

Colorante a base de dióxido de manganeso para la fabricación de ladrillos en el parque minero industrial el mochuelo aplicado en la ciudad de Bogotá “Colorquin”.

Álvaro Eduardo Grosso Gómez

Docente:

William del Toro Díaz

Universidad nacional abierta y a distancia – UNAD
Escuela de Ciencias Administrativas, Contables, Económicas y de Negocios ECACEN.

Marzo 2022

Resumen

Las empresas ubicadas en el parque minero industrial el mochuelo, localidad ciudad bolívar zona 19 en la ciudad de Bogotá cuya principal actividad económica es la fabricación de ladrillos mediante la explotación de los suelos debidamente regulada por la CAR. Este parque cuenta con 96 empresas que en su totalidad están dedicadas a la fabricación y comercialización de ladrillos, esta actividad representa un medio válido y seguro para afrontar la actual concurrencia y demanda en el mercado ubicando este segmento de la cadena de producción que aporta al desarrollo y crecimiento de la comunidad, resulta económica si se avala de sistemas que pueden adaptarse fácilmente al proceso normal productivo sin crear fuertes gastos de producción. Toda sustancia que se pueda utilizar, y aporte como ingrediente característico que, de una tonalidad diferente o un efecto positivo, sin alterar o afectar el medio ambiente y a su vez aporte un valor agregado a la forma de ver el producto mediante un proceso, debe tenerse en cuenta.

En la búsqueda de las empresas de implementar nuevos productos en sus procesos de fabricación, que no altere el medio ambiente. Y aporte en su proceso cambios positivos encaminados a dar con un producto libre de contaminantes, para ello se adicionará en el proceso de mezclado de la arcilla un colorante a base de dióxido de manganeso, que por sus bondades no altere el proceso mismo de fabricación. Logrando ofrecer un producto, que cumpla con la exigencias y necesidades que exige un mercado que está en constante cambio día a día. Es una oportunidad de cambiar la perspectiva de los clientes frente a los ladrillos que comúnmente se utilizan en el sector de la construcción, la finalidad de las pruebas con el colorante en varias empresas busca determinar el valor real que puede aportar al fabricante. Aprovechar el poco

conocimiento, y la oportunidad de negocio que este producto ofrece nos da una ventaja en el mercado de la construcción” las empresas fabricantes de entrar a competir con un producto que

Reducirá en un 4.5% la emisión de gases contaminantes innovador y atractivo en la construcción. Realizar trabajos identificando en el territorio nacional los fabricantes para llegar con hechos.

Demostrando porque tiene que entrar a utilizar este producto en sus procesos de fabricación. Dando como resultado la aceptación y el entendimiento de los fabricantes de la necesidad de darle otra forma a la presentación de los ladrillos. Llevándolos al proceso generando más ingresos en su negocio.

Abstract

The companies are located in the park industrial miner called Mochuelo, placed in the City Bolivar Zone 19 in the city of Bogotá, whose main economic activity is the manufacture of bricks through the exploitation of soils duly regulated by the CAR, this park has 96 companies that are entirely dedicated to the manufacture and marketing of bricks, this activity represents a valid and safe means to Facing the current competition and demand in the market as this segment of the production chain contributes to the development and growth of the community, as a result of economical valid it relies on systems that can easily adapt to the normal production process without creating heavy production costs. Any substance that can be used, and contributes as a characteristic ingredient that can give a different tonality or a positive effect, without altering or affecting the environment and in turn contributes and added value to the way of seeing the product through a process, must be taken into consideration.

In the search for companies to implement new products in their manufacturing processes, which do not alter the environment and it return , contribute positive changes to your process aimed at finding a product free of contaminants, for this a manganese dioxide-based colorant will be added in the clay mixing process, which due to its benefits does not alter the process itself manufacturing and they manage to offer a product that meets the demands and needs of a market that is constantly changing day by day. It is an opportunity to change the perspective of customers compared to the bricks that are commonly used in the construction sector, for this tests with the dye are carried out in several companies to determine the real value it can bring to the manufacturer. Being the purpose of the tests, take advantage of the little knowledge and the business opportunity that this product offers since it is something new and

innovative in the construction market”, giving manufacturers the opportunity to compete with an ingenious and attractive construction product. Once we have the acceptance in the local market, initially in Bogotá and then we will start to carry out work identifying the producers in the national territory to arrive with certainty and demonstrating why you have to enter to use this outcome in your assembled processes.

As a result of the acceptance and understanding of the producers, they need to reshape the presentation of the bricks to take them into the process and generate more income in your business.

Palabras Claves

Explotación: Conjunto de elementos o instalaciones destinadas a sacar provecho de un producto natural.

Car: Corporación Autónoma Regionales.

Empresas: Entidad en la que intervienen el capital y el trabajo como factores de producción de actividades industriales o mercantiles para la prestación de servicios.

Tonalidad: Cualidad del color según su grado de intensidad o según si tiene características de otro color.

Medio ambiente: Conjunto de elementos que engloban la naturaleza, la vida, los elementos artificiales, y la cultura que existe en un espacio y tiempo.

Contaminantes: Sustancia introducida en el medio ambiente que tiene efectos no deseados o que afectan negativamente la utilidad de un recurso.

Dióxido de manganeso: Óxido iónico del manganeso. Conocido como pirolusita, es el óxido más importante del manganeso, pero no el más estable, se utiliza en pinturas y barnices para pintar cerámicas.

Ladrillos: Material de construcción a base de arcilla con forma ortopédica cuyas dimensiones más normales permiten que un operario lo pueda colocar con una sola mano, utilizado en albañilería para la construcción en general.

Tabla de Contenido

Introducción	9
Planteamiento del problema.....	11
Formulación del problema	13
Justificación	14
Objetivo General	16
Objetivos Específicos	16
Diseño	17
Población y muestra	18
Antecedentes	20
Definición de Términos.....	20
Marco Teórico.....	22
Marco Conceptual	23
Palabras clave	24
Desarrollo Objetivos Específicos.....	24
Cronograma de Actividades.....	34
Cronograma plan de trabajo	34
Presupuesto	35
Conclusiones	36

Recomendaciones.....	38
Bibliografía o cibergrafía	39
Anexos	40

Lista de tablas

<i>Tabla 1. Clasificación general de acuerdo al tipo de empresa</i>	<i>19</i>
<i>Tabla 2. Cronograma de actividades.....</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 3. Presupuesto avaluado.....</i>	<i>35</i>
<i>Tabla 4. Informe de resultados</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 5. Información del servicio y prueba de quema.....</i>	<i>41</i>

Lista de figuras

<i>Figura 1. Modelo ventajoso... ..</i>	<i>40</i>
---	-----------

Introducción

El departamento de Cundinamarca, ha sido caracterizado por ser el principal centro de producción de ladrillo. Principalmente en el parque minero industrial el mochuelo ubicado en la ciudad de Bogotá, en la localidad de ciudad bolívar zona 19 donde se encuentran identificadas 96 empresas dedicadas a la extracción y transformación de arcillas, De las cuales 32 están reguladas por la CAR y la agencia nacional de minería ANM, 30 no cuentan con los permisos debido a sus procesos artesanales, las restantes están en la informalidad.

Este parque está consolidado como el primer corredor industrial más grande del territorio nacional, seguido por Sogamoso, Medellín y la ciudad del norte de Santander. Los problemas ambientales generados por las materias primas que generan gases ambientales, hornos artesanales, mal manejo de los recursos naturales y el poco conocimiento de explotación de recursos naturales no renovables hacen que esta actividad está cuestionada por el impacto que está generando en la salud de la comunidad. La fabricación de los ladrillos de este sector genera aproximadamente 3.800 empleos directos.

La Corporación Autónoma Regional CAR, ha venido desarrollando estrategias para mejorar el desempeño de los sectores productivos en el territorio, que busca con su programa una producción más limpia, que mejore la calidad ambiental y estimule la competitividad. Para ello ha propuesto que en las diferentes etapas del proceso los insumos y materias primas estén libres de agentes contaminantes permitiendo el uso eficiente de los recursos naturales generando productos con un mayor valor agregado dentro del sistema de producción sostenible.

La presente investigación tiene como finalidad generar un diagnóstico de la incidencia producida por la actividad ladrillera en el parque minero industrial el mochuelo en la ciudad de

Bogotá a partir de sus impactos ambientales generados por las materias primas y el deterioro ambiental que estas están generando el desconocimiento y mal manejo de los recursos naturales.

Planteamiento del problema

La producción de ladrillos en el parque minero industrial el mochuelo es la principal actividad económica del sector, dándosele el reconocimiento en el aporte al desarrollo económico y territorial.

Actualmente se encuentran identificadas 96 empresas dedicadas a la extracción y transformación de arcillas, De las cuales 32 están reguladas por la CAR y la agencia nacional de minería ANM, 30 no cuentan con los permisos debido a sus procesos artesanales, las restantes están en la informalidad.

Teniendo en cuenta esta actividad en el sector, uno de los principales problemas es la contaminación atmosférica ocasionada por las empresas con hornos artesanales que tienen regulación de las entidades anteriormente nombradas,

Para el sector de la construcción, que es uno de los sectores con mayor crecimiento en la economía colombiana es un problema latente ya que Colombia es un país atractivo como destino de inversión. Son varias las empresas multinacionales que le apuestan ya que es una industria dinámica con presencia en las principales ciudades del país.

Para las empresas fabricantes de ladrillos del parque minero industrial el mochuelo, ubicado al sur de Bogotá. Se les ha convertido en un problema la contaminación atmosférica y rotación de sus productos, el poco conocimiento en la forma de transformarlos en productos atractivos al mercado.

Varias son las formas o sistemas en la fabricación de ladrillos, pero no se ven cambios significativos en su presentación y nos referimos en su coloración o tonalidad final.,

Lo que se busca es que tengan la oportunidad de conocer un producto libre de contaminantes al medio ambiente capaz de dar diferentes tonalidades si cambiar sus procesos de fabricación.

Para esto se les dará a conocer el colorante COLORQUIN un producto a base de manganeso de sodio con cualidades que al mezclar con la arcilla obtendremos diferentes tonalidades, dando como resultado un producto innovador que impacte dando valor agregado al producto frente a la demanda ya existente.

Formulación del problema

Las ladrilleras, una de las principales actividades económicas del mochuelo Ubicadas en el parque minero industrial de la localidad ciudad bolívar enfrenta una desmedida explotación de recursos naturales afectando los suelos, sumado a las malas prácticas y poco conocimiento de normas exigidas por la CARD, autoridad reguladora del medio ambiente. Quien, en las últimas mediciones, el sector industrial en la ciudad de Bogotá aporta el 60% de los contaminantes emitidos. Dejando la zona oriental con el 20% de estas emisiones, para identificar que produce estos niveles de contaminación se visitaron las empresas del parque minero industrial el mochuelo donde la mayoría de las empresas utilizan combustión con materiales como llantas, carbón, aceite quemado y leña. En los procesos de coloración del ladrillo. Uno de los más importantes observamos que este proceso es realizado con insumos altamente contaminante como lo son la cal, extractos de plantas y colorantes artificiales de baja calidad. Para esto, hemos realizado trabajos puntuales en el proceso de coloración en el cual se adiciono un colorante libre de contaminantes que disminuye en un 4,5% la emisión de gases, aportando un valor agregado al material y dándole la posibilidad de ser más competitivo en los mercados locales.

La importancia y el aporte al desarrollo económico de este sector, generado por la producción de ladrillos y bloque de arcilla en diferentes tonalidades, en el parque minero industrial el mochuelo en la ciudad de Bogotá. Está determinado por el 49% de la producción nacional, esto equivale a 184.704 toneladas por mes, 15.500 millones mensuales dando un espacio para el posicionamiento de ladrillos en diferentes tonalidades a nivel nacional.

Justificación

E. MUNNIG SCHMIDT Ingeniero de la Sociedad A. I. M. E. de Ámsterdam (Holanda) nos demuestra que la aplicación de colorante, mezclado con arcilla. En los procesos de fabricación de ladrillos es de las más usadas atreves de los tiempos. Los antecedentes nos dicen que este proceso se viene implementando con mayor frecuencia ya que le cambia o reinventa la presentación, mostrándolo más llamativo, vistoso y a costo razonable al público, en estados unidos, la preferencia de ladrillos visibles coloreados trasciende desde la segunda guerra mundial.

La implementación de colorante en la empresa LADRILLOS SUR LTDA nos demuestra que las diferentes tonalidades, como resultado del colorante. No solo le da una forma diferente de ver los ladrillos, no altera el medio ambiente y la producción se incrementó,

Las empresas que conforman el parque industrial minero el mochuelo, forman parte de ANAFALCO, la cual realiza reuniones en las cuales se determinan parámetros y estrategias para el mejoramiento y mayor productividad de las empresas. Una de las estrategias es realizar más pruebas con el colorante en las empresas que tengan las condiciones para realizarlas,

Sabemos que en gran parte del problema que afrontan las ladrilleras del parque minero industrial el mochuelo está relacionado con permisos de explotación, ya que un número reducido de estas ladrilleras no cuentan con los permisos debido a la forma artesanal en la que realizan los procesos de fabricación, la contaminación ambiental. Causada por materias primas que alteran y afectan el medio ambiente, la informalidad en la que trabajan varias de las empresas del sector, son las causas que nos obligan a realizar este proyecto.

Brindar propuestas que puedan ser aplicadas poniendo a disposición cada una de mis competencias adquiridas a lo largo de mi formación ayudara a mejorar el funcionamiento de las empresas del sector.

Limitaciones

- a) Tema: Realizar la implementación de colorante a base dióxido de manganeso en las diferentes empresas ubicadas en el parque minero industrial el mochuelo.
- b) Alcances
- Las estrategias de investigación de mercados aplicadas a este trabajo, están dirigidas al mercado sector minero.
 - Desarrollar una propuesta de marketing para impulsar el colorante a base de dióxido de manganeso libre de contaminantes en el parque minero industrial el mochuelo.
 - El trabajo está enfocado directamente a los parques mineros industriales (fábricas de ladrillos, bloques, tejas.)
 - Este plan de mercadeo cumple con las exigencias de las autoridades reguladoras de los parques mineros industriales.
 - Las pruebas del colorante, solo se realizarán si, las empresas del parque minero industrial el mochuelo lo consideran necesario.
 - Las propuestas de implementación de este colorante no aplican para otras ciudades, si el debido estudio y potencial de las empresas.
 - Los tiempos de ejecución, están limitados por la disponibilidad de las empresas.
 - El espacio para la información sobre las estrategias que se aplicaran en este mercado, están a consideración de programación de reuniones programadas por Ana falco. (Asociación Nacional de Fabricantes de Ladrillo.)

Objetivo General

Agregar en los procesos de fabricación de ladrillos el colorante “COLORQUIN “elaborado a base de dióxido de manganeso en el parque minero industrial mochuelo, ubicado en la ciudad de Bogotá

Objetivos Específicos

Identificar las empresas fabricantes de ladrillos autorizados para desarrollar de manera transitoria la actividad minera bajo parámetros de sostenibilidad ambiental ubicadas en el parque minero industrial el mochuelo, y que posiblemente estén afectando el medio ambiente.

Realizar un diagnóstico de los procesos productivos en las ladrilleras del parque minero industrial el mochuelo y presentar las diferentes tonalidades resultado de la aplicación del colorante “COLORQUIN “a base de dióxido de manganeso.

Capacitar al personal de las ladrilleras del parque minero industrial el mochuelo en la aplicación del colorante a base de dióxido de manganeso,

Diseño

El presente proyecto aplicado, va dirigido a las empresas ubicadas en el parque minero industrial el mochuelo en la localidad de ciudad bolívar, Actualmente se encuentran identificadas 96 empresas dedicadas a la extracción y transformación de arcillas, De las cuales 32 están reguladas por la CAR y la agencia nacional de minería ANM, 30 no cuentan con los permisos debido a sus procesos artesanales, las restantes están en la informalidad.

Si bien es cierto que la producción de ladrillos en el parque minero industrial el mochuelo es la principal actividad económica del sector, se ve amenazada por el latente problema ambiental derivado de los procesos artesanales con los que fabrican los ladrillos, el poco conocimiento de materias primas que aporten en sus procesos de fabricación y ayuden a disminuir los problemas ambientales, la informalidad, el trabajo empírico y la falta de recurso tecnológicos son los principales problemas que presentan las empresas de este parque minero.

Una vez identificadas las causas que afecta la producción de ladrillos en el parque y la zona urbana, los efectos que esta actividad causa al medio ambiente, realizamos un diagnostico al interior de las empresas. Donde comprobamos que en la mayoría de ellas realizan el trabajo manualmente, en los diferentes pasos de su producción no cuentan con las suficientes herramientas para producir un producto libre de contaminantes y que cumpla con los estándares exigidos por los entes de regulación. Para ello en el segundo paso de la fabricación que es el mezclado de la arcilla con agua le adicionaremos un colorante libre de partículas contaminantes para así disminuir en un 45% la contaminación ambiental.

Este colorante, a base de dióxido de manganeso, que por sus bondades no altera el proceso mismo de fabricación, en pruebas realizadas en empresa del sector se someta la arcilla mezclada con el colorante a homogenización pasándola por la malla 18, validando la coloración

de la arcilla en una prueba de quema a 1000° C, con diferentes concentraciones de colorante, esto quiere decir que por cada 100 kilos de arcilla se adicionarán 5 kilos de colorante. La preparación preliminar de la muestra es sometida a un secado a 100 ° C durante 24 horas logrando un producto con la tonalidad deseada.

Población y muestra

Para iniciar este proyecto, tomamos como punto de partida el parque minero industrial el mochuelo, ubicado en la ciudad de Bogotá en la localidad 19, al lado izquierdo del río Tunjuelito y al noroccidente del cerro de doña Juana. Conformado por los barrios Mochuelo bajo, Mochuelo alto, San Joaquín y Monterrey.

En la cual están ubicadas la mayor parte de empresas dedicadas a la fabricación de ladrillos. La población con la que se realizó este proyecto está determinada por 96 ubicadas en el parque minero industrial el mochuelo.

De las 96 empresas 32 empresas que equivale al 33.3% del total de empresas fabricantes de ladrillos se encuentran registradas ante la cámara de comercio de Bogotá y reguladas por la car, y la agencia nacional de minería ANM empresas que cuentan con los permisos exigidos para la explotación de arcilla sin afectar los ecosistemas, estas empresas son las que producen el 45% de los ladrillos terminados que cumplen con las condiciones y medidas estipuladas para los diferentes fines que son utilizados, 30 no cuentan con los permisos y las 34 restantes están en la informalidad.

La asociación nacional de fabricante de ladrillos (ANAFALCO) las ha clasificado de acuerdo a su tamaño, capacidad de producción y tecnología con la que cuenta para trabajar.

Tabla 1.

Tipo de empresa	Cantidad	Número de trabajadores	Producción por empresa al mes (Toneladas por mes)
Pequeña	34	10 - 12	70
Mediana	30	12 - 18	400
Grande	32	Más de 18	600 -1400

Clasificación general de acuerdo al tipo de empresa; Elaboración propia.

Siendo este parque uno de los principales, y sino el principal y más representativo en la fabricación de ladrillos en el territorio nacional, ya que posee las condiciones y facilidades para la realización de este proyecto. Las cuales son: las empresas fabricantes de ladrillos están ubicadas en el parque minero industrial el mochuelo, las empresas en total son 96, de las cuales seleccionamos 96 empresas que cuentan con las normas y regulaciones establecidas por los entes de control como lo son la CAR y ANM y 10 empresas que no cuentan con los permisos requeridos para la explotación de suelos para realizar la muestra que consistirá en el parque minero industrial el mochuelo, y la comunidad que la rodea. Es el lugar donde se ubica la población con la cual se realizar la muestra, ya que el tamaño de la población es parte importante a determinar, ya que de ella depende el resultado de la muestra.

Este estudio determina y se realiza en tiempo presente y a la totalidad de las empresas ya que es un número muy reducido facilitando el muestreo. La finalidad es saber y conocer un poco más los conocimientos de los individuos de diferentes generaciones, (edades) que trabajan en las diferentes empresas que se pretenden medir y que se dedican a la fabricación de ladrillos. Las pruebas realizadas para dar tonalidades, con el colorante COLORQUIN, a los ladrillos terminados en compañía del Ing. Elkin Bedoya, es el adicionamiento del colorante en el proceso de mezclado, por cada 100 kilos de arcilla se adicionaron 5 kilos de colorante. A 950 ° C y secado

al aire libre durante 24 horas. Se evidencia que la tonalidad después del secado da los resultados buscados con la adición del colorante.

Antecedentes

Los problemas ambientales generados por las industrias ladrilleras en el parque minero industrial los mochuelos comprometen el oxígeno, debido al incumplimiento de las normas legales vigentes (Decreto 619/00) las entidades encargadas de regular la explotación y transformación de estos recursos están haciendo un seguimiento drástico que revisa la KI, arte legal, su estado actual, materias primas que comprometan el medio ambiente y los impactos generados por su extracción.

Por su parte la CAR está promoviendo la participación comunitaria en este parque, implementando programas de protección ambiental, mediante prácticas dirigidas al adecuado manejo de los recursos naturales. Con el fin de minimizar la problemática medio ambiental.

Los problemas ambientales y los permisos de explotación están ligados a los hornos utilizados y materias primas contaminantes. Estos procesos generan desechos y partículas que se dirigen directamente al a atmosfera, las entidades reguladoras de la extracción y explotación de recursos para la elaboración a base de arcillas en el territorio nacional es la agencia nacional de minería ANM

Definición de Términos

Los procesos para dar coloración o tonalidades a los ladrillos, está determinada por adición de colorantes sintéticos y naturales.

El dióxido de manganeso es uno de los colorantes más antiguos para la arcilla. Desde tiempos remotos se ha venido empleando para dar la coloración o tonalidad a las cerámicas, aun en la actualidad se adopta el manganeso para tal fin, no solo por su intensidad de color sino porque este no se altera con el tiempo, incluso expuesto a la acción de las intemperies. Desde la segunda guerra mundial los arquitectos han tenido preferencia por los ladrillos visibles coloreados a base de manganeso. El color y el efecto que puede obtenerse con el bióxido de manganeso depende en parte por la calidad de la arcilla natural. Cada vez son más exigentes las formas de dar tonalidades a los ladrillos, ya que se tiene que tener en cuenta que estos colorantes estén libres de contaminantes al medio ambiente. La ventaja constituida por el hecho de que el espesor de profundidad adherida es de 2 a 3 mm de profundidad en fusión, presentando resistencia a la erosión y paso de los años.

Se entiende como contracción en quema de un material cerámico a la diferencia longitudinal de la pieza a la entrada al horno y la salida de la misma al terminar la quema. Este proceso va desde determinar el estado físico de la muestra el cual debe ser arcilloso y granulado no homogenizado, es sometido a homogenización pasando la arcilla por el tamiz número 18, la prueba de la quema es realizada a 1000 ° C con diferentes concentraciones de colorante, se valida la coloración obtenida, el secado 100 ° C durante 24 horas, esta diferencia suele expresarse en porcentaje, se dice entonces que una pieza contrae un 2% a un 3%, cuando se adiciona colorante entre 4% y 8% esta contracción puede pasar de 2.5% y 3.5% esto es debido a tres variables:

1. Composición de la mezcla de las arcillas que se desean colorear más fundente a menos arcilla
2. Porcentaje de colorante añadido.
3. Temperatura y tipo de horno en el cual se realiza la quema.

Marco Teórico

La actividad ladrillera, hace parte del crecimiento económico de la región y de su comunidad. La forma, o método de fabricación, está determinada por la mezcla de arcilla con agua, como base de la elaboración. Sometidas a moldeo comprimido a una temperatura de 1.000^a C este proceso termina con la etapa de transformación. Correspondiente a la cocción o quema del producto en hornos de tipo colmena. Este proceso da como resultado los ladrillos, piezas con forma rectangular y en forma paralelepípedo, los ladrillos se definen como componente básico para la construcción de la albañilería y la construcción. Para el sector de la construcción, que es uno de los sectores con mayor crecimiento en la economía. (Sanabria génesis, I. 2011)

De acuerdo al artículo, Materiales de construcción volumen 21, No 143 Julio – agosto de 1971. Nos demuestra que la coloración de ladrillos es un medio valido que se adapta a dar formas diferentes en la presentación de los ladrillos terminados. Carmen Galán y Carlos rivera, Científicos de la universidad de Sevilla, nos muestran que en la búsqueda para dar coloración a los ladrillos más ecológicamente encontraron un polímero orgánico natural obtenido del procesado de determinadas algas marinas que proliferan en los océanos "Los estudios parecen indicar que los costos económicos y medioambientales son favorables, tanto por la abundancia de las materias primas necesarias, como por la ausencia de complejidad en la fabricación que no requiere de sofisticados sistemas industriales", dijeron a BBC Mundo Carmen Galán y Carlos Rivera, de la Universidad de Sevilla. Este proceso se basa en la extracción del color natural de las algas en forma líquida para luego mezclar con la arcilla, esta arcilla es prensada y la sustancia obtenida de las algas mejora.

Esta propuesta busca:

- Identificar el paso a paso en los procesos de fabricación de los ladrillos para reducir la contaminación ambiental.
- busca un producto a base de dióxido de manganeso libre de contaminantes

Marco Conceptual

Insumo: Todo material o sustancia que se emplea para la fabricación del producto terminado, sin que haga parte de este. (NTC-ISO 14021)

Ladrillo: Pieza de arcilla previamente cocida a 900 ° C O 1000 ° C, generalmente con forma de prisma rectangular, usado en la construcción de muros, paredes y pilares. (Tomado de, <http://definicion.de/ladrillo>, 2021).

Englobe: Conjunto de varias cosas, en este caso materiales mezclados para la fabricación de ladrillos (historia de la arquitectura)

Colorante: Sustancia soluble en agua, capaz de teñir y dar un nuevo color a una materia. (Marcano.D. 2018)

Sinterizado: Es un proceso de fabricación de piezas solidas moldeadas. Prima, tela, alimento etc., este puede ser de origen natural o sintético. (A,S Machado Rodríguez 2017)

Cocción: Procedimiento que consiste en elevar la temperatura, en este caso en un horno para que con la acción del calor pierda humedad y adquiera determinadas propiedades. (GG Gómez 2020).

Impacto ambiental: Cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización.(NTC-ISO 14001: 2004).

Palabras clave

Engobe sinterizado: Consiste en la mezcla de un polvo, puede ser caolín y arcilla. Al cual se le adiciona un colorante a base de dióxido de manganeso. Este determinara la tonalidad requerida.

Combustión: Proceso de reacciones químicas de oxidación que desprenden calor. Para que se lleve a cabo se requiere además del combustible la presencia del comburente y la energía de activación. El comburente es el oxidante (contiene el oxígeno) y la energía de activación es la cantidad de energía que hay que aportar a la mezcla de combustible y comburente para que se inicie la combustión (ACCEFYN, 2003).

Contaminación atmosférica: Es el fenómeno de acumulación o de concentración de contaminantes en el aire (Decreto 948, 1995).

Desarrollo Objetivos Específicos

1. Las grandes empresas del sector que representan el 30% de la fabricación de ladrillos tienen procesos semi industrializados, estas empresas grandes están formalizadas ante los entes de control, poseen en su mayoría tecnologías de proceso mejor desarrolladas en cuanto a tipo de hornos y combustible utilizado. Sus hornos son alimentados por gas, sistemas de control de temperatura, los patios de labranza son terrenos extendidos para un mejor secado, su fuerza laboral está entre 1 y 40 empleados

Estas empresas dedicadas a la extracción y transformación de arcillas, utilizan el sistema de taraceo en taludes que cortan el banco de mineral de forma escalonada y con la utilización de maquinaria pesada que brinda seguridad y avances efectivos de grandes movimientos de tierra.

Se Identifican las empresas que fabrican ladrillos en el parque minero industrial la Esta empresa:

Ladrillera granito de oro Ltda.: constituida como sociedad limitada, ubicada en el Kilómetro 3 parque minero industrial el mochuelo, actividad económica fabricación y comercio al mayorista de ladrillos, materiales para construcción, adoquines, bloques.

Solo gres cerámicas Ltda.: constituida como sociedad limitada, ubicada en el Kilómetro 3.5 parque minero industrial el mochuelo, actividad económica fabricación de materiales de arcilla para la construcción

Ladrillera Tikal S.A.S: constituida como sociedad limitada, ubicada en finca los rosales mochuelo bajo Usme, actividad económica fabricación de materiales de arcilla para la construcción

Ladrillos y bloques san debatían S.A: constituida como sociedad anónima, ubicada en el Kilómetro 3.5 Pasquita sector el rincón, actividad económica fabricación de materiales de arcilla para la construcción.

Inversiones terranova S.A.S: constituida como sociedad por acciones simplificada, ubicada carrera Meissen mochuelo la moreila, actividad económica fabricación de materiales de arcilla para la construcción.

Arcillas el mirador S.A.S: constituida como sociedad por acciones simplificada, ubicada kilómetro 3 vía mochuelo, actividad económica fabricación de materiales de arcilla para la construcción.

Arcillas renacer S.A.S: constituida como sociedad por acciones simplificada, ubicada en la vía a Pasquita kilómetro 5, actividad económica fabricación de materiales de arcilla para la construcción.

Arcillas e inversiones alianza S.A.S: constituida como sociedad por acciones simplificada, ubicada kilómetro 2.5 vía mochuelo Pasquita, actividad económica fabricación de materiales de arcilla para la construcción.

Inversiones lyar S.A.S: constituida como sociedad por acciones simplificada, ubicada en la diagonal 93c sur 18i – 71, Mochuelo III, actividad económica fabricación de materiales de arcilla para la construcción.

Industrias anda S.A.S: constituida como sociedad por acciones simplificada, ubicada en la vereda mochuelo kilómetro 5, actividad económica fabricación de materiales de arcilla para la construcción.

Ladrillos sur LTDA: constituida como sociedad limitada, ubicada en vía mochuelo kilómetro 2, actividad económica fabricación de materiales de arcilla para la construcción.

Latinamericana de ladrillos S.A.S: constituida como sociedad por acciones simplificadas, ubicada en la vía a Pasquilla kilómetro 5, actividad económica fabricación de materiales de arcilla para la construcción.

Cerámicas el parque LTDA: constituida como sociedad limitada, ubicada en vía mochuelo kilómetro 3, actividad económica fabricación de materiales de arcilla para la construcción.

Ladrillera la pirámide LTDA: constituida como sociedad limitada, ubicada en la carrera mochuelo kilómetro 3, actividad económica fabricación de materiales de arcilla para la construcción.

Ladrillera los mochuelos LTDA: constituida como sociedad limitada, ubicada en la carrera mochuelo kilómetro 3, actividad económica fabricación de materiales de arcilla para la construcción.

Arce gres LTDA: constituida como sociedad limitada, ubicada en vía mochuelo kilómetro 3, actividad económica fabricación de materiales de arcilla para la construcción.

Comercializadora gredilgres S.A.S: constituida como sociedad por acciones simplificadas, ubicada vía mochuelo kilómetro 1, actividad económica fabricación de materiales de arcilla para la construcción.

Ladrillos y bloques duimar S.A.S: constituida como sociedad por acciones simplificadas, ubicada vía Pasquita kilómetro 5, actividad económica fabricación de materiales de arcilla para la construcción

Industrias cerámicas la sabana S.A.S: constituida como sociedad por acciones simplificadas, ubicada en el kilómetro 3.5 vía mochuelo bajo, actividad económica fabricación de materiales de arcilla para la construcción.

Las empresas que a un no tienen permisos por parte de la CAR, presentan un alto nivel de informalidad, no cuentan con programas de explotación de suelos, realizan sus procesos de fabricación de manera artesanal, Desde el inicio del proceso, que es la extracción de la arcilla. Es realiza manualmente, con picos y palas, luego es transportada en carretillas, no cuentan con bandas transportadoras, no cuentan con maquinaria pesada, el mezclado de la arcilla es realizado manualmente, ya que no cuentan con mezcladoras automatizadas que realizan un mezclado más homogéneo, La planta de fabricación está básicamente representada por el horno fijo de fuego directo para la cocción y quema del ladrillo el cual no tiene control de temperatura, estas empresas usan combustibles sólidos como llantas, plásticas, carbón y aceite quemado de

vehículos los cuales son altamente contaminantes y tóxicos. Siendo su gran problema, estos hornos no poseen un buen aislamiento en sus paredes techo abierto y un limitado espacio de terreno y un pequeño patio de labranza, este tipo de fabricación artesanal, no necesita un gran número de trabajadores para su fabricación, resultando beneficioso por reducción de costos en fabricación, poseen buenos conocimientos del trabajo que realizan, pero también tiene gran limitación en acceso a créditos, sus productos no cumplen con las normas de calidad exigidas y su por ende su mercado es limitado. En estas empresas trabajan la coloración de superficies bajo dos métodos.

Coloración mediante soluciones de sales de metales pesados: este proceso es a base especialmente de nitratos y cloruros presentando propiedades colorantes acentuadas, después de haberse sumergido en las soluciones durante 20 minutos a 1.000 grados C y secado al aire libre durante 20 minutos la imprecación puede estar entre 2 a 3 mm de acuerdo a la arcilla utilizada.

Coloración por medio de engobe sinterizado: Consiste en la mezcla de un polvo, puede ser caolín y arcilla. Al cual se le adiciona un colorante a base de dióxido de manganeso. Este determinara la tonalidad requerida, ya que por cada 100 kilos de arcilla se adicionarán cuatro kilos de colorante. La cocción a 1000 grados C determinara el engobe de la fusión junto con el secado para el producto final. Este proceso de vitrificado a 1.200° es tratado con sal en su vitrificación, la cual es la que le da la tonalidad caoba brillante. Este proceso no requiere de colorante, es de los primeros procesos aplicados para dar tonalidad por su bajo costo y simplicidad, la desventaja es que solo da el tono caoba.

Vitrificados Morelia LTDA: constituida como sociedad limitada, Vía mochuelo kilómetro 3, actividad económica fabricación de materiales de arcilla para la construcción.

Arcillas el dorado EU: constituida como empresa unipersonal, ubicada kilómetro 4.5 mochuelo, actividad económica fabricación de materiales de arcilla para la construcción.

Ladrillera gres: actividad económica fabricación de materiales de arcilla para la construcción.

Fábrica de ladrillos el progreso EU: constituida como empresa unipersonal, ubicada en carrera 30 10 sur, actividad económica fabricación de materiales de arcilla para la construcción.

Empre concretos EU: constituida como empresa unipersonal, kilómetro 1.5 mochuelo actividad económica fabricación de materiales de arcilla para la construcción.

Arcillas cerámicas y gres S.A.S: constituida como sociedad por acciones simplificadas, ubicada calle 80 b sur 16 05 int 1 mochuelo II, actividad económica fabricación de materiales de arcilla para la construcción.

2. El dióxido de manganeso es oxido covalente del manganeso, cuya fórmula es MnO_2 base para elaboración de colorante, y se prepara por la acción de una disolución ligeramente nítrica de pergamano de potasio sobre una sal manganesa, tal como el sulfato su presentación es en masa o en polvo. Es el óxido más importante del manganeso, se utiliza en pinturas y barnices para pintar cristales, cerámicas y como pigmento, su principal propiedad es que es soluble en agua lo que lo hace el componente perfecto para ser combinado con el colorante para dar las diferentes tonalidades, su punto de fusión esta entre $500^{\circ}C$ y $550^{\circ}C$ (grados centígrados).

Para dar tonalidad se requiere 5 kg de colorante por cada 100 kilos de arcilla, esta dosificación puede variar dependiendo de la cantidad de colorante mezclado para la tonalidad final desea. El momento en que se adiciona el colorante es cuando la arcilla ya previamente esta homogenizada tanto física como químicamente y es transportada al mezclador humedecedor, en el cual se agrega el agua y el colorante para posteriormente obtener la humedad precisa para la

fase de moldeo. Donde consiste en hacer pasar la mezcla de arcilla atreves de una boquilla que tiene la forma del objeto que se quiere producir. Este se hace en caliente utilizando vapor saturado aproximadamente a 130° C y a presión reducida, de esta manera se obtiene una humedad más uniforme y una masa más compacta, puesto que el vapor tiene mayor poder de penetración que el agua.

Para un buen resultado en la coloración hay que someterlo a un buen secado que es la fase más delicada del proceso de producción. De esta etapa depende en buena parte la calidad del material, más que nada en lo que respecta a las fisuras y concentración del colorante adicionado.

Ya que el secado tiene la finalidad de eliminar el agua agregada en la fase de moldeo, este proceso en condiciones ideales puede reducirse a ocho (8) horas con cierta seguridad y la mayor parte de los ladrillos pueden ser secados en 24 horas. Para poder pasar a la fase de cocción en la cual consiste en transportar el producto en furgones atreves de un túnel horizontal. La quema del producto tiene lugar en el centro del túnel el cual tiene una capacidad de producción aproximada de 50.000 ladrillos diarios, la temperatura optima está determinada entre 900 °C Y 1000 °C, es durante la cocción cuando se produce la sintonización, de manera que la cocción resulta uno de los procesos cruciales en lo que a resistencia del ladrillo respecta.

Colorantes industriales empleados como aditivos

- E100i - Curcumina.
- E100ii - Cúrcuma.
- E101 - Riboflavina y Riboflavina-5'-fosfato.
- E101a - Riboflavina y Riboflavina-5'-fosfato.
- E102 - Tartracina.
- E103 - Crisoína*

- E104 - Amarillo de quinoleína.
- E105 - Amarillo sólido*

Curcumina: Colorante amarillo anaranjado que se obtiene a partir de las raíces de cúrcuma

Ribofamina: vitamina del grupo b, sustancia en polvo que da coloración amarilla, como colorante tiene la ventaja de ser estable frente al calentamiento, es soluble en agua.

Estas empresas que hacen parte del parque minero industrial el mochuelo en la ciudad de Bogotá, en su mayoría están reguladas por la CAR y la agencia nacional de minería ANM, la secretaria de medio ambiente. Promueven programas y diseñan estrategias de socialización y participación comunitaria que involucran a las empresas y a la población que hace parte del sector, dándoles ventajas en acceso a créditos flexibles, calidad en el producto terminado, congresos de productividad estos entes de control están comprometidos con la difusión de políticas de medio ambiente con el fin de regular y controlar el uso de los recursos naturales. A fin de garantizar la sostenibilidad ambiental, las empresas que no cuentan con los permisos de extracción y explotación debido a sus procesos artesanales, las restantes están en la informalidad.

En ese sentido, ANAFALCO apunta a propiciar de cara al futuro el mejoramiento de la competitividad del sector, abriendo espacios de participación y discusión que aboguen Las ladrilleras, para llevar a cabo actividades que apunten al desarrollo integral de esta industria, así como para representar sus intereses ante los diferentes actores públicos y privados.

De acuerdo con la Corporación Ambiental Empresarial, el 25% de las toneladas de ladrillos en Colombia es producido por la gran industria en tan solo el 3% de los hornos, mientras que el 75% restante se produce en el 97% de hornos, lo que corrobora la alta informalidad. Este panorama nos indica que propender por la formalidad es una de nuestras prioridades.

Teniendo en cuenta esta actividad en el sector, uno de los principales problemas es la contaminación atmosférica ocasionada por las empresas con hornos artesanales que tienen regulación de las entidades anteriormente nombradas.

Para el sector de la construcción, que es uno de los sectores con mayor crecimiento económico en la ciudad.

Varias son las formas o sistemas en la fabricación de ladrillos, pero no se ven cambios significativos en su presentación y nos referimos en su coloración o tonalidad final., lo que se busca es que tengan la oportunidad de conocer un producto libre de contaminantes al medio ambiente capaz de dar diferentes tonalidades si cambiar sus procesos de fabricación. Para esto se les dará a conocer el colorante COLORQUIN un producto a base de manganeso de sodio con cualidades que al mezclar con la arcilla obtendremos diferentes tonalidades, dando como resultado un producto innovador que impacte dando valor agregado al producto frente a la demanda ya existente.

3. Para mejorar el desempeño ambiental de los sectores productivos que tienen asiento en el parque industrial minero el mochuelo, la CAR junto con la CINSET, ha diseñado como una de sus principales estrategias implementar el programa de producción más limpia para el desarrollo de acciones conjuntas que mejoren la calidad del territorio y estimulen la autogestión y competitividad empresarial de las PIME.

Esta estrategia, hace un diagnóstico de las causas que están deteriorando el medio ambiente en general como lo son los cambios climáticos, transportes, uso de pesticidas y fertilizantes y el uso del agua.

Las estrategias de gestión ambiental desde la perspectiva jurídico-política, que se puedan implementar en la actividad minera que se adelanta en el parque minero ubicado en el mochuelo al sur de Bogotá es lograr mejorar el desempeño ambiental. Para lograr que la misma mejore su

desempeño ambiental, se identificaron los títulos mineros e instrumentos de control ambiental presentes en la zona y el régimen jurídico aplicable a cada uno de ellos, así como los retos y oportunidades para mejorar el desempeño ambiental de la actividad minera ya que en su mayoría no cuentan con estos permisos.

La revisión de los expedientes mineros y ambientales, en contraste con la información geográfica de los PMI, permitió elaborar la cartografía de la zona, la cual muestra los títulos y solicitudes, las áreas de restauración del parque minero de acuerdo con la cobertura ambiental excluible. Se analiza el estado actual de la actividad minera, formas de explotación, tecnología, insumos y labranza, esta información primaria obtenida por medio de instrumentos metodológicos cualitativos como entrevistas, análisis de contenido documental, se analizan

La revisión de los expedientes mineros y ambientales, en contraste con la información geográfica de los PMI, permitió elaborar la cartografía de la zona, plasmada en tres mapas que muestran los títulos y solicitudes cuya área se superpone con los PMI, las áreas de restauración de la Sabana de Bogotá y las zonas compatibles de acuerdo con la Resolución 2001 de 2016 y la cobertura ambiental excluible. A partir de la información primaria obtenida por medio de instrumentos metodológicos cualitativos como entrevistas, análisis de contenido documental, normativo y jurisprudencial, se analiza el estado actual de la actividad minera, teniendo en cuenta la normatividad, los cambios normativos, así como entrevistas a funcionarios públicos del sector minero, del sector ambiental, empresarios mineros y expertos. La triangulación de la información obtenida en las entrevistas permite formular estrategias que desde lo jurídico- político permitan mejorar el desempeño ambiental de la actividad minera en los PMI.

Cronograma de Actividades

Tabla 2.

Cronograma de actividades 2020												
Actividad	Marzo				Abril				Mayo			
	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4
Recolección de datos.	■											
Identificación de empresas.		■	■									
Organización de la información.				■								
Identificación de procesos.					■	■						
Detectar problemáticas.							■	■				
Entrevistas a trabajadores.									■			
Trabajo de campo.										■		
Análisis de resultados.											■	
Reporte final.												■

Cronograma de Actividades; Elaboración propia.

Cronograma plan de trabajo

- Análisis de investigaciones pasadas
- Aplicación de procesos
- Diseño de pruebas

Presupuesto

Tabla 3.

Presupuestos					
Etapas propuestas	Actividad por etapa	Metas	Indicadores	Costo del plan de trabajo	Total
Sector o zona de ubicación.	Número de empresas en el parque industrial	Identificar las empresas ubicadas en el parque minero industrial ubicado en <i>Mochuelo</i> .	El 70% de las empresas se encuentran reguladas por la CAR.	Honorarios Visitas Transporte	570.000
Procesos	Métodos de fabricación.	100% Identificados los pasos para el proceso de fabricación de ladrillos.	El 90% del personal de planta tiene el suficiente conocimiento de la operación <i>Fabricación de ladrillo</i> .	Honorarios Visitas Transporte	570.000
Capacidad	Recursos tecnológicos	Identificar las empresas que cuentan con la respectiva maquinaria para la extracción de arcilla.	El 30% de las empresas cuentan con los recursos tecnológicos para la extracción.	Honorarios Visitas Transporte	570.000
Conocimiento	Flujo de información	Determinar el nivel de conocimiento de los trabajadores en el proceso de fabricación.	El 60% del personal tiene pleno conocimiento y el 40% su conocimiento es empírico.	Honorarios Visitas Transporte	570.000
Total:					2280.000

Presupuesto avaluado; Elaboración propia

Conclusiones

La implementación de colorante COLORQUIN en los procesos de fabricación de la empresa ladrillos del sur, sobre material arcilloso no granulado, llevado a cabo en horno Hoffman semi continuo para sus operaciones el cual produce 10 toneladas/mes.

El punto de medición es validar la concentración de coloración de la arcilla, llevándolo a una prueba de quema de 1.000^a C con diferentes porcentajes de colorante, y secado a 100° C ambiente durante 24 horas.

Los resultados de la aplicación del colorante COLORQUIN, a base de dióxido de manganeso, libre de contaminantes al medio ambiente y seres humanos, se obtuvieron a los 10 días de los trabajos realizados.

Se determina que el colorante mezclado con la arcilla da como resultado un producto en diferentes tonalidades amigable con el medio ambiente reduciendo un 4.5% la emisión de gases comparado con el proceso tradicional que vienen trabajando. Es importante resaltar que el proceso de cocción de ladrillo, en varias empresas identificadas el método de quema utilizado impide el control en la fase de cristalización y transformación que tienen los materiales cerámicos, esto se debe a que no tienen un control de temperatura en sus hornos dando como resultado defectos y grietas que generan pérdidas a la empresa. Por consiguiente, difícilmente logran dar con un producto que cumpla con los estándares de comercialización.

Para los entes de control como la CAR y ANM Asociación Nacional de Minería, resulta muy satisfactorio las medidas tomadas por las empresas que empezaron a trabajar

con este nuevo producto, el colorante que demostró, no solo que da diferentes tonalidades al producto terminado dando la oportunidad de ser más competitivos en el mercado.

Recomendaciones

La implementación del colorante en el proceso de fabricación de ladrillos, es un gran paso que aporta a la disminución de gases en el medio ambiente, sin embargo, no es suficiente ya que en la actualidad hay un gran número de empresas que utilizan combustibles que pueden clasificarse dentro de una de estas tres categorías, (carbón mineral, carbón vegetal y entre otras como: materiales plásticos, aceite quemado, etc. Es por esto que se recomienda implementar en los hornos sistema de gas para la alimentación de combustión.

Realizar controles de emisión de gases más rigurosos por parte del ministerio de medio ambiente a las empresas que no están debidamente reglamentadas para la fabricación de ladrillos. Se requiere instalar medidores de temperatura en los hornos que permitan controlar y llegar a la temperatura establecida para la cocción que es de 950^a C. Implementar patios libres de humedad para el óptimo secado de los ladrillos evitando prolongación de tiempo en el mismo que es de 24 horas.

Apartar de estas anotaciones, la producción y comercialización de ladrillos coloreados, (en diferentes tonalidades) siendo un producto innovador, amigable con el medio ambiente reduciendo en 4.5% la emisión de gases, tiene una ventaja competitiva ya que ha cambiado notablemente la presentación del producto terminado. A partir de estas anotaciones se puede pensar en mercados internacionales ya que este producto al tener un valor agregado, (sus diferentes tonalidades) genera una ventaja competitiva.

Bibliografía o cibergrafía

Camacol. (2017) tendencias de la construcción.

Coloración de la superficie de los ladrillos; coloración of brick gallegos (2005);
hendry, sinha y davies (1997).

Elkin bedoya Jaramillo elkinbedoya@quintal.com.co jefe de servicios técnicos
ladrillos con lana y algas: más resistentes y sustentables – bbc.

<https://camacol.co/sites/default/files/ietendencias/tendencias%20ed%2011%20->

Ley 99 de 1993 estatutos de car <http://materconstrucc.revistas.csic.es>

www.bbc.com > 2010/10 > 101014_ladrillos_lana_am

Anexos

- Evidencia fotográfica método más ventajoso.

Figura 1.



Modelo ventajoso; Elaboración propia.

Hallazgo: Este método es muy ventajoso en la emisión de CO₂, resulta ser muy económicos comparado con la fabricación tradicional de cocción

- Desarrollo de informes y recolección de datos.

*Tabla 4.***INFORME DE RESULTADOS****1. INFORMACIÓN DEL CLIENTE**

Compañía:	Ladrillos Sur Ltda. S.A
Dirección:	Vía Mochuelo Km 2, San Joaquín, Bogotá
Teléfono:	(+57) 1 7659602 - 7651499
Contacto:	Dr. Adolfo Huertas
	gerencia@ladrillosur.com

2. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Fecha de Recepción:	26/08/2019	Fecha de ejecución:	08/08/2019	Fecha de Reporte:	20/08/2019
Muestra:	LS20190801. Ladrillos Sur Ltda.				
Estado físico de la muestra:	Granulado				
1. Material arcilloso, granulado no homogéneo.	Observaciones de la muestra:				

Informe de resultados; Elaboración propia.

- Después de la obtención básica de información, se somete a la homogenización pasando el material por malla 18.

*Tabla 5.***3. INFORMACIÓN DEL SERVICIO**

Servicio:	Prueba de coloración con Colorante: P&M.
Objetivo:	1. Validar la coloración de la arcilla Ladrillos Sur Ltda. con colorante P&M a 1000 °C
Ensayos Realizados:	1. Prueba de quema a 1000 °C con diferentes concentraciones de colorante P&M.

4. PRUEBA DE QUEMA

Preparación preliminar de la muestra: Secado a 100 °C durante 24 h

Diseño de experimentos:

A continuación, se detalla el diseño de experimentos ejecutado.

Información del servicio y prueba de quema; Elaboración propia.