

PROCESADORA DE RESIDUOS PLÁSTICOS



AUTOR:

JAIME NICOLÁS TOCARRUNCHO AYALA

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRERA DE ARQUITECTURA**

Bogotá D.C.

2016

PROCESADORA DE RESIDUOS PLÁSTICOS



AUTOR:

JAIME NICOLÁS TOCARRUNCHO AYALA

Presentado para optar al título de ARQUITECTO

DIRECTOR:

(Alfonso Solano De Francisco)

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRERA DE ARQUITECTURA**

Bogotá D.C.

2016

Tabla de contenidos:

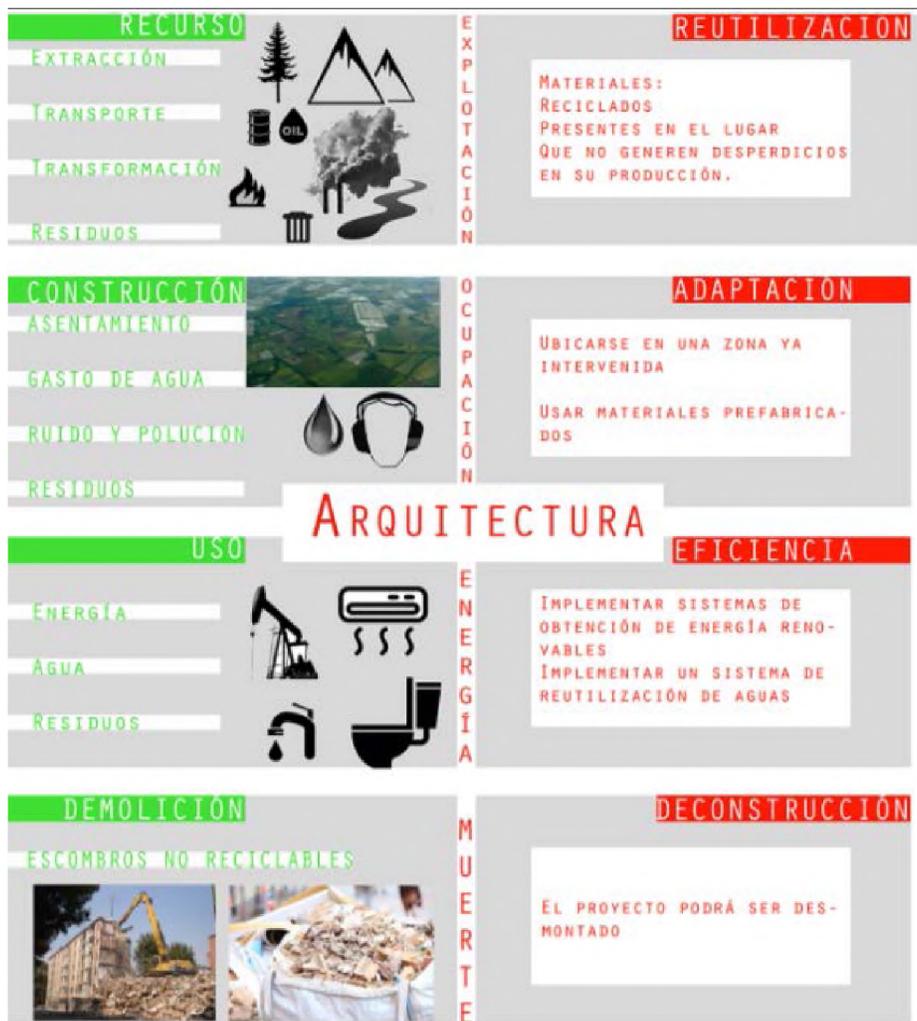
1. Introducción
2. Problema
 - 2.1 Problemática
 - 2.2 Descripción del problema
 - 2.3 Justificación
 - 2.4 Objetivos
 - 2.4.1 Objetivo general
 - 2.4.2 Objetivos específicos
3. Marco teórico
4. Propuesta
 - 4.1 Planteamiento de la propuesta
 - 4.1.1 Antecedentes
 - 4.1.2 Definición de la propuesta
 - 4.1.3 Explicación de la propuesta
 - 4.2 Acciones de desarrollo
 - 4.3 Alcances
 - 4.4 Pertinencia
5. Fuentes

1. Introducción:

El objetivo general del trabajo de grado es reducir impacto ambiental que producen las construcciones en sus etapas de:

- Recurso (Obtención de la materia)
- Construcción
- Uso
- Demolición
-

Para cumplir el objetivo se analiza cuáles son los factores que producen la contaminación en cada una de las etapas mencionadas anteriormente, se propone una solución para cada etapa.



De estas etapas se hace especial énfasis en la obtención del recurso debido a que hay zonas del país fuertemente afectadas por la minería las fábricas productoras de insumos para la construcción.

El análisis deja como resultado unos parámetros que deben ser tenidos en cuenta para el diseño de lo propuesta:

- REUTILIZACIÓN
- ADAPTACIÓN
- EFICIENCIA
- DECONSTRUCCIÓN

Propuesta debe incentivar a los constructores y arquitectos a seguir dichos parámetros, por esta razón la solución al problema es un proyecto educativo que genere conciencia sobre la contaminación ambiental y a su vez presente una alternativa constructiva.

2. Problema:

Generación de residuos provenientes de los procesos industriales para la elaboración de materiales de construcción.

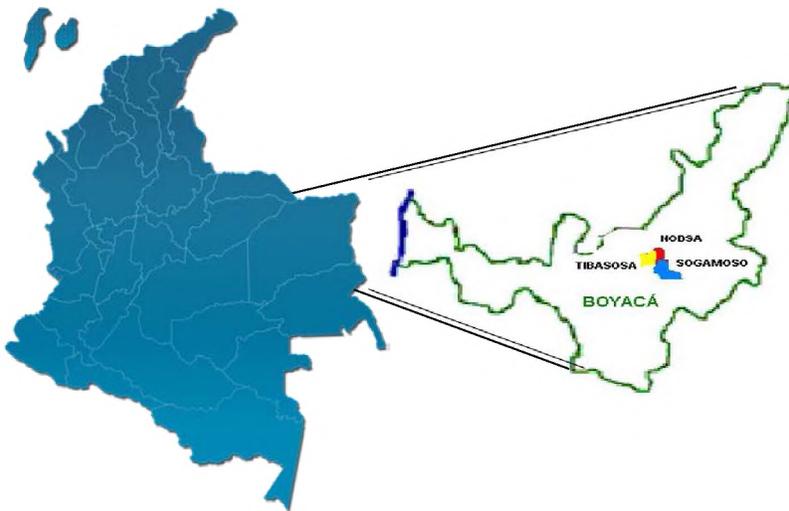
Problemática: EL DETERIORO MEDIO AMBIENTAL Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE

Se escoge el Valle de Sogamoso como ejemplo por su vocación industrial y se describen las problemáticas de la ciudad, pero el objetivo principal no es comprender exclusivamente las problemáticas de Sogamoso, si no ver un caso específico para comprender el panorama general de las problemáticas alrededor de las decisiones de diseño que afectan directamente el medio ambiente.

2.2 Descripción del problema:

El daño ambiental implícito es los procesos de extracción y producción de materiales de construcción afecta directamente las poblaciones donde se realizan dichas actividades industriales. Puntualmente el valle de Sogamoso en Boyacá se ha visto afectado por las actividades industriales de grandes medianas y pequeñas empresas.

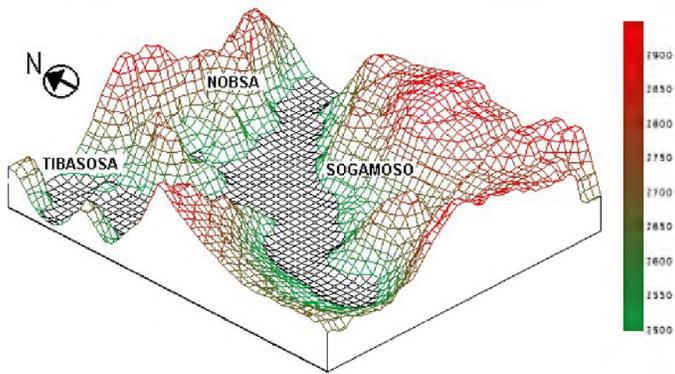
El valle de Sogamoso se ubica en el altiplano Cundi Boyacense y comprende principalmente tres municipios Sogamoso, Nobsa y Tibasosa. Estos municipios se ubican en el departamento de Boyacá. El área urbana y el corredor industrial se localizan sobre los terrenos planos que constituyen el valle Sogamoso en medio de un territorio montañoso¹



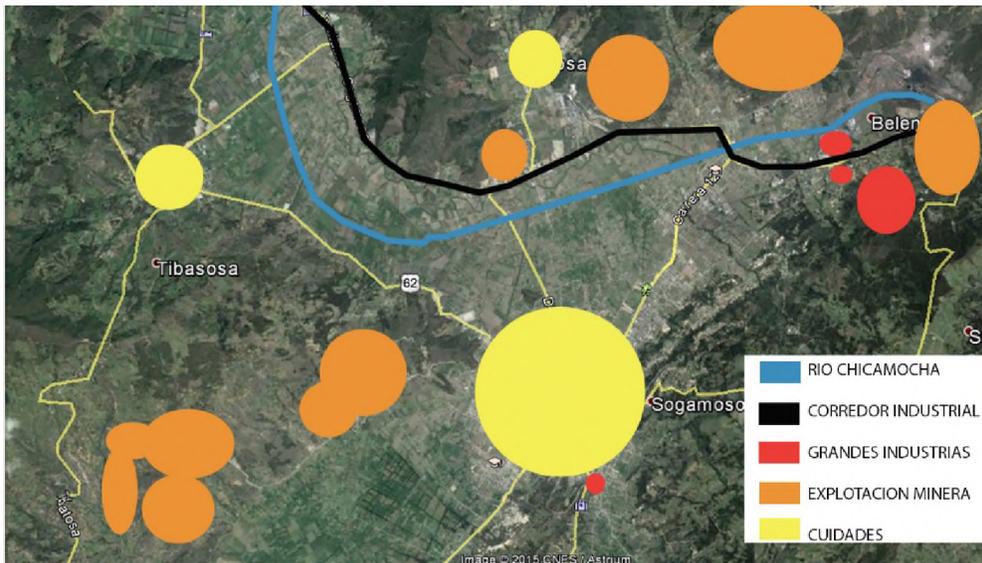
El territorio montañoso que rodea los tres municipios cuenta con grandes cantidades de caliza, arcilla y carbón lo que lo convierte en un lugar perfecto para la explotación de materiales usados en la producción de ladrillo y cemento. A su vez el paso del río Chicamocha es la fuente hídrica que les permite a las fábricas enfriar los hornos y arrojar los desechos industriales.

Localización de Sogamoso por: Nicolas Tocarruncho

¹ Yadira Astrid molina medina, Mario esteban Mejia vives. (2007). maestría en gestión ambiental. En estrategias para el control y reducción de la contaminación atmosférica en el corredor industrial del valle de Sogamoso(28). Bogota Dc.: Javeriana.



Topografía del valle de Sogamoso por: Alcaldía de Sogamoso



Componentes del valle de Sogamoso por: Nicolas Tocarruncho

Las grandes industrias ubicadas en el valle de Sogamoso son principalmente: Sideral, Hornaza, Indumil Acerías Paz del Río, Holcim y Argos.²

Las medianas y pequeñas industrias suman un total de 76 y las fábricas de artesanales o pequeñas empresas de ladrillos son alrededor de 408 a las cuales se suman los 178³ hornos para la producción de cal las cuales emiten más de 40.000 toneladas de material participado a la atmósfera representando un promedio 118 microgramos de material particulado por metro cubico ubicándose sobre el límite de 112 que estipula la norma nacional como permitido. Esto se

² Deisy Astrid Rodríguez Lagos. (2010).

http://www.uniboyaca.edu.co/agendaciudadana/index.php?option=com_k2&view=item&id=482:sogamoso-convive-con-una-contaminacion-ambiental-que-pese-a-los-esfuerzos-no-ha-logrado-ser-superada. 21/05/2015, de Universidad de Boyacá Sitio web:

http://www.uniboyaca.edu.co/agendaciudadana/index.php?option=com_k2&view=item&id=482:sogamoso-convive-con-una-contaminacion-ambiental-que-pese-a-los-esfuerzos-no-ha-logrado-ser-superada

³ CorpoBoyaca. (2006). Boletín oficial edición número 83. Tunja: RESOLUCION 0618 30 DE ABRIL DE 2013 Por medio del cual se adoptan medidas de control ambiental para el sector de producción de cal, ladrillo y teja en hornos artesanales en la jurisdicción de CORPOBOYACÁ.

evidencia en el alto número de enfermedades respiratorias sufridas por los habitantes cercanos a las fábricas y la contaminación de fuentes hidrográficas como el río Chicamocha.

Teniendo en cuenta que Sogamoso cuenta con una población de 117.094 habitantes y una densidad de 554⁴, habitantes por km² en comparación con Bogotá con 9 millones de habitantes el promedio de material particulado es muy elevado frente al de 74 microgramos por metro cubico que tuvo Bogotá en promedio para en 2005.

Esta comparación demuestra que con tan poca población las actividades humanas no tendrían por qué afectar de manera tan significativa el Valle de Sogamoso. Por el contrario la contaminación en Sogamoso se debe a las actividades industriales para la producción de materiales de construcción.

Las siderúrgicas y las cementeras aportan recursos económicos al sector y el cierre de alguna de estas industrias afectaría económicamente a los habitantes de Sogamoso por esta razón esta industria ya consolidada en el sector no puede ser remplazada pero se requiere más control ambiental por parte de las empresas y el gobierno.

Corpoboyaca es la autoridad ambiental encargada de ejercer control sobre las grandes industrias, alfareros, chircaleros y caleros en la zona y por lo tanto ha venido ejerciendo acciones de control y vigilancia con el fin de hacer cumplir las normas ambientales, a su vez está promoviendo la reconversión de tecnología en el sector productivo artesanal⁵. Gracias a las acciones de Corpoboyaca de los 720 hornos de alfarería (producción de ladrillo y teja) que funcionaban antes del año 2000 fueron cerrados 200 y actualmente operan alrededor de 408⁶ en el sector rural los cuales utilizan coque como combustible.

⁴ DANE.CENSO 2005

⁵ Corpoboyaca. <http://www.corpoboyaca.gov.co/index.php/es/>

⁶ HECTOR RODRIGUEZ Corresponsal de EL TIEMPO. (2005). SOGAMOSO RECLAMA UN AIRE MÁS PURO. El Tiempo

A pesar de los esfuerzos de las entidades de control las estaciones de monitoreo de la calidad implantadas por Corpoboyaca evidencian la presencia de material particulado, Dióxido de azufre, Monóxido de carbono y ozono.

El material particulado representan mayor afectación en la medida en que su tamaño es mayor en el caso del valle de Sogamoso el material particulado es significativamente grande debido a la explotación a cielo abierto de materiales mineros. Estas partículas afectan los pulmones al generando enfermedades como bronquitis, asma, enfisemas, pulmonía y patologías de tipo cardiaco⁷

COMPORTAMIENTO DE LA MEDIA ANUAL	MAX. CONCENTRACION	ESTANDAR MAXIMO PERMISIBLE	% RESPECTO A LA NORMA	MES
AÑO 2004	180,5 µg/m ³	112,27 µg/m³	60,77	FEBRERO
AÑO 2005	143,4 µg/m ³		27,73	MARZO
AÑO 2006	152,6 µg/m ³		35,92	ENERO

8

El grafico anterior muestra datos detectados por la red de monitoreo de la calidad del aire de Sogamoso y comprueba que la contaminación sigue constante a pesar de las acciones tomadas por Corpoboyaca.

El dióxido de azufre es producido por la combustión del azufre de los combustibles, en calderas, hornos, fundición de metales y refinerías. Este contaminante afecta las vías respiratorias causando congestión, inflamación de las mucosas hasta insuficiencia respiratoria y bronquitis crónica. Este contaminante no supera la norma de 750 microgramos por metro cubico permito, sin embargo presenta un valor promedio de 561.37 µg/m³⁹.

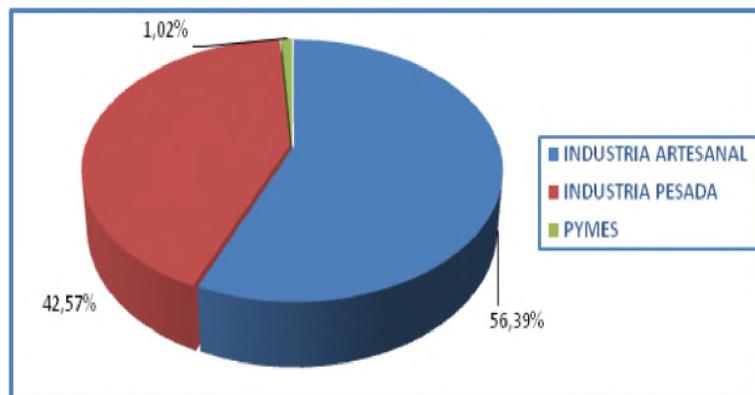
⁷ Yadira Astrid Molina Medina, Mario esteban Mejia vives. (2007). maestría en gestión ambiental. En estrategias para el control y reducción de la contaminación atmosférica en el corredor industrial del valle de Sogamoso(50). Bogota Dc.: Javeriana.

⁸ Yadira Astrid Molina Medina, Mario esteban Mejia vives. (2007). maestría en gestión ambiental. En estrategias para el control y reducción de la contaminación atmosférica en el corredor industrial del valle de Sogamoso(51). Bogota Dc.: Javeriana.

⁹ Yadira Astrid Molina Medina, Mario esteban Mejia vives. (2007). maestría en gestión ambiental. En estrategias para el control y reducción de la contaminación atmosférica en el corredor industrial del valle de Sogamoso(52). Bogota Dc.: Javeriana.

Finalmente el ozono, tercer gas predominante en el valle de Sogamoso puede causar irritación en los ojos, nariz y garganta, disminuir la capacidad respiratoria, ocasionar edemas pulmonares, hemorragias y daños al sistema cardiovascular y daña la cobertura vegetal. El máximo permitido por la norma nacional es 92,96 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. El cual es superado en algunas estaciones de monitoreo a horas específicas¹⁰

La contaminación persiste a pesar de las acciones de las entidades de control debido todo proceso industrial que requiera extracción y transformación de un recurso natural genera impactos en el medio ambiente así se cumplan las medidas ambientales pertinentes, por otro lado las actividades artesanales se siguen desarrollando siendo las que más impacto generan al ambiente, como se muestra en el siguiente gráfico.



Fuente: Estudio Universidad de la Salle- CORPOBOYACA – 2010.

Si la demanda de materiales de construcción de sigue en aumento no será suficiente la implementación de normas ambientales.

Frente a la alta demanda de vivienda en Colombia son necesarias industrias a gran escala que suplan la demanda de materiales, el problema es que el tipo de materiales que se plantean como solución requieren de muchos procesos que requieren de energía y por lo tanto afecta directamente el medio ambiente. A

¹⁰ Yadira Astrid Molina Medina, Mario esteban Mejia vives. (2007). maestría en gestión ambiental. En estrategias para el control y reducción de la contaminación atmosférica en el corredor industrial del valle de Sogamoso(53). Bogota Dc.: Javeriana

continuación se enuncian los materiales producidos en el valle de Sogamoso y su impacto para el medio ambiente.

Sogamoso y los municipios cercanos suman un total de 353 hornos en funcionamiento para la producción de ladrillo. Estos hornos utilizan combustibles tóxicos para el medio ambiente como leña, llantas, madera, plásticos o textiles, entre otros, que al ser quemados, emiten una gran cantidad de gases a la atmósfera, como monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, bióxido de azufre y partículas sólidas.¹¹

Los ladrillos son fabricados a partir de arcillas extraídas del suelo que deben pasar por unos procesos de trituración y reposo a la intemperie para conseguir unas características químicas deseadas¹², un tratamiento mecánico que consiste en homogenizar los tamaños de las arcillas para conseguir un material sin piedras y maleable el cual finalmente se humedece y moldea para meterlo en los hornos y obtener un producto seco y resistente.¹³

La facilidad de los procesos mencionados es la razón por la cual esta práctica puede desarrollarse de manera artesanal con poca infraestructura por pequeños productores.

La elaboración de material representa mayor impacto ambiental en la medida en que necesite más procesos para la elaboración, en el caso del ladrillo los procesos no son muchos pero son significativamente dañinos para el medio ambiente: en primer lugar por la obtención de las arcillas y en segundo lugar por los materiales altamente tóxicos usados como combustible para los hornos.

¹¹ REDACCIÓN BOYACÁ 7 DÍAS. (2012). Valle de Sogamoso, 'sin aire' por contaminación. El Tiempo, <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-11922865>

¹² <http://www.ladrilloslas3l.com.ar/artesanal.htm>

¹³ Dina Eva Gutierrez Gutierrez.. (2014). Contaminación Ambiental por ladrillos Artesanales en el Departamento de Puno Leer más: <http://www.monografias.com/trabajos101/contaminacion-ambiental-ladrillos-artesanales-departamento-puno.shtml#bibliograa#ixzz3aolaKpcq>. 21/05/2015, de Universidad Andina Sitio web: <http://www.monografias.com/trabajos101/contaminacion-ambiental-ladrillos-artesanales-departamento-puno/contaminacion-ambiental-ladrillos-artesanales-departamento-puno.shtml#bibliograa>

Los procesos industriales que más requieren consumo energético son el calentamiento o enfriamiento de materiales. En el caso de acero estos procesos son fundamentales para manipular el material y hacer fusiones químicas. En Sogamoso se encuentra una planta de acerías Paz del río, sideral. Esta empresa se encarga de producir el 30% del acero a nivel nacional. Lo que representa un total de 512 toneladas diarias¹⁴ de residuos generadas en Sogamoso.

El agua utilizada por la empresa para el enfriamiento de hornos es obtenida la Laguna de Tota y los residuos son arrojados al río Chicamocha.

Cementos Argos y Holcim también cuentan con plantas en el valle de Sogamoso. Para producción de este material se requiere la extracción de caliza, arena de sílice, arcilla, esquisto, margas y óxidos de tiza¹⁵ lo cual implica una contaminación de aire debido a las partículas que se dispersan en los procesos de explotación y almacenaje.

Los procesos al interior de las fábricas requieren procedimientos a altas temperaturas que significan altos consumos energéticos y dejan como resultado gases de combustión que contienen monóxido (CO) y dióxido de carbono (CO₂), hidrocarburos, aldehídos, cetonas, y óxidos de azufre y nitrógeno.

Tanto las industrias como las viviendas y el planteamiento conjuntos habitacionales tanto de Sogamoso como muchas ciudades aportan a la contaminación del río Chicamocha por no tener sistemas de control del agua previos al vertimiento de aguas negras al río¹⁶. Y frente a la carencia de sistemas eficientes a nivel de ciudad es necesario implementar sistemas ambientales a nivel de viviendas privadas.

¹⁴ JUAN CARLOS UCRÓS FAJARDO. (2009). PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE INSTRUMENTOS DE POLÍTICA AMBIENTAL EN LA PLANTA SIDERÚRGICA DE ACERÍAS PAZ DEL RÍO S.A.. 21/05/2015, de Pontificia Universidad Javeriana Sitio web: <http://repository.javeriana.edu.co/bitstream/10554/743/1/eam62.pdf>

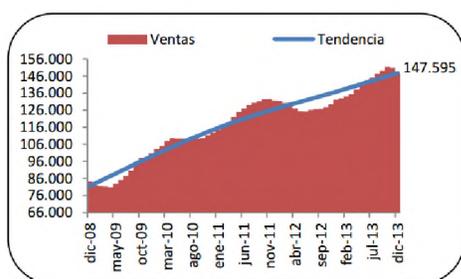
¹⁵ Wikipedia. acero. <http://es.wikipedia.org/wiki/Acero>

¹⁶ Marisol, Orjuela Bravo Henry Alexander, Peña Verdugo. (2000). IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INTEGRADO DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES COMO APOORTE PARA LA DESCONTAMINACION DE LA CUENCA DEL RIO CHICAMOCHA . 21/05/2015, de Universidad Militar Nueva granada Sitio web: <http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/4742/2/OrjuelaBravoMarisol2011.pdf>

Los procesos industriales mencionados anteriormente son el resultado de la alta demanda de vivienda en Colombia y la participación de la minería en la economía nacional

El incremento de la construcción en Colombia se debe al incremento de la población en áreas urbanas y la necesidad solventar el déficit de vivienda, esto se refleja en el PIB nacional:

El incremento del PIB nacional de los últimos 2 años se debe en gran medida al incremento de la construcción. Según el DANE el sector de la construcción, con una expansión de 10,2 por ciento en el segundo trimestre del 2014, fue el principal impulsor del crecimiento de la economía. Esto se debe en gran medida a las políticas públicas ofrecidas por el Gobierno Nacional, que facilitan la financiación de vivienda de interés social como el programa FRECH, el programa de las 100.000 viviendas subsidiadas para desplazados, viviendas de interés prioritario para ahorradores entre otras han impulsado considerablemente la construcción en los últimos 2 años. El siguiente grafico refleja la tendencia de la construcción basado en la venta de viviendas en los últimos años.¹⁷



Fuente: Coordinada Urbana, cálculos DEET

Si bien la intención del gobierno nacional de reducir la brecha entre oferta y demanda de vivienda ha funcionado gracias a sus políticas, la producción masiva de vivienda ha incrementado problemas medioambientales como la explotación de

¹⁷ Sandra Forero Ramírez. (2014). ¿QUÉ NOS INDICAN LAS BRECHAS DEL MERCADO EDIFICADOR PARA EL 2014? Cierre 2013 y perspectivas 2014. 21/05/2015, de camacol Sitio web: http://camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/Informe%20Econ%C3%B3mico%20Marzo%202014%20-%20No%20%2056.pdf

materiales y la producción de escombros y desechos de construcción estimados en 450 toneladas diarios¹⁸.

La minería en Colombia al igual que la construcción tiene mucha importancia para la economía nacional. Colombia cuenta con una gran diversidad de suelos con yacimientos minerales que les garantizan a los productores de materiales para la construcción abastecimiento de acero, arcillas, gravas y arenas para la fabricación de ladrillos y cemento. Esta fuerte industria de cementeras ladrilleras y acerías no tienen competidores que puedan suministrar las mismas cantidades de material para la demanda de vivienda en Colombia.

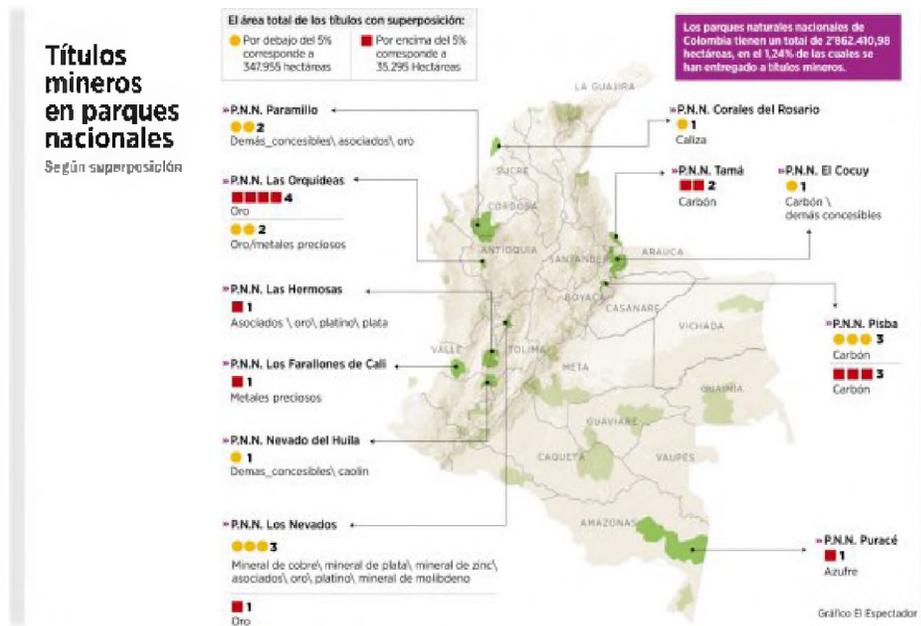
Para mitigar el impacto ambiental de la explotación minera la Agencia Nacional Minera autoridad encargada de la administración de los recursos mineros exige un título minero a las personas que quieran desarrollar esta actividad el cual les exige ciertas medidas de mitigación del impacto ambiental tanto para la extracción a cielo abierto como para la extracción subterránea de recursos o por el contrario niega el título minero a quienes quieran desarrollar esta actividad en zonas de reserva o zonas de valor cultural para las comunidades étnicas¹⁹. Estas medidas como su nombre lo indica no pueden evitar por completo daños ambientales y solo mitigan el impacto. Como solución final al inevitable impacto las empresas mineras deben pagar unas regalías al estado²⁰.

En conclusión el impacto ambiental en últimas parece ser solventado con dinero de las regalías para el estado y con dinero fruto de la comercialización para las empresas privadas. Al no existir entidades interesadas en sustituir la producción de materias de construcción a base de materiales mineros los sistemas constructivos rígidos tradicionales se seguirán desarrollando.

¹⁸ El espectador. (2009). Bogotá, invadida de escombros. El Espectador, <http://www.elespectador.com/impreso/articuloimpreso170147-bogota-invadida-de-escombros>.

¹⁹ Ministerio de Minas y Energía. cartilla Minera. 21/05/2015, de Ministerio de Minas y Energía Sitio web: <http://www.minminas.gov.co/minminas/downloads/UserFiles/File/Minas/CartillaMineraApoyoConsultaPrev%2021dic12.pdf>

²⁰ Sistema general de regalías. <https://www.sgr.gov.co>



<http://www.elespectador.com/noticias/actualidad/vivir/quien-responde-los-titulos-mineros-parques-articulo-419826>

En Colombia se han adjudicado 37 títulos mineros en parques naturales lo que demuestra que el interés de las entidades públicas como el ministerio de minas es más económico que ambiental²¹.

Por ultimo surge la inquietud de cómo reducir la demanda de materiales de construcción tradicionales y como incentivar el uso de materiales que requieran menos procesos industriales.

2.3. Justificación:

Es importante abordar el tema los materiales de construcción por que afectan directamente al medio ambiente y a las poblaciones cercanas a los sitios de explotación. La arquitectura es la máxima demandante de los materiales mencionados anteriormente y por esta razón es fundamental desde el proceso de diseño buscar la mejor opción de materiales o sistemas de gestión de los recursos

²¹ Redacción Vivir. (2013). ¿Quién responde por los títulos mineros en parques?. 21/05/2015, de El Espectador Sitio web: <http://www.elespectador.com/noticias/actualidad/vivir/quien-responde-los-titulos-mineros-parques-articulo-419826>

que aparentemente no tienen mayor repercusión a nivel de proyectos pero que a nivel macro podrían generar cambios significativos para el medio ambiente.

El problema de los residuos constructivos no afecta a una población específica por que indirectamente los daños medioambientales afectan a todos. El tema medioambiental está ligado con lo económico y lo social afectando directamente en la calidad de vida de una población humana como de un ecosistema natural no humano refiriéndome a otras especies que se ven afectadas también por los procesos industriales. De esta manera se tiene en cuenta responsabilidad social planteada por la universidad javeriana como una de sus misiones.

2.4 Objetivos

2.4.1 Objetivo general:

Disminuir el uso de materiales de construcción que implican muchos procesos y gasto energético para su elaboración y de esta manera reducir los problemas de salud y contaminación de los ecosistemas de las poblaciones cercanas a los lugares de producción, por medio de la producción y uso materiales reciclados o provenientes de recursos renovables.

2.4.2 Objetivos específicos:

Proponer un espacio que les permita a los habitantes del valle de Sogamoso reciclar.

Proponer un material que no genere impacto al medio ambiente.

Incentivar el uso racionado de los recursos

3. Marco teórico

Los materiales que generan impacto ambiental se enmarcan bajo el concepto de *materiales artificiales*. Cristina ²²Paredes los define aquellos que requieren de procesos químicos e industriales para su fabricación. Cada uno de los procesos artificiales por los que pasa un material desde su extracción o inicio de fabricación hasta su salida de la fábrica tiene un coste energético y por lo tanto ambiental por lo que utilizar materiales resultantes de pocos procesos siempre sería más sostenible.

Contrario a los materiales artificiales, se encuentran los *materiales naturales* que requieren pocos procesos de manufactura para la fabricación.

El libro *eco arquitectura* plantea además de la solución del uso de materiales naturales el uso de sistemas en las edificaciones:

Los Sistemas constructivos pasivos son aquellos que utilizan elementos no artificiales para la climatización de la vivienda también se denominan sistemas bioclimáticos.

Los sistemas constructivos activos son los que aprovechan y utilizan energía generada a partir de las fuentes inagotables, es decir energías renovables que se obtienen de medios naturales. Las más conocidas son la solar, la eólica la térmica

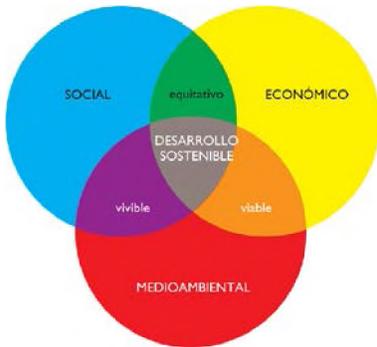
El libro propone como solución los materiales reciclados por que no generan residuos ni en su fabricación ni cuando acabe su vida útil. El reaprovechamiento cumple varios principios de la arquitectura sostenible: se utilizan materiales locales, se ahorra en transporte, y por tanto en emisiones de CO₂ y no se gastan recursos o materiales de forma incontrolada.

La intención del uso de materiales naturales, materiales reciclados y sistemas activos y pasivos tiene como finalidad lograr un desarrollo sostenible:

²² Cristina Paredes Benítez . (2013). *eco arquitectura: sostenibles. Bioclimáticos .eficientes*. Madrid: susaeta.

Desarrollo sostenible: El Informe Brundtland realizado por Gro Harlem Brundtland en nombre de la ONU definió el desarrollo sostenible como:

Aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones. (Brundtland, 1987)



El desarrollo sostenible es el equilibrio entre lo social lo económico y lo medioambiental.

Domenique Gauzin-müller organiza los propósitos del desarrollo sostenible aplicados a la arquitectura a partir del cambio de actividades industriales, de transporte, Control de la energía y la Gestión de los residuos.

Para esto es necesario analizar 3 factores

El ciclo de vida de los materiales.

El desarrollo del uso de materias primas y energías renovables.

La reducción de las cantidades de materiales y energía utilizados en la extracción de recursos naturales, su explotación y la destrucción o reciclaje de los residuos.

El primer factor a solucionar es la degradación de los entornos naturales causados por:

-el crecimiento acelerado de la población

El agotamiento de las materias primas y los combustibles fósiles

La degradación del aire, del agua y del suelo

La proliferación de los residuos

La degradación de la calidad del agua dulce y del aire pone en peligro la salud de la población

2: el cambio climático

3: el efecto invernadero ²³

4. Propuesta

4.1 Planteamiento de la propuesta: La contaminación de los materiales de construcción mencionados anteriormente requiere como solución la producción de una material que no genere contaminación. La producción de este material define que la propuesta arquitectónica es una fábrica productora de un material de construcción.

El sector del valle de Sogamoso ya tiene consolidado el comercio de materiales de construcción y es el mejor escenario para proponer un nuevo material.

4.1.1 Antecedentes. La mayoría de acciones ya realizadas para mitigar el impacto ambiental estas relacionadas con la arquitectura vernácula, este tipo de construcciones se hacen por personas que tienen la disposición y el tiempo para autoconstruir sus viviendas con recursos locales. En este caso la fábrica tiene como objetivo brindarle un material reciclado a cualquier persona que necesite construir en cualquier lugar y no tenga el tiempo para autoconstruir.

²³ Dominique Gauzin-müller . (2001). L'Architecture écologique . Francia: le moniteur.

Otra alternativa es el uso de materiales vegetales como el bambú o los aglomerados de fibras vegetales. En el caso de Sogamoso estas fibras no son muy comunes por esta razón esta alternativa se descartó.

Por último se evaluó la posibilidad de usar el plástico residual de las poblaciones cercanas para producir de manera masiva materiales de construcción. Esta alternativa fue la ganadora debido al gran impacto ambiental que genera el plástico arrojado a la basura.

Al usar residuos plasticos para producir materiales de construcción además de mitigar el impacto de las fábricas y minas del sector, se reduce la cantidad de residuos plásticos que son arrojados diariamente a la basura y causan problemas al ambiente.

4.1.2 definición de la propuesta.

PROCESADORA DE RESIDUOS PLÁSTICOS EN SOGAMOSO BOYACÁ: La solución al problema es un proyecto arquitectónico que a partir de un desecho (PLÁSTICO) produce unos productos específicos que pueden ser comprados en mismo lugar donde se fabrican.

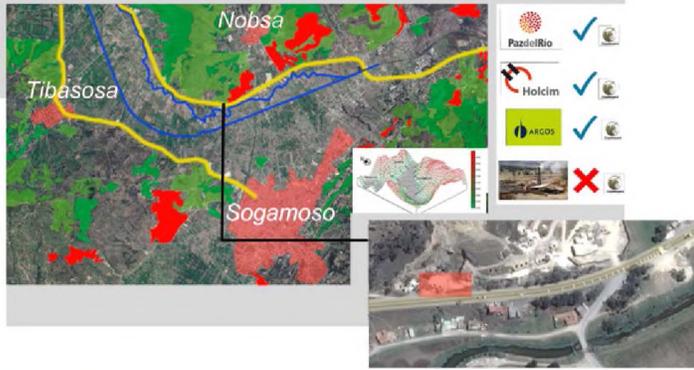
4.1.3 explicación de la propuesta

La propuesta arquitectónica enseña a los visitantes como pueden utilizar productos plásticos reciclados en sus casas o proyectos mediante las cualidades

espaciales del proyecto. La procesadora además de transformar los residuos permite que las personas vean el proceso de transformación y cuenta con una galería donde se expone la contaminación actual del medio ambiente y la importancia de reciclar.

Mediante el diseño de espacios orgánicos y el ensamblaje de diferentes piezas se demuestra cómo se pueden aplicar las características maleabilidad propias del plástico y crear infinidad de formas en la arquitectura.





Las fábricas de alfarería que no tienen el aval de Corpoboyaca están abandonadas y dejaron una huella ecológica en el lugar donde operaban.

Proyecto se ubica en un sector afectado por la alfarería para no ocupar un lugar fértil.



PLASTICO

USO DEL PLASTICO

OTROS	23.4%
AGRICULTURA	6.3%
REDES ELECTRICAS	5.8%
AUTOMOVIL	7.7%
CONSTRUCCION	15.0%
ENVASES	45.8%

8 MILLONES DE TONELADAS ARROJADAS AL MAR POR AÑO

1 MILLON DE AVES MARINAS Y 100000 MAMIFEROS MARINOS MUEREN POR EREDARSE O INGERIRER PLASTICOS

1 LITRO DE PEROLEO SE NECESITA PARA PRODUCIR 1 BOTELLA

FÁCILES DE TRABAJAR Y MOLDEAR
BAJO COSTO DE PRODUCCION
IMPERMEABLES
AISLANTES ELÉCTRICOS
RESISTENTES

PIELAS ANIMALES ACCERO MADERA

REUTILIZACIÓN

POLIETILENO TEREFALATO (PET)
POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD HDPE)
POLICLORURO DE VINILO (PVC)
POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD (PEBD LDPE)
POLIPROPILENO (PP)
POLIESTIRENO (PS)

EXTENSIÓN

3969 TONELADAS DE RESIDUOS DE 44 MUNICIPIOS DE BOYACÁ LLEGAN AL RELLENO SANITARIO TERRAZAS DE PORVENIR

1. ENTRADA
2. CASILLEROS
3. PUNTO FIJO

1. TRANSPORTE PRODUCTO FINAL

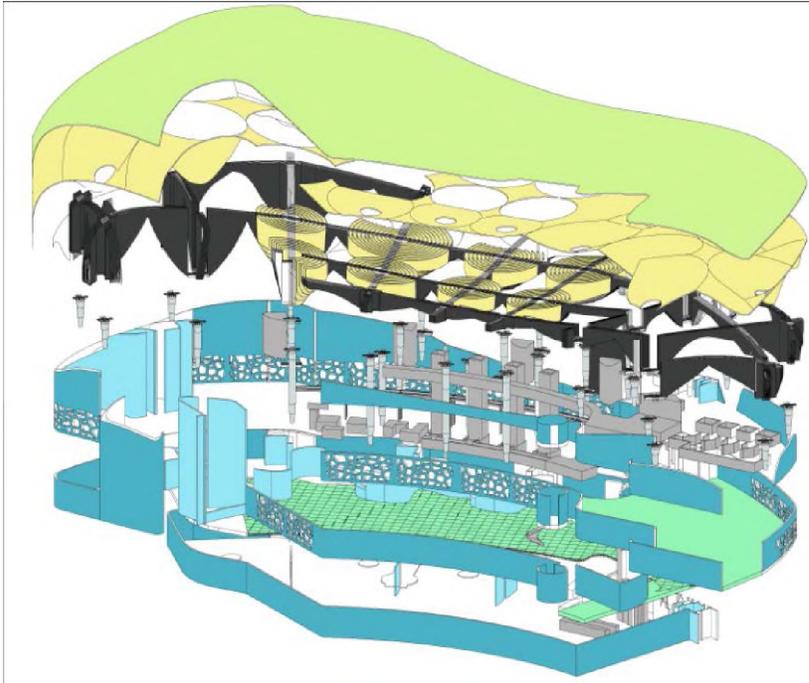
Los plásticos han sido de gran importancia para el progreso de la industria, inicialmente fueron creados para producir bolas de billar debido a que estas se hacían a partir del marfil de los elefantes y esta especie animal corría el riesgo de extinguirse. Después con los descubrimientos químicos lograron crear múltiples tipos de plásticos con propiedades mecánicas óptimas para cualquier tipo de productos.

Si no fuera por las propiedades del plástico seguiríamos usando maderas pieles animales acero entre otros materiales no renovables y posiblemente los recursos del ecosistema no darían abasto para cumplir con requerimientos de la sociedad sobrepoblada.

Por otro lado las propiedades de durabilidad de los plásticos están generando un problema al medioambiente. Como se muestra en la imagen superior el 48.5 del plástico es usado para la producción de productos de vida útil corta ej: botellas bolsa,s portacomidas tapas, pitillos etc. Estos productos son usados una sola vez y tardan años en descomponerse, la mayoría de ellos termina en los océanos y causan la muerte de miles de animales marinos.

El proyecto trata de recuperar esas propiedades del plástico y usarlas como material de construcción.

Para esto se diseñaron una serie de espacios escritos con color gris en la imagen superior que correspondes a cada una de las etapas por las que pasa el desecho para convertirse en producto.



La procesadora además de producir elementos para la construcción usa el plástico reciclado como materia prima para su construcción, en la imagen superior se diferencia con colores el tipo de plástico que compone el proyecto según los requerimientos de cada elemento.

En los archivos adjuntos se especifica qué tipo de plástico representa los colores sus propiedades mecánicas y los productos que van a producir el fábrica.

4.2 Acciones de desarrollo

Como complemento los proyectos de tratamientos de residuos en el relleno sanitario terrazas de porvenir gestados dentro de los planes de gestión integral de residuos sólidos del ministerio de vivienda se propone además de separar residuos orgánicos para la planta de compostaje separa los platicos para tener una mayor eficiencia en la gestión de los desechos.

En este proyecto también intervendrá Cooservicios, empresa encargada del manejo de las basuras en Sogamoso para ayudar incentivar el reciclaje en los hogares y la separación en la fuente.

Por ultimo Corpoyoca sería la entidad encargada de reubicar las personas que anteriormente se dedicaban a la alfarería para que hagan parte del proyecto y se beneficien económicamente.

4.3 Alcances

La propuesta tiene como meta un proyecto arquitectónico con un nivel de detalle de los elementos que componen los espacios (materiales ensambles, método constructivo) de tal manera que se entienda con claridad los pasos para construir los espacios y el mismo método se pueda aplicar a otros proyectos

Los sistemas posibles a usar en el proyecto para la transformación de los plásticos tienen componentes químicos y tecnológicos que se salen de los alcances del diseño arquitectónico, con esto me refiero a posibles aditivos o químicos que requieren los plástico para llegar a su estado natural. El proyecto no llega al detalle operativo que los procesos químicos pero si propone los espacios y la secuencia de pasos para que el material pueda ser transformado.

4.4 Pertinencia

Según los pronósticos basados en el crecimiento de la población y el promedio de recursos consumidos por persona se ha demostrado que es urgente la búsqueda de alternativas de materiales energía alimentos etc. Porque si seguimos

abasteciéndonos de recursos no renovables, las futuras generaciones no van a tener como suplir sus necesidades.

Como arquitectos podemos contribuir desde nuestra profesión de manera significativa en la mitigación del impacto ambiental.

5. Fuentes

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía específica:

- Deisy Astrid Rodríguez Lagos. (2010).
http://www.uniboyaca.edu.co/agendaciudadana/index.php?option=com_k2&view=item&id=482:sogamoso-convive-con-una-contaminaci%C3%B3n-ambiental-que-pese-a-los-esfuerzos-no-ha-logrado-ser-superada.
21/05/2015, de Universidad de boyaca Sitio web:
- JUAN CARLOS UCRÓS FAJARDO. (2009). PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE INSTRUMENTOS DE POLÍTICA AMBIENTAL EN LA PLANTA SIDERÚRGICA DE ACERÍAS PAZ DEL RÍO S.A.. 21/05/2015, de Pontificia Universidad Javeriana Sitio web
- Marisol, Orjuela Bravo Henry Alexander, Peña Verdugo. (2000).
IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INTEGRADO DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES COMO APOORTE PARA LA DESCONTAMINACION DE LA CUENCA DEL RIO CHICAMOCHA .
21/05/2015, de Universidad Militar Nueva granada Sitio web:
<http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/4742/2/OrjuelaBravoMarisol2011.pdf>

- herzog & de Meuron. (11/2014). Mass is more. Arquitectura viva, 168.
- Shigeru Ban. (2015). Shigeru ban receives he 2014 Prizker price. live/work hybrids, 358

Bibliografia general

- Dominique Gauzin-Muller . (2001). Arquitectura ecológica. . Barcelona: Groupe Monieteur.
- Weisner Mauricio . Arquitectura sostenible y sistemas de calificación de edificios verdes- aproximación al caso colombiano.. Bogota D.C: Javeriana.
- Abel Chris.(2004). Architecture, Technology and process:2004: Elsemer.
- Cristina Parades Benitez (2013). Eco Arquitectura: sostenibles. Bioclimaticos. Eficientes. Madrid : susaeta.