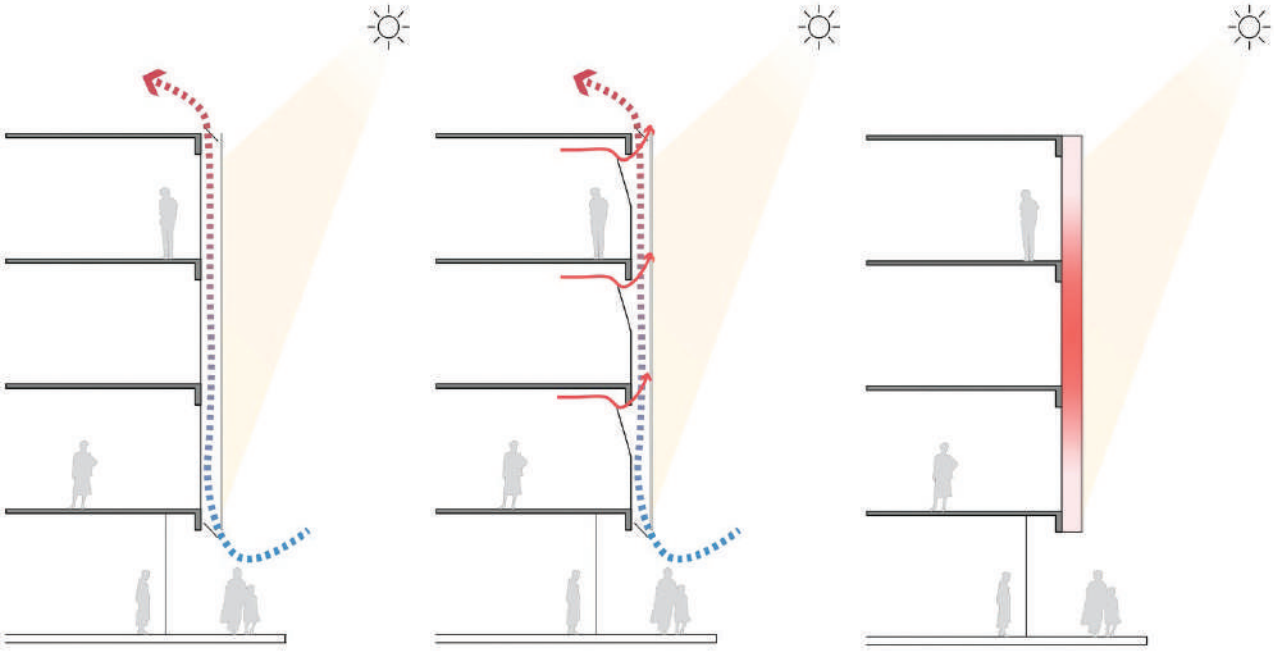












Fuente: Archdaily

¿Cómo funcionan las fachadas de doble piel?

Fachadas de doble piel

Es un nombre casi auto explicativo para los sistemas de fachada que constan de dos capas, generalmente de vidrio o vidrio y otro material, en las que el aire fluye a través de la cavidad intermedia. Este espacio aproximadamente de 20 cm actúa como aislante frente a temperaturas extremas, vientos y sonidos, mejorando la eficiencia térmica del edificio tanto para altas como para bajas temperaturas, el flujo de aire a través de la cavidad intermedia puede producirse de forma natural o ser impulsado mecánicamente, mejorando así el confort interno de la edificación.

En climas fríos, la pieza cerámica funciona como una barrera contra la pérdida de calor. El aire calentado por el sol contenido en la cavidad puede calentar los espacios fuera del vidrio, lo que reduce la demanda de sistemas de calefacción interior.

En climas cálidos, la cavidad se puede ventilar fuera del edificio para mitigar la ganancia solar y disminuir la carga de enfriamiento. El exceso de calor se drena a través de un proceso conocido como efecto chimenea, donde las diferencias en la densidad del aire crean un movimiento circular que hace que escape el aire más caliente. A medida que aumenta la temperatura del aire en la cavidad, se expulsa, lo que aporta una ligera brisa a los alrededores mientras se aísla contra la ganancia de calor.

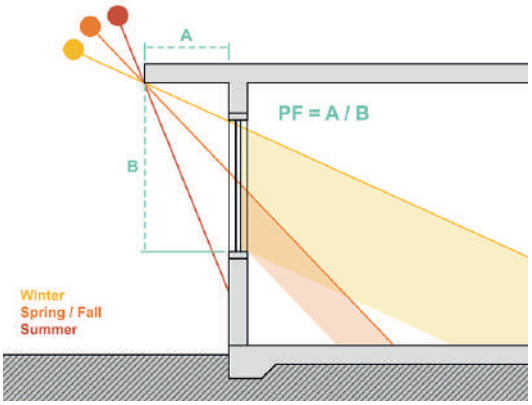
Piezas con acabado esmaltado cerámico

El esmaltado cerámico como su nombre lo indica es una capa vítrea fundida en la superficie de la pieza cerámica permitiéndole no sólo una gran variedad de colores a la vanguardia con las tendencias arquitectónicas, sino una protección al intemperismo superior, lo que se traduce en limpiezas mucho más sencillas, mantenimientos casi nulos, resistencia a los ambientes salinos y por supuesto con todas las bondades de los atributos de una pieza cerámica en cuanto al confort interno y durabilidad de la edificación



Cortasoles o protectores solares cerámicos

Los cortasoles o protectores solares son un control pasivo que proporciona protección a las áreas acristaladas (ventanas) para reducir el deslumbramiento y la ganancia de calor solar en los meses de más incidencia del sol, pero aún permitirán que el sol penetre en el edificio durante los meses de baja radiación. Hay muchos tipos de protectores solares y su eficacia depende de su forma, orientación en relación con la altitud solar y el acimut para cada época del año.

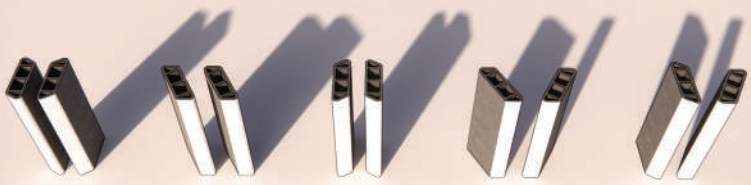


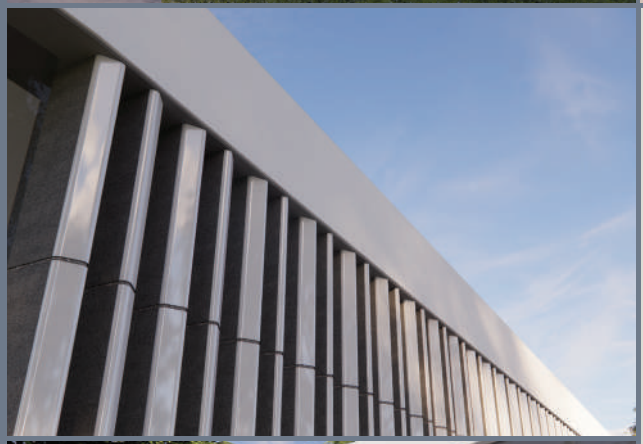
Fuente: Archdaily

Cortasol cerámico recto

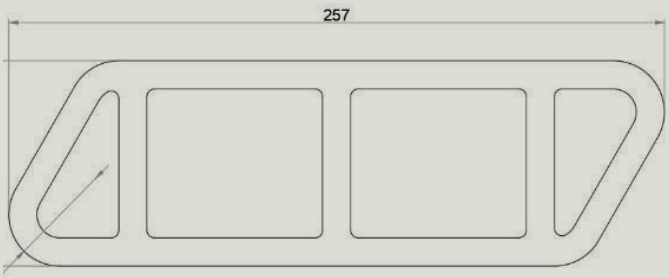


Forma de instalación





Ficha técnica







Clasificación:
Mampostería de fachada no estructural
Peso (Kg): 7,9
Absorción de agua: 9%
Tolerancia dimensional:
Largo ±5 Ancho ± 3 Alto ± 3
Color: natural, pálido, moreno, arena, mocca o esmaltado
Acabado: liso, esmaltado

Cortasol cerámico tres curvas





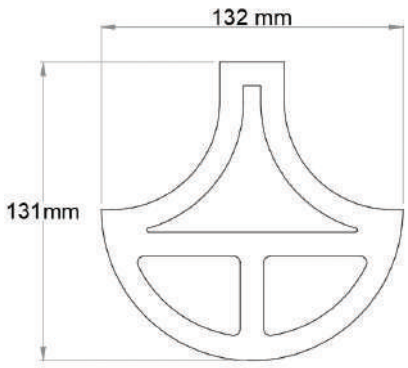




Forma de instalación



Ficha técnica



Clasificación:
Mampostería de fachada no estructural
Peso (Kg): 5,3
Absorción de agua: 9%
Tolerancia dimensional:
Largo ±5 Ancho ± 3 Alto ± 3
Color: natural, pálido, moreno, arena, mocca o esmaltado
Acabado: liso, esmaltado

Cortasol cerámico recto- dos curvas

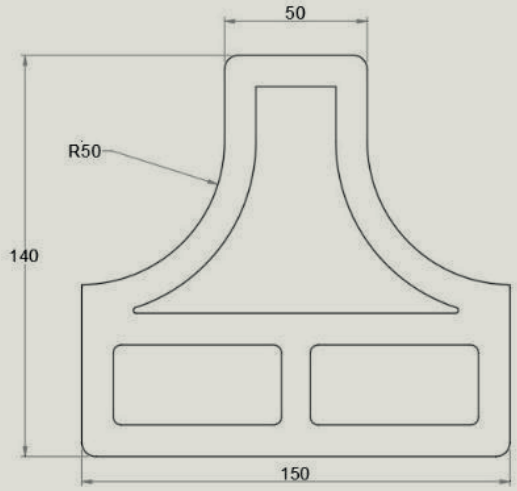


Forma de instalación





Ficha técnica







Clasificación:
Mampostería de fachada no estructural
Peso (Kg): 6,8
Absorción de agua: 9%
Tolerancia dimensional:
Largo ±5 Ancho ± 3 Alto ± 3
Color: natural, pálido, moreno, arena, mocca o esmaltado
Acabado: liso, esmaltado

Cortasol cerámico circular

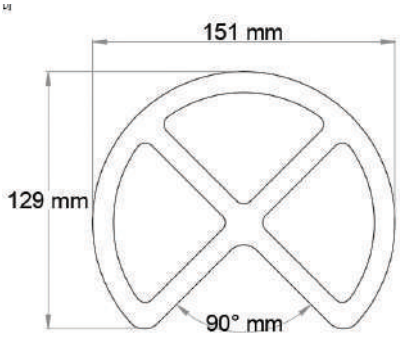


Forma de instalación





Ficha técnica



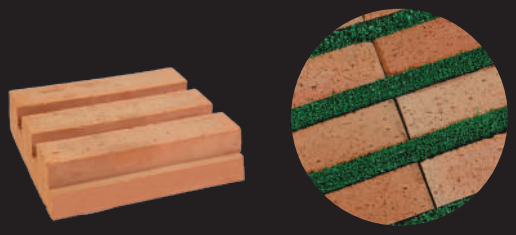




Clasificación:
Mampostería de fachada no estructural
Peso (Kg): 6
Absorción de agua: 9%
Tolerancia dimensional:
Largo ±5 Ancho ± 3 Alto ± 3
Color: natural, pálido, moreno, arena, mocca o esmaltado
Acabado: liso, esmaltado

11 | Productos Nuevos

Gramoquín



Gramoquín instalado

El Gramoquín de Ladrillera San Cristóbal es una nueva opción donde se combinan las bondades del adoquín cerámico con la oportunidad de sembrar vegetación entre sus canales, con el fin de disminuir el gradiente térmico de isla de calor al conformarse un área de pavimento impermeable.

Puede instalarse en áreas con tráfico peatonal: plazas públicas, jardines, accesos a viviendas, patios interiores o exteriores, etc. La versatilidad de ser un producto cerámico es que se puede fabricar en toda la gama de colores arcilla posibles desde los tonos beige hasta el café oscuro

En cuanto a su mantenimiento, es muy económico, ya sea si se instala como pavimento flexible como rígido, porque sólo equivale al levantamiento y colocación de una nueva pieza en caso tal que necesite reparación.

Fachaletas y fachaletas esmaltadas

La fachaleta de Ladrillera San Cristóbal es un producto extruido, elaborado con arcillas y cocido a altas temperaturas donde se garantiza su idoneidad técnica, con acabado en arcilla natural o esmaltado cerámico el cual no es más que un cuerpo vítreo fundido sobre dicha superficie proporcionando la opción de nuevos colores por fuera de la paleta de colores tierra, que van desde los blancos, negros, grises, azules, verdes, etc., además de un acabado mate o brillante.

Como es un revestimiento para muro de interior excepto para baños y cocinas, y para exterior como fachada, no es un producto estructural y puede afectarse por los movimiento o cambios de la estructura de soporte.

En cuanto al mantenimiento y limpieza es igual que con un muro de mampostería convencional donde cada 5 años debe realizarse el lavado con los rinses adecuados e hidrofugación en el caso que lo necesite.

Fachaletas 6X25

Dimensiones (cm)	6x24,5
Rendimiento (un/m2)	56
Peso (Kg/un)	0,4



Arena | Mocca | Moreno | Natural | Pálida

Fachaletas 6X30

Dimensiones (cm)	6x29
Rendimiento (un/m2)	48
Peso (Kg/un)	0,5



Arena | Mocca | Moreno | Natural | Pálida

Fachaletas 6X40

Dimensiones (cm)	6x39
Rendimiento (un/m2)	36
Peso (Kg/un)	0,6



Arena | Mocca | Moreno | Natural | Pálida

Fachaletas esmaltadas 6X25

Dimensiones (cm)	**6x24,5**
Rendimiento (un/m2)	**56**
Peso (Kg/un)	**0,4**

Blanco


Gris azulado


Gris Claro


Negro

Fachaletas esmaltadas 6X30

Dimensiones (cm)	**6x29**
Rendimiento (un/m2)	**48**
Peso (Kg/un)	**0,5**

Blanco


Gris azulado


Gris Claro


Negro

Fachaletas esmaltadas 6X40

Dimensiones (cm)	**6x39**
Rendimiento (un/m2)	**6**
Peso (Kg/un)	**0,6**


Blanco


Gris azulado


Gris claro


Negro

Bocadillo esmaltado

Dimensiones (cm)	**6X12X24 / 6X14X24**
Rendimiento (un/m2)	**56**
Peso (Kg/un)	**1,9 / 2,2**



Blanco



Gris azulado



Gris Claro



Negro

Milano esmaltado

Dimensiones (cm)	**6X12X39 / 6X14X39**
Rendimiento (un/m2)	**36**
Peso (Kg/un)	**3 / 3,3**



Blanco



Gris azulado



Gris Claro



Negro



Acabado tipo corcho

Esta referencia está disponible en cualquiera de nuestros colores, con acabado liso o tipo corcho como indica la imagen.

Bocadillo

Dimensiones (cm)	**6X12X24 / 6X14X24**
Rendimiento (un/m2)	**56**
Peso (Kg/un)	**1,9 / 2,2**



Obra Mediterránea - Bocadillo natural



Arena | Mocca | Pálido | Moreno | Natural



Acabado tipo corcho

Esta referencia está disponible en cualquiera de nuestros colores, con acabado liso o tipo corcho como indica la imagen.

Milano

Dimensiones (cm)	**6X12X39 / 6X14X39**
Rendimiento (un/m2)	**36**
Peso (Kg/un)	**3 / 3,3**



Obra Contree Palmas – Milano pálido



Arena | Mocca | Pálido | Moreno | Natural



Acabado tipo corcho

Esta referencia está disponible en cualquiera de nuestros colores, con acabado liso o tipo corcho como indica la imagen.

Romano

Dimensiones (cm)	**6x14x29**
Rendimiento (un/m2)	**48**
Peso (Kg/un)	**2,4**



Obra Recinto Gualanday – Romano pálido



Arena



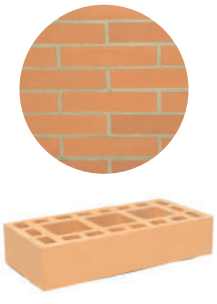
Mocca



Pálido



Moreno



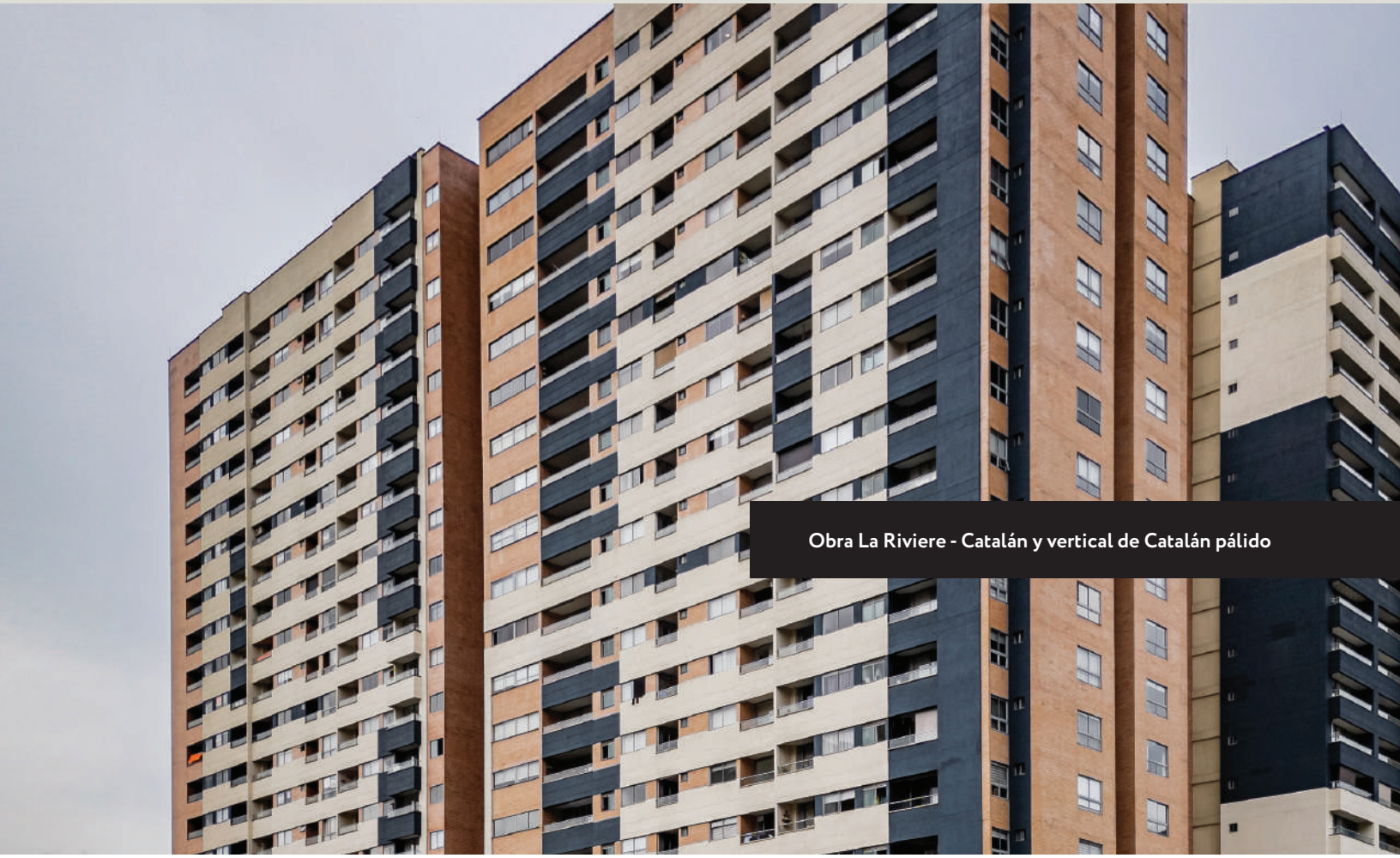
Natural

Catalán

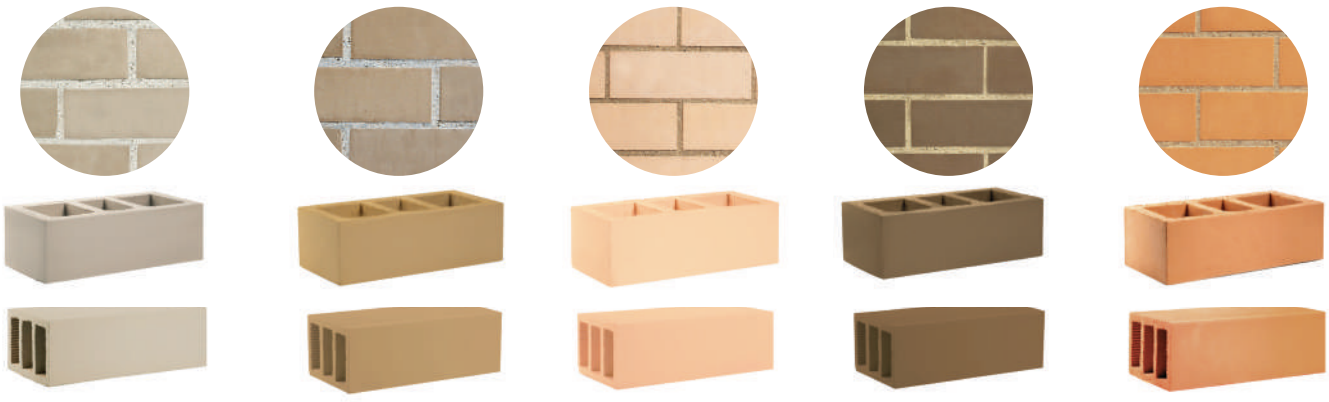
Dimensiones (cm)	**9x12x29 / 9x14x29**
Rendimiento (un/m2)	**30**
Peso (Kg/un)	**3,3 / 3,5**

Vertical de Catalán

Dimensiones (cm)	**9x12x29 / 9x14x29**
Rendimiento (un/m2)	**30**
Peso (Kg/un)	**3,5 / 3,8**



Obra La Riviere - Catalán y vertical de Catalán pálido



Arena | Mocca | Pálido | Moreno | Natural

Media fachada

Dimensiones (cm)	12x12x33
Rendimiento (un/m2)	23
Peso (Kg/un)	4,3

Vertical Media fachada

Dimensiones (cm)	12x12x33
Rendimiento (un/m2)	23
Peso (Kg/un)	5



Obra Puerto Ventura – Media Fachada y Vertical de Media Fachada natural



Pálido | Moreno | Natural

Vertical 24x33

Dimensiones (cm)	**8X24X33 / 12X24X33**
Rendimiento (un/m2)	**12**
Peso (Kg/un)	**6,6 / 9,1**

Vertical 12x20x30

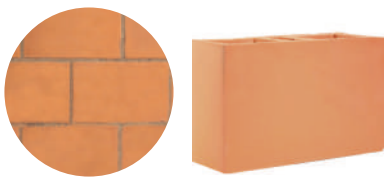
Dimensiones (cm)	**12x19X30**
Rendimiento (un/m2)	**17,5**
Peso (Kg/un)	**6,8**



Obra Sendero Verde- Vertical 12x24x33



Vertical 8X24X33



Vertical 12X20X30

Liso 20x40

	Adobe 10	Vertical 10	Tolete 12	Vertical 12	Tolete 15	Vertical 15
Dimensiones (cm)	9x19x39	9x19x39	12x19x39	12x19x39	14x19x39	14x19x39
Rendimiento (un/m2)	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
Peso (Kg/un)	6 Kg	5,8	7,2	9,1	8,1	9,7



Obra Mosaico – Lisos 20x40





Adobe 10
liso



Vertical 10
liso



Tolete 12
liso



Vertical 12
liso



Tolete 15
liso



Vertical 15
liso

Rayado

Adobe 8 rayado



Dimensiones (cm)	8X19X39
Rendimiento (un/m2)	12,5
Peso (Kg/un)	5,2

Vertical 8 rayado



Dimensiones (cm)	8X19X39
Rendimiento (un/m2)	12,5
Peso (Kg/un)	5,4

Adobe 10 rayado



Dimensiones (cm)	9X19X39
Rendimiento (un/m2)	12,5
Peso (Kg/un)	5,5

Vertical 10 rayado



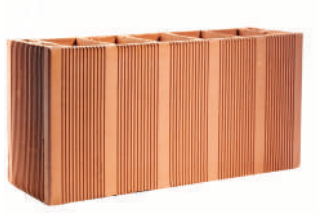
Dimensiones (cm)	9X19X39
Rendimiento (un/m2)	12,5
Peso (Kg/un)	5,8

Tolete 12 rayado



Dimensiones (cm)	12X19X39
Rendimiento (un/m2)	12,5
Peso (Kg/un)	7,3

Vertical 12 rayado



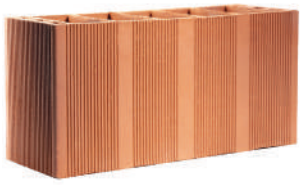
Dimensiones (cm)	12X19X39
Rendimiento (un/m2)	12,5
Peso (Kg/un)	7,2

Tolete 15 rayado



Dimensiones (cm)	14X19X39
Rendimiento (un/m2)	12,5
Peso (Kg/un)	7,9

Vertical 15 rayado



Dimensiones (cm)	14X19X39
Rendimiento (un/m2)	12,5
Peso (Kg/un)	8



LADRILLERA
SAN CRISTÓBAL

Plantas de Producción
+57 (604) 427 0145 Ext. 101- 201

C.C. IDEO, Local 114
+57 (604) 372 7759

+57 300 300 9084
servicioalcliente@scristobal.co
@ladrisancristobal
@ladrillerasc

www.ladrillerasancristobal.com