

**MODELO DE CADENA DE VALOR PARA EL
APROVECHAMIENTO DE LA ESCORIA**

JUAN MANUEL BARRETO SUAREZ

IVÁN DARÍO JARA VILLALBA

YINETH MARCELA BUITRAGO GÁMEZ

UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA

FACULTAD DE POSGRADOS

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA

FUNDAMENTACIÓN INVESTIGATIVA

BOGOTÁ D.C.

2018

Modelo De Cadena De Valor Para El Aprovechamiento De La Escoria

Juan Manuel Barreto Suarez

Iván Darío Jara Villalba

Yineth Marcela Buitrago Gámez

Dirigido por:

Felix Gómez

Universidad La Gran Colombia

Facultad de Posgrados

Especialización en Gerencia

Bogotá D.C.

2018

Tabla de Contenido

Introducción	2
Planteamiento del Problema.....	4
Pregunta.....	5
Antecedentes	6
Justificación.....	11
Objetivos	13
Objetivo General	13
Objetivos Específicos	13
Impacto y Alcance del Proyecto.....	14
Alcance	14
Impacto.....	14
Marcos Referenciales	15
Marco Teórico	15
Marco Contextual	20
Marco Legal	26
Diseño Metodológico	28
Características	28
Métodos Cuantitativos Aplicados	28
Técnicas del Método Cuantitativo Aplicado	29
Bibliografía.....	41

Introducción

Este documento tiene como objetivo establecer un modelo de cadena de valor para el aprovechamiento de la escoria en bases granulares para estructuras de soportes de vías.

Para llevar a cabo la formulación del modelo es necesario hacer una investigación minuciosa del mercado y la aceptación que tiene este tipo de materiales alternativos en los procesos constructivos de bases y sub-bases granulares.

En los Antecedentes y Justificación del proyecto en el que se referencian diferentes investigaciones y propuestas en las que se han abordado de forma general el tema de gestión logística y cadena de valor en procesos de reutilización y aprovechamiento de residuos como materia prima y otros procesos de carácter productivo en los que el modelo de cadena de valor ha mejorado su desempeño, incidiendo en temas cruciales como el presupuesto y el proceso lógico a seguir para llevar a cabo los objetivos trazados, que para nuestro caso determinamos como objetivo general establecer la cadena de valor para el proceso de la reutilización de la escoria como aportante de resistencia en la estructura de soporte de una vía.

Los objetivos específicos que se plantean son: establecer el modelo de cadena de valor para el proceso de reutilización de residuo (escoria de metal), lo que nos lleva al segundo objetivo que es la identificación de los procesos que conforman la cadena de valor a establecer para llevar a cabo la transformación de este residuo, su manejo, transporte y disposición final en los sitios de almacenamiento o directamente en el lugar de mezclado, sea patio de material u obra y finalmen-

te costear cada una de las etapas formulando el análisis financiero detallado bajo diferentes enfoques o maneras de efectuar los procesos haciendo que este sea funcional y genere rentabilidad.

Por otro parte, el Alcance es establecer una propuesta de Cadena de Valor para este proceso de aprovechamiento y reutilización de la escoria con un impacto comercial y técnico.

El Marco Referencial se subdivide en Marco Teórico, Marco Contextual y Marco Legal, que muestra al lector los fundamentos teóricos, técnicos, jurídicos y legales, así como las categorías necesarias para la comprensión del desarrollo de la investigación basados en la metodología de cadena de valor, su concepto y la aplicación de esta, en diferentes procesos productivos y su incidencia en el mejoramiento y optimización de tales procesos.

Luego, se desarrollará el diseño metodológico donde se explicará el enfoque de la investigación, mostrando las fases del mismo para cumplir con los objetivos propuestos que son:

1. Identificación del modelo de cadena de valor
2. Etapas que intervienen en el modelo de cadena de valor.
3. Análisis financiero

Finalmente, se realizará el cronograma de actividades y presupuesto del proyecto de investigación, al igual que la “BIBLIOGRAFÍA” como soporte teórico al presente documento.

Planteamiento del Problema

La industria metalúrgica produce enormes cantidades de desechos sólidos. El principal desecho de la metalurgia es la escoria, un material fundido que se origina durante el refinado del metal.

La necesidad de eliminar ese tipo de residuos genera gastos en su transporte, transformación, almacenaje, disposición final y un alto costo ambiental a largo plazo. Se buscan, entonces, alternativas para su reutilización o disposición sin perjuicio al medio ambiente.

Algunas empresas, conscientes de esta situación han tratado de buscar soluciones que mitiguen el impacto de la producción a grande escala de este residuo pues, uno de los problemas es el almacenaje por el aumento de volumen; la única alternativa hasta ahora es tirarlos o disponerlos en lugares alejados con franco deterioro ambiental.

En contraposición a esto, entendiendo que este residuo es reutilizable en bases y sub-bases granulares en la construcción de vías, y teniendo en cuenta el mal estado de la malla vial y el costo que representa su reparación y mantenimiento, se propone la inclusión de este residuo en la estructura de soporte vial, ya que las reparaciones viales que usualmente conocemos involucran materiales convencionales que son explotados de forma mecánica alterando composiciones naturales tales como, cerros, montañas, y ríos entre otros; actualmente se implementan materiales alternativos procesados o residuos en el mejoramiento de los materiales convencionales como, concretos, morteros, asfaltos y bases granulares.

Por lo anterior, es necesario establecer un modelo de cadena de valor que permita la integración de la escoria en bases granulares, lo que limitaría el problema de desaprovechamiento de este material y la construcción de mejores estructuras para la malla vial.

Pregunta

¿Qué incidencia tiene la implementación de un modelo de cadena de valor en el proceso de reutilización de residuos?

Antecedentes

Las investigaciones acerca de la implementación del modelo de cadena de valor nos arrojan lo siguiente:

En un trabajo de investigación titulado *Redes globales de producción, rentas económicas y estrategias de desarrollo*, publicado por colegio de México, donde resaltan la importancia de implementar la cadena de valor en las carnes lo que incrementó la demanda, mejorando la calidad del producto: “A nivel mundial, la cadena de valor de la carne se reconfiguró sustantivamente en las últimas décadas a partir de: i) una revalorización del producto fresco (respecto de las carnes termo-procesadas) que, a su vez, hizo crecer la demanda de certificaciones de calidad, sanidad e inocuidad; ii) un incremento de la demanda en función de la incorporación de grandes segmentos urbanos de consumo (en China, India y Rusia); iii) la irrupción del supermercadismo como espacio masivo de intermediación entre productores y consumidores; iv) el peso creciente de la cadena HORECA como demandante; v) la logística, certificación, acondicionamiento y el transporte multimodal como nuevos elementos que anudan producción y consumo (Pozas, 2010).

Lo anterior no solo funciona para llevar un buen proceso sino también para darle otro enfoque a la Cadena de Valor, como lo hizo Fabienne Abadie, Michael Friedewald and K Matthias Weber a través de *Adaptive foresight in the creative content industries: anticipating value chain transformations and need for policy action* adaptaron la cadena de valor para la transición de modelos comerciales así: “analizamos las tres dimensiones de creación de contenido, distribución de contenido e interacción del usuario para cada una de las actividades anteriores nos permitió entender y describir la transición de los modelos comerciales tradicionales a los en línea e identifi-

car los impactos de la digitalización y otras tendencias en los diversos pasos en la cadena de valor, así como en las estrategias de los actores” (2010).

Otro caso es el de Antoine Bouët, Carmen Estrades, and David Laborde, en *Differential export taxes along the oilseeds value chain: a partial equilibrium analysis* generan sus ingresos por medio de la cadena de valor eliminando los impuestos del proceso: Las tasas diferenciales de impuestos a la exportación (DET), o la política de imponer elevados impuestos a la exportación de materias primas y bajos impuestos a la exportación de productos elaborados, generan ingresos públicos y promueven producción en las etapas más procesadas de una cadena de valor. Estudiamos la justificación teórica de esta política comercial mediante el diseño de un modelo de comercio internacional simple que muestra que un impuesto sobre las exportaciones de un producto agrícola sin procesar en un país que exporta semillas y aceites vegetales aumenta la suma del excedente del consumidor final, procesa las ganancias del sector, el excedente de los agricultores y el público ingresos. Luego desarrollamos un modelo de equilibrio parcial de la cadena de valor mundial de semillas oleaginosas y simulamos la eliminación total de DET en Argentina e Indonesia, así como la eliminación de impuestos a la exportación en diversas etapas de producción en los mismos países.

También se puede ver reflejado la reducción de valores por medio del modelo aplicado según Pol Antràs and Davin Chor quien dice que “cuando p es pequeño en relación con a , las inversiones son sustitutos secuenciales, y la subcontratación es particularmente costosa en las etapas iniciales porque las inversiones altas al principio la cadena de valor conduce a la reducción de los incentivos para invertir en suministros posteriores que la empresa capturaría una cantidad desproporcionada de excedentes integrando estas primeras etapas.”

Según la Iniciativa Biotrade y el Programa de Facilitación de Biocomercio de la UNCTAD, el fortalecimiento de cadenas de valor debe ser utilizado como un mecanismo para facilitar la articulación entre actores de una cadena productiva, la implementación de buenas prácticas relacionadas con el uso sostenible, conservación de la biodiversidad, distribución equitativa de los beneficios ambientales, sociales y económicos entre los actores de una cadena de valor.

Porter (1998), señala que “la existencia de clústers facilita la realización de acuerdos de cooperación, que permiten explotar complementariedades y economías de escala y alcance, así como aumentar la flexibilidad y velocidad de reacción de las empresas ante cambios del entorno”; “además que los clústers se verían como una alternativa al mercado, menos costosa en términos de identificación, acceso e intercambio de bienes, servicios o conocimientos entre empresas”¹

Un ejemplo evidente es el estudio de los señores Michael Rogan, Priya Nanda and Pranita Maharaj, quienes investigan el bajo uso de anticoncepción de emergencia en Sudáfrica y emplea un análisis cualitativo de la cadena de valor para explorar el papel del mercado y las estructuras regulatorias en la creación de un entorno propicio para el suministro y la promoción de la anticoncepción de emergencia. Los resultados sugieren que existen varias "imperfecciones del mercado y barreras de información que afectan el suministro efectivo de anticoncepción de emergencia a las mujeres que dependen del sector de salud pública para su atención médica". Se ar-

¹ Navarro Mikel. “Análisis y la política de los clústers”

Michael Porter, quien definió los Clústers como “Una agrupación de empresas e instituciones relacionadas entre sí, pertenecientes a un mismo sector o segmento de mercado, que se encuentran próximas geográficamente y que colaboran para ser más competitivos”

gumenta que equilibrar los intereses comerciales con las necesidades de salud reproductiva puede ser una parte crucial de la solución a la baja absorción de la anticoncepción de emergencia en Sudáfrica. (Promoting and Prioritising Reproductive Health Commodities: Understanding the Emergency Contraception Value Chain in South Africa, 2010).

Mónica Casalet en su artículo La industria aeroespacial aplico el modelo da cadena de valor en varias empresas y determinar los niveles del modelo, así que planteo lo siguiente: “Hemos seleccionado cuatro empresas con la finalidad de ilustrar las características de los diferentes niveles de la cadena de valor. La primera, Bombardier, es una transnacional integradora de sistemas. La segunda es Safran México, subsidiaria controlada al cien por ciento por el grupo Safran, que produce partes para aviones en sus plantas en Chihuahua, Tamaulipas, Estado de México, ciudad de México y Querétaro. Las otras dos empresas son proveedoras locales; una de éstas se estableció a partir de una estrategia muy cuidadosa para entrar a la industria y la otra, a pesar de que no tenía intenciones de ingresar, la demanda por sus productos le brindó una oportunidad para establecerse ahí.”

Al establecer la cadena de valor, se cuenta con varios factores que influyen en su planteamiento como el que hicieron Marcel P. Timmer, Abdul Azeez Erumban, Bart Los, Robert Stehrer and Gaaitzen J. de Vries (2014), donde dicen que la implementación del modelo mejora la rentabilidad de un negocio o un bien, “En primer lugar, la fragmentación internacional, medida por el contenido extranjero de valor agregado de la producción, ha aumentado rápidamente desde principios de la década de 1990 cuando apareció en escala global (Feenstra 1998). En segundo lugar, en la mayoría de las cadenas de valor mundiales existe un fuerte cambio hacia el valor agregado por el capital y la mano de obra altamente calificada, y lejos de la mano de obra menos

calificada. Esto sugiere un proceso generalizado de cambio tecnológico que está sesgado hacia el uso de mano de obra calificada y capital. En tercer lugar, dentro de las cadenas de valor mundiales, las naciones avanzadas se especializan cada vez más en actividades llevadas a cabo por trabajadores altamente calificados.”

Carlo Pietrobelli and Federica Saliola estudia la participación de los proveedores atraídos por el proceso que se lleva en la cadena de valor, estableciendo lo siguiente:

- La literatura reciente sobre las cadenas de valor mundiales y su gobernanza tiene en cuenta explícitamente este elemento, y lo exploramos empíricamente con un nuevo conjunto de datos sobre Tailandia.
- Con este objetivo, estudiamos las cadenas de valor mundiales y nacionales en Tailandia y desarrollamos una medida cuantitativa de su gobernanza, que tiene en cuenta los diferentes niveles y tipos de participación del comprador en las actividades de los proveedores. Entonces usamos esta medida explorar económicamente su relación con el desempeño de los proveedores.
- Un hallazgo importante es que, en las cadenas de valor lideradas por una corporación multinacional, en las relaciones que los líderes tienen con sus proveedores son múltiples y generalmente más intenso que para las cadenas de valor nacionales.

Justificación

Uno de los principales residuos en la industria del acero son las escorias que constituyen residuos potencialmente aprovechables cuyo uso se ha venido desarrollando a nivel mundial especialmente en el sector de la construcción e infraestructura vial con resultados viables y prometedores, pero que desafortunadamente no ha tenido gran acogida en Colombia por circunstancias de distinto orden, entre estos el comercial y político, aumentando la explotación de materiales de cantera a cielo abierto en grandes proporciones que son utilizados en la construcción de vías y edificaciones.

En la actualidad se alcanza a percibir que las industrias sin importar el sector al cual pertenecen y ante la necesidad constante de entregar bienestar, comodidad y facilidad en todos los aspectos del entorno humano han originado a gran escala daños irreversibles al medio ambiente que de cierta forma están ligados al desarrollo, la sobrepoblación y la inmediatez.

La creciente demanda de vivienda ha generado la expansión de la malla vial urbana y rural de nuestro país, y a su vez la necesidad de adquirir materiales propios del proceso, no solo en la construcción de vías nuevas si no en la reparación de las ya existentes lo que sugiere una explotación a gran escala de agregados de toda índole, es así como la propuesta de incluir la escoria en las mezclas de materiales granulares apunta a la disminución de la explotación de canteras por lo menos en la misma proporción que estas sean utilizadas y a su vez reduce la mala disposición final de este residuo, cubriendo así dos problemáticas planteadas logrando la sinergia de materiales que garanticen estructuras de soporte resistentes y durables en nuestras vías.

Por lo anterior es necesario establecer la ventaja competitiva de esta práctica, por medio de un modelo de cadena de valor que permita estandarizar el proceso de reutilización del residuo desde el origen hasta la disposición final.

La cadena de valor como herramienta empresarial permite analizar las fuentes de ventaja competitiva por medio de la desagregación ordenada de actividades y procesos involucrados con el fin de resaltar e identificar las fortalezas o falencias de cada una de ellas a fin de ajustarlas o transformarlas en pro de la optimización para obtener como resultado un producto o servicio de valor para el cliente.

Objetivos

Objetivo General

- Establecer un modelo de cadena de valor para el aprovechamiento de la escoria en bases granulares para estructuras de soportes de vías.

Objetivos Específicos

- Identificar el modelo de cadena de valor que se ajuste al proceso de aprovechamiento del residuo (escoria metal).
- Determinar las etapas que intervienen en esta cadena de valor.
- Establecer la viabilidad técnica y económica de la reutilización de residuos por medio de la cadena de valor.

Impacto y Alcance del Proyecto

Alcance

El alcance de esta investigación es establecer la cadena de valor apropiada que describa el proceso por el cual se reutiliza debidamente la escoria como material alternativo en mezclas granuladas para base y sub-bases de vías.

Dicha cadena describirá las actividades a realizar desde la obtención del residuo, el transporte de este teniendo en cuenta la normatividad existente para este fin, el análisis financiero en el que se describen los costos de cada una de las actividades, la población y muestra a quienes va dirigida.

Impacto

Establecer por medio de la cadena de valor la viabilidad de esta práctica para incentivar al sector de la construcción a incluir este residuo en sus proyectos viales y así reducir en alguna medida la explotación de canteras y depósitos naturales contribuyendo así a la preservación y conservación del medio ambiente.

Por otra parte, al determinar que es una opción rentable, se puede plantear sobre la realidad que describa la cadena de valor la creación de empresa dedicada al suministro de este residuo tomando como referencia o punto de partida esta investigación.

Marcos Referenciales

Marco Teórico

La cadena de valor se define como “la colaboración estratégica de empresas con el propósito de satisfacer objetivos específicos de mercado en el largo plazo y lograr beneficios mutuos para todos los eslabones de la cadena. Este término se refiere a una red de alianzas verticales o estratégicas entre varias empresas de negocios independientes dentro de una cadena de productos o servicios”²

Es importante mencionar que la cadena de valor incorpora el concepto de cadena productiva, pero incluye otros elementos institucionales, relaciones entre empresas, relaciones de poder, propagando la colocación del producto en el mercado para situarse en la preferencia por los clientes y la postventa.

“Una cadena productiva es un sistema constituido por actores tanto directos como indirectos, los mismos que se interrelacionan entre sí; y por una sucesión de operaciones de producción, transformación y comercialización de un producto o grupo de productos en un entorno determinado.”³

El concepto de la cadena de valor consiste en la fragmentación de las actividades de la empresa en un conjunto de tareas diferenciadas, denominadas actividades de agregación de valor. Estas actividades pueden dividirse en dos grandes grupos: actividades primarias y actividades de apoyo. Las actividades primarias son aquellas que implican la creación física del producto o ser-

² Romero M. Wilson. (2005). “Estado del arte de las cadenas de valor”. Teoría de las cadenas de valor y revisión bibliográfica

³ Salazar M. Y Heyden D. (2004). “Metodología de análisis de cadenas productivas con equidad para la promoción del desarrollo local”

vicio y su posterior venta o traspaso al comprador. Las actividades de apoyo sustentan las actividades primarias y se apoyan entre sí, proporcionando insumos comprados, tecnología y recursos humanos. Cada una de las actividades principales está comprendida por categorías genéricas. (Troncoso, p.24)

Una cadena de valor está constituida por nueve categorías genéricas de actividades que se integran en formas características. Con la cadena genérica se muestra cómo puede construirse una cadena de valor, reflejando las actividades que lleva a cabo. Asimismo, muestra la forma en que las actividades de que consta están conectadas entre sí y con las de los proveedores, de los canales y compradores, indicando además cómo repercuten estos eslabones en la ventaja competitiva. (Porter, p.52). La Figura 1, muestra las etapas del modelo de cadena de valor de Michael Porter.



Figura 1. Modelo de la cadena de valor de Porter. Fuente: <https://goo.gl/eqKpVh>

En 1985 el Profesor Michael E. Porter de la Escuela de Negocios de Harvard, introdujo el concepto del análisis de la cadena de valor en su libro “Competitive Advantage” (Ventaja Competitiva). Al presentar sus ideas, Porter le dio crédito al trabajo que Mckinsey & Co. había hecho al comienzo de la década de los 80’s sobre el concepto de los "sistemas empresariales". Mckinsey consideraba que una empresa era una serie de funciones (mercadeo, producción, recursos humanos, investigación y desarrollo, etc.) y que la manera de entenderla era analizando el desempeño de cada una de esas funciones con relación a las ejecutadas por la competencia. Con relación al trabajo de Mckinsey, la sugerencia de Porter fue que había que ir más allá del análisis de un nivel funcional tan amplio y que era necesario descomponer cada función en las actividades individuales que la constituían, como paso clave para distinguir entre los diferentes tipos de actividades y sus relaciones entre sí.

Es así que Porter define el valor como la suma de los beneficios percibidos que el cliente recibe menos los costos percibidos por él al adquirir y usar un producto o servicio. La cadena de valor es esencialmente una forma de análisis de la actividad empresarial mediante la cual descomponemos una empresa en sus partes constitutivas, buscando identificar fuentes de ventaja competitiva en aquellas actividades generadoras de valor. Esa ventaja competitiva se logra cuando la empresa desarrolla e integra las actividades de su cadena de valor de forma menos costosa y mejor diferenciada que sus rivales. Por consiguiente, la cadena de valor de una empresa está conformada por todas sus actividades generadoras de valor agregado y por los márgenes que éstas aportan.

Aparte de las nueve categorías que propone Porter para la creación de la cadena de valor, incluye el concepto de las cinco fuerzas por medio del cual se pueden maximizar los recursos y superar a la competencia, cualquiera que sea el giro de la empresa. Según Porter, si no se cuenta

con un plan perfectamente elaborado, no se puede sobrevivir en el mundo de los negocios de ninguna forma.

Michael Eugene Porter, uno de los mejores economistas de todos los tiempos, su fuerte son los temas de economía y gerencia. Él nació en Norteamérica en 1947 y es el creador de las 5 fuerzas de Porter, al día de hoy, Porter es un afamado profesor en Harvard, institución en el cual enseña el método que él mismo desarrolló por medio de la estrategia de marketing para empresas.

Gracias a sus aportes al mundo de los negocios, hoy en día se conoce la gerencia estratégica por medio de la cual se desarrollan una serie de ventajas para que cualquier negocio sea **competitivo**.

La visión. Toda la visión debe estar enfocada en el futuro, lo que hace que una empresa se comience a describir a sí misma y sepa que es lo que quiere lograr. La definición de la misión debe contemplar todos los valores de la empresa.

La misión. Es una de las cosas más importantes y por eso va en primer segundo lugar, se debe saber cuál es la misión por medio de la razón de ser de la empresa. Esta debe ser a su vez independiente.

Los valores. Por medio de los valores, les dices a los demás cuáles son tus prioridades y cuáles son los puntos más importantes de tu empresa. En este punto, debes destacar lo que hace a tu empresa única y la hace destacar por encima de las demás. Responde a la pregunta ¿qué es importante para mi empresa?

Solamente tras haber definido estos tres conceptos es que puedes comenzar a formular una estrategia, según Porter. Tener estos puntos ya te da una ventaja competitiva en el mundo de los negocios, pues te permite dirigir esfuerzos y comenzar siempre con un fin en la mente.

Según su propio creador, **Michael Porter**, él nos explica en su libro cuál es la forma más adecuada de lograr ventajas competitivas en el mercado.

Para comenzar, se debe tener en cuenta **el liderazgo de costos**. En este punto se debe conocer el costo que ofrecen todas las empresas que dan el mismo servicio que tú y ofrecer el precio más bajo que te sea posible, esto hace que cualquier empresa pueda cobrar menos por sus servicios y de esta forma atraer a un mayor número de personas. El experto Porter nos dice que es mucho más fácil cuando se trabaja con una economía de grandes volúmenes a bajos costos.

La diferenciación. Se debe conseguir que los clientes o las personas que sepan de tu empresa tengan un concepto diferente de la misma. Gracias a la diferenciación, se puede lograr un concepto personalizado en la creación de la imagen de la empresa. Debes contar con una diferenciación que atraiga a los clientes casi por completo y que te distinga de cualquier otra empresa del mercado.

El enfoque del negocio. Aquí se debe tener en cuenta cuales son las bases de la empresa, ya que se debe enfocar toda la energía en la venta de un solo producto en vez de intentar vender varios. Puedes distinguir empresas usando este punto por que aprovechan nichos en el mercado, es decir ofrecen productos o servicios en un mercado no saturados, ya que es menos probable que tengas éxito si vendes algo que todos venden.

Marco Contextual

La población de estudio es el Municipio de Soacha, que cuenta con tres (03) industrias metalúrgicas representativas las cuales obrarían como proveedores de la escoria, estas empresas son:

- Metalúrgica Febral Ltda
- Metalúrgica del Sur de Soacha
- Metalúrgicas Hervar



Figura 2. Soacha - Colombia, zona de estudio

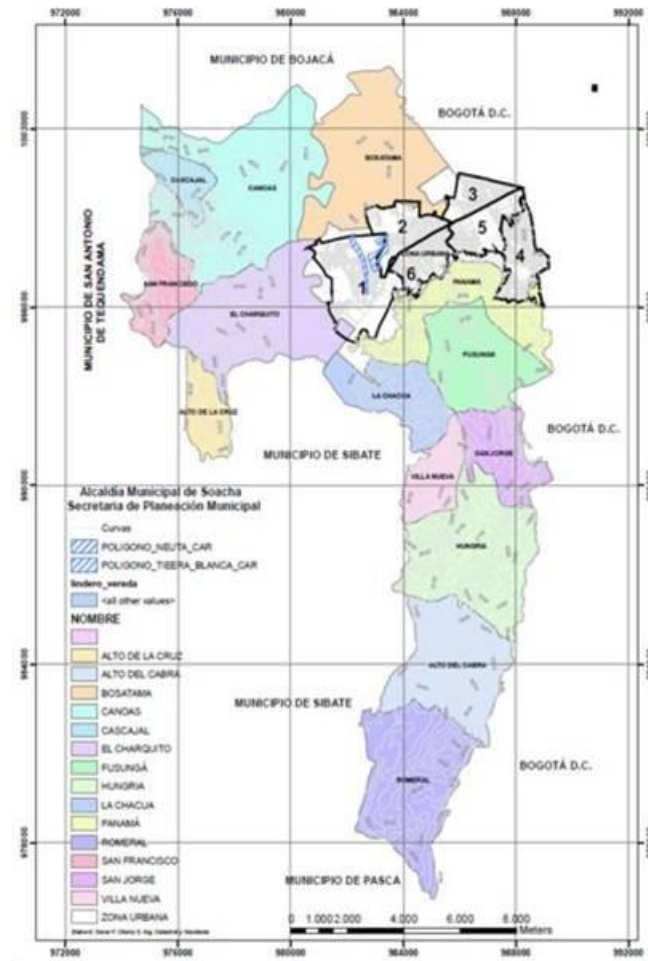


Figura 3. Zona de estudio (rojo)

De igual forma, existe una amplia población para este estudio, que vendrían a ser los cientos de empresas de construcción de vías y carreteras a nivel Cundinamarca, pero, como muestra se tomara una empresa, para la cual se determinara la cadena de valor para el aprovechamiento del residuo, la empresa seleccionada es IP Constructores SAS, ubicada en Bogotá D.C. en la localidad de Puente Aranda, empresa que cuenta con nueve (09) años en el mercado y gran experiencia en construcción y diseño de vías, bajo su esquema organizacional diseñaremos el modelo de Cadena de Valor, en adelante se mostraran algunos aspectos de esta empresa.

Presentación de IP Constructores S.A.S.



Somos una organización sólida y confiable, en el diseño y desarrollo de obras civiles. Proveemos soluciones integrales para satisfacer las necesidades y superar las expectativas de nuestros clientes.

Cumplimos con nuestros clientes y somos conscientes de la responsabilidad que tenemos con nuestros empleados, proveedores, entorno y medio ambiente. Esto permite fortalecernos y generar progreso para el país.

Nuestra cultura organizacional es altamente profesional, orientada a la ética y servicio del cliente, generadora de rentabilidad y productividad.

Misión

IP constructores es una empresa dedicada a desarrollar proyectos constructivos, diseños de ingeniería e infraestructura, remodelación y consultoría, con exigentes estándares de calidad, ética y cumplimiento. Basándonos en la utilización de materiales y mano de obra con altos niveles de excelencia, buscando la satisfacción del cliente mediante la innovación diseños y proyectos que marcan la diferencia en la ejecución de nuestro portafolio de servicios.

Visión

Ser reconocidos como una empresa líder en construcción por sus estándares de calidad y ética profesional, en la que nuestro equipo de trabajo desarrolle sus talentos y logren sus metas personales generando rentabilidad y estabilidad.

Valores corporativos

Orientación al servicio: Poseemos permanentemente una actitud de servicio que es base fundamental para la satisfacción de los clientes internos y externos.

- **TRABAJO EN EQUIPO:** Promovemos la integración, liderazgo, compromiso, participación, confianza y creatividad colectiva para el logro de los objetivos organizacionales.
- **COMPROMISO:** Actuamos con profesionalismo y ética en pro del bien individual y colectivo.
- **PERTENENCIA.** Consideramos la empresa y los proyectos que se afrontan con responsabilidad y compartimos todo como una familia.
- **INTEGRIDAD:** La honestidad, lealtad y respeto en todas nuestras actuaciones, contribuyen al éxito de la organización.
- **ETICA:** realizar cada proyecto con los altos estándares profesionales generando confianza a nuestros clientes.

Política de calidad

IP constructores es una empresa dedicada al diseño y desarrollo de proyectos civiles, logrando a través de nuestro portafolio de servicios, satisfacer las necesidades de nuestros clientes, con-

tando con un capital humano capacitado, comprometido con la calidad de cada proceso de la empresa.

Nos esmeramos en mantener a través de la mejora continua, los logros que hemos adquirido a lo largo de nuestra experiencia, así como en desarrollar alianzas con proveedores idóneos para garantizar la calidad de los servicios o productos que nos suministran.

Objetivos

- Ser líderes en el diseño y desarrollo de proyectos de construcción y obras civiles.
- Mantener y disponer un excelente portafolio de servicios para satisfacer las necesidades del cliente.
- Proponer un mejoramiento continuo como base fundamental del desarrollo de los proyectos.
- Actuar con políticas de calidad que ayuden a un mayor posicionamiento de IP constructores en el mercado.
- Generar utilidad y un crecimiento progresivo de la compañía en los ámbitos operativos, organizacionales y financieros.
- Garantizar un ambiente de trabajo óptimo buscando siempre la prevención y protección de salud de los trabajadores.

Portafolio de Servicios

➤ Obras Civiles

- Estudio de suelos.
- Diseños de vías y pavimentos

- Reforzamientos estructurales en vías
- Mampostería.
- Remodelaciones.
- Redes sanitarias, hidráulicas y eléctricas
- Acabados en general.
- Vías y urbanismo.
- **Asesorías y Acompañamiento Técnico de Proyectos.**
 - Seguridad electrónica.
 - Control de acceso (automatización).
 - Circuitos cerrados de televisión.
 - Asesoría en general.

De acuerdo a la contextualización con esta empresa sobre el modelo de cadena de valor y la inclusión de este residuo en sus procesos constructivos pudimos establecer los siguientes puntos:

1. El costo normal de un viaje de seis metros cúbicos (6 m³) de material utilizado para este proceso es de \$280.000, y el costo de transporte de la escoria desde el sitio de producción hasta el sitio de mezclado es de \$165.000, lo que genera disminución de costos mediante el aprovechamiento de este residuo.
2. Las resistencias alcanzadas mezclando el residuo con las bases granulares, son aceptables.
3. Al incluir un veinte por ciento (20%) de este material en estas mezclas reduciría el mismo porcentaje de explotación en canteras.

Marco Legal

El marco legal y normativo de este proyecto está basado en los requerimientos exigidos por las diferentes entidades gubernamentales relacionados con los procesos de producción de metales.

El Ministerio de Medio Ambiente ha publicado el procedimiento de clasificación de subproductos. Gracias al esfuerzo de UNESID durante el 2015 y al apoyo del Ministerio de Industria, se ha logrado que el procedimiento incluya la posibilidad de clasificar algunos tipos de materiales como subproductos reduciendo las cargas burocráticas y permitiendo un acceso al mercado en igualdad de condiciones que los materiales naturales. Esto abriría la posibilidad de que las escorias accedan al mercado de áridos con mayor libertad y en condiciones comparables a la de los áridos naturales. La asociación continuará trabajando para lograr la plena aplicación de este concepto en las escorias siderúrgicas.

UNESID ha conseguido, pese a la oposición conjunta de cementeros, hormigoneros que las escorias granuladas de horno alto figuren explícitamente como posible adición al hormigón, pero bajo la responsabilidad de la dirección técnica. Para ello durante 2015 UNESID contrató a una consultora de reconocido prestigio en el campo como apoyo técnico para revisar todas las normas de escorias actualmente en revisión con objeto que los diferentes tipos de áridos siderúrgicos tengan una mejor cabida, así como redactar alguna documentación de apoyo que facilite la utilización de los mismos tanto para la licitación pública, como para su utilización por parte de las direcciones facultativas. En línea con esta actividad y con el coste excesivo que tendría para la industria la mera remisión de las escorias a vertederos, se está trabajando en la preparación de un programa específico de actuación para la promoción de la utilización de las escorias.

Ley 99 del 93, Por la cual se crea el MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental –SINA – y se dictan otras disposiciones y Fundamentos Ambientales para su preservación y conservación.

RESOLUCIÓN No. 0062 de 2007, Por la cual se adoptan los protocolos de muestreo y análisis de laboratorio para la caracterización fisicoquímica de los residuos o desechos peligrosos en el país

Diseño Metodológico

La investigación es de enfoque cuantitativo, en adelante la investigación del presente proyecto establece pautas para la toma de información necesario que nos lleve a resultados definitivos:

Características

Identificando algunos de los elementos claves que mejor definen el concepto de método cuantitativo, se debe tener en cuenta que:

- Los datos analizados siempre deben ser:
 - Cuantificables.
 - Descriptivos.
 - Centrados en una causa y un efecto.
 - Los números y datos representen la realidad más abstracta.

Métodos Cuantitativos Aplicados

Se realizó una investigación descriptiva, donde se tomó un punto de partida para adquirir los datos necesarios con las microempresas dedicadas a trabajos metalúrgicos, en los que también se genera residuos de escoria producto de limpieza del material (metal), transformaciones del mismo, soldaduras entre otros.

Técnicas del Método Cuantitativo Aplicado

En la empresa Tubophers ubicada en San Mateo (Soacha), se entrevistó al señor Raúl Vargas, quien trabaja en esta empresa poco más de diez (10) años, quien nos dio la información necesaria para este proyecto.

Las cantidades de residuo (escoria), son altas en este sector manifestó el trabajador, como también que estos residuos no se utilizan, solo se desechan haciendo que se sume a la cantidad de otros residuos sin otro fin. La preguntamos acerca del valor comercial que podría tener este residuo, a lo que contesto que no tenía valor alguno. Trabajador: “hace tres años después del trabajo cotidiano, otros trabajadores recogen los “desperdicios” que quedan después de pulir, soldar y demás actividades, para después depositarlo en cajas de madera que se dispusieron para reutilizar este material con el fin de regalarlo”.

Este tipo de trabajo no solo lo hace allí en Tubophers, también en las empresas metalurgicas de estudio.

Identificación del modelo de cadena de valor

Como herramienta de gestión por medio de la desagregación de actividades en un proceso industrial, proponemos implementar una cadena de valor basados en los principios y planteamientos de Michael Porter, adaptando a la realidad industrial colombiana el proceso para el aprovechamiento de residuo (escoria de metal) en las bases y sub bases granulares utilizadas como estructura de soporte de vías.

Abordamos dos propuestas de cadena de valor para la implementación de nuestro modelo, basados en las características de cada uno de ellas; por una parte, el modelo de cadena de valor de McKinsey propone seis etapas que se evidencian en la siguiente tabla:

Cadena de Valor McKinsey & Company					
Tecnología	Diseño del producto	Fabricación	Marketing	Distribución	Servicio
Sofisticación Patentes Elección producto/ proceso	Función Características físicas Estética Calidad	Integración Materias primas Capacidad Localización Aprovisionamiento Producción de piezas Ensamblaje	Precios Publicidad/ Promoción Fuerza de ventas Empaquetado Marca	Canales Integración Inventario Almacenaje Transporte	Garantía Plazos Cautivo/ independiente Precios

Figura 4. Cadena de Valor de McKinsey

El modelo anterior está muy orientado a un proceso de fabricación industrial clásico, en el que no se tiene en cuenta de forma clara aspectos tan relevantes como la gestión de los recursos humanos o los servicios jurídicos. (<https://goo.gl/zutfgC>)

Mientras que, el modelo de Michael Porter propone 10 etapas de las cuales las 5 primeras son básicas contemplando la obtención de la materia prima, la transformación de esta por medio

de múltiples procesos, la comercialización y logística necesaria para desarrollar estas actividades. Esta secuencia se ajusta más al proceso requerido en la reutilización de nuestro residuo propuesto.

Adicional a estas actividades primarias, Porter plantea otras 5 de apoyo en las que se implementa actividades tecnológicas, gestión de recurso humano, costos, presupuestos y normatividad o marco jurídico que viene a ser estrictamente necesarias para fundamentar el proceso y ajustarlo a la realidad colombiana.

Como alternativa a la anterior encontramos el **Modelo de Cadena de Valor de Porter**. Se trata de un esquema algo más complejo y que sí tiene en cuenta algunas de esas variables intangibles que se le escapan al de McKinsey. En este caso, se distingue entre actividades primarias (las claves para el negocio, que van desde la compra de inventario, la producción, distribución o servicio al cliente) y actividades de apoyo con la gestión.

Etapas que intervienen en el modelo de cadena de valor.

Teniendo en cuenta que el modelo planteado por Michael Porter define una secuencia más detallada de actividades aplicables al proceso propuesto de reutilización del residuo (escoria), se plantean entonces tres actividades generales y sus respectivas etapas, estas son:

- ✓ Actividades principales.
- ✓ Actividades secundarias o de soporte.
- ✓ Margen

ACTIVIDADES PRINCIPALES

1. Logística Interna

Este proceso se centra en la disposición de recipientes dentro de las siderúrgicas en los cuales se almacene el residuo inmediatamente sea generado, las características de estos contenedores son las siguientes:

- El material debe ser metálico, cajas hechas en lámina alfajor calibre 18.
- Deben Contar con un sistema de ruedas que permitan el movimiento por parte de un operario.
- La geometría de estos recipientes debe facilitar en cargue y descargue del material acopiado.
- Sus dimensiones son: 1,20m de largo, 1,00m de ancho y 1,00m de alto.

2. Operación

La operación consiste en la recolección y el transporte de los recipientes hacia el centro de acopio donde se almacenará hasta que sea retirado por quienes lo utilicen; es necesario el registro detallado de los pesos y número de viajes.



3. Logística externa

En este proceso se establece la comunicación entre las constructoras y las plantas productoras de residuo, en la cual se establecen las cantidades disponibles y así mismo el medio de transporte adecuado para retirarlo por parte de quien lo dispondrá, entendiendo que el único costo que asume la constructora es el de transporte.



4. Comercialización y Ventas

De acuerdo a lo propuesto y dado que este residuo tiene un mal manejo por parte de las siderúrgicas

Se plantea la opción de implementar el modelo de cadena de valor aplicado a la misma empresa productora de este residuo, quien finalmente va a poder comercializar este producto de acuerdo a los potenciales clientes que se establezcan en este estudio, y por otra parte se deja la posibilidad abierta para la generación de empresa dedicada a esta implementación.

Las ventas de este residuo apuntan a las empresas constructoras dedicadas al diseño y construcción de vías pues son estas las que directamente pueden incluir la escoria en sus mezclas de bases y sub bases granulares, de acuerdo a los requerimientos de resistencia para cada caso.

Dentro de los ensayos de laboratorio analizados previamente, se establece que este residuo se puede sustituir hasta en un 18 % del volumen de material granular utilizado, lo que da un margen claro de cuanto residuo se necesitaría por metro cubico de material granular.



Figura 5. Ensayo de Laboratorio # 1. Fuente: Propia



Figura 6. Ensayo de Laboratorio # 2. Fuente: Propia



Figura 7. Ensayo de Laboratorio # 3. Fuente: Propia

5. Servicio

El residuo se debe proveer en forma óptima para la utilización, esto garantiza su comercialización, entendiendo que entre menos sean los procesos de adecuación del residuo por parte de quien lo utilice, más economía genera. Es así como se propone dentro de las actividades el transporte y disposición en obra o sitio de trabajo la cantidad requerida, incluyendo estos costos en el presupuesto general que permita costear el material

6. Adquisiciones

De acuerdo a los acercamientos hechos con las empresas Metalúrgica Febral Ltda y Metalúrgica del Sur de Soacha y la afirmativa de estas de proveer el residuo para el proceso de aprovechamiento se estableció que para la primera la producción promedio mensual de escoria es de 340 Kg y la segunda produce 420 Kg mensuales.

Para la adquisición del material se desea establecer un manejo adecuado de los residuos donde el productor de los mismo designe un punto de acopio y se establezca días específicos para la recolección del material, para su disposición final.

7. Desarrollo tecnológico

Basados en pruebas de laboratorio se establecen las propiedades de las bases granulares mezcladas con la escoria sometiendo muestras de estos suelos a compactación manual y con cargas axiales sobre especímenes que finalmente arrojan resultados de la proporción adecuada en la que se debe mezclar la escoria. La proporción de acuerdo a estos estudios es de un 18% del volumen de base o sub-base granular



Figura 8. Resultados



Figura 9. Resultados CBR. Fuente: Propia

8. Administración de recursos humanos

Dentro de la siderúrgica las funciones de acopio y selección del residuo se hacen por parte de los trabajadores de la misma empresa como una actividad adicional, para la clasificación se determina los dos últimos días del mes y esta actividad es realizada por dos operarios que se encargan de tamizar el residuo (escoria) para así clasificarlo de acuerdo a su tamaño, dentro de este, se hace también el proceso de limpieza y separación de materia orgánica presente en el residuo.

Para el transporte del residuo a los sitios de mezclado o de obra, las dos empresas cuentan con los medios de transporte necesarios lo que reduce costos adicionales para la adquisición de vehículos.

9. Infraestructura de la empresa

Las dos empresas productoras del residuo cuentan con la gran mayoría de infraestructura necesaria, que son: el espacio físico para almacenamiento, la mano de obra requerida, el transporte y el conocimiento del proceso de adecuación lo que sería adicional a esta infraestructura lo conforman los contenedores y los tamices para la selección.

Teniendo en cuenta que el propósito es comercializar este residuo que anteriormente desechaban, la retribución económica percibida por la venta de la escoria amortiza los gastos ocasionados por las actividades adicionales que tendrán que hacer los operarios.

El residuo se debe proveer en forma óptima para la utilización, esto garantiza su comercialización, entendiendo que entre menos sean los procesos de adecuación del residuo por parte de quien lo utilice, más economía genera. Es así como se propone dentro de las actividades el transporte y disposición en obra o sitio de trabajo la cantidad requerida, incluyendo estos costos en el presupuesto general que permita costear el material

Análisis financiero

The screenshot shows the Construdata website interface. The search results for "RECEBO" in Bogotá are displayed. A red circle highlights the "BASE GRANULAR B-200" item, which has a unit price of 4,600.00 m².

Análisis	UM	Precio
RELLENO EN RECEBO B-200	m²	47,115.00
RELLENO EN RECEBO B-200 COMPACTADO	m²	49,675.00
RELLENO EN RECEBO B-400	m²	41,035.00
RELLENO EN RECEBO B-600	m²	42,115.00
RELLENO TIPO 2 RECEBO	m²	37,683.00
RELLENOS AGREGADO PÉTRICO	m²	52,966.00
TRITURADO GRUESO	m²	51,532.00
ANDÉN EN CONCRETO (H/0.10)	m²	32,385.00
BASE AGREGADO PÉTRICO	m²	52,262.00
BASE B-200	m²	71,938.00
BASE B-600	m²	60,238.00
BASE GRANULAR B-200	m²	4,600.00
BASE GRANULAR B-600	m²	20,600.00
BASE GRANULAR MEJORADA CON CAL	m²	46,035.00
BASE GRANULAR MEJORADA CON CEMENTO AL 7%	m²	100,805.00

COSTO SE ESCORIA VALOR COMERCIAL					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR	DURABILIDAD EN AÑOS
1	ESCORIA	1	m3	\$ 105.000	80

Bibliografía

- María de los Ángeles Pozas, Miguel Ángel Rivera, Alejandro. Redes globales de producción, rentas económicas y estrategias de desarrollo, La situación de América Latina. Colegio de México. 2010. En línea: <http://www.jstor.org/stable/j.ctt15hvw7r.8>
- Fabienne Abadie, Michael Friedewald and K Matthias Weber. Adaptive foresight in the creative content industries: anticipating value chain transformations and need for policy action. Science and Public Policy. Volume 37, Issue 1. 1 February 2010. Pages 19–30. En línea: <https://doi.org/10.3152/030234210X484793>
- Antoine Bouët, Carmen Estrades, and David Laborde. Differential export taxes along the oilseeds value chain: a partial equilibrium analysis. Published by Oxford University Press on behalf of the Agricultural and Applied Economics Association. 2014. En línea: <https://academic.oup.com/ajae/article-abstract/96/3/924/2737494>
- Pol Antràs and Davin Chor. Organizing The Global Value Chain. The Econometric Society. Vol. 81, No. 6 (November 2013). pp. 2127-2204. En línea: <http://www.jstor.org/stable/23524317>
- Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (Unctad) (2007). Iniciativa Biotrade, Principios y criterios de Biocomercio. Nueva York/Ginebra: Unctad. En línea: http://unctad.org/es/Docs/ditcted20074_sp.pdf
- Ken y Chan Ceh. Clusters: una alternativa para el desarrollo regional de pequeñas economías en contribuciones a la Economía. abril 2008. En línea: <http://www.eumed.net/ce/2008a/>

- Michael Rogan, Priya Nanda and Pranitha Maharaj. Promoting and Prioritising Reproductive Health Commodities: Understanding the Emergency Contraception Value Chain in South Africa. Women's Health and Action Research Centre (WHARC). Vol. 14, No. 1 (March 2010), pp. 9-20. En línea: http://www.jstor.org/stable/25766335?seq=1&cid=pdfreference#references_tab_contents
- Mónica Casalet. La industria aeroespacial, Complejidad productiva e institucional. FLACSO-México. (2013). En línea: <http://www.jstor.org/stable/j.ctt16f981b.7>
- Marcel P. Timmer, Abdul Azeez Erumban, Bart Los, Robert Stehrer and Gaaitzen J. de Vries. Slicing Up Global Value Chains, The Journal of Economic Perspectives, Vol. 28, No. 2 (Spring 2014), pp. 99-118. En línea: <http://www.jstor.org/stable/23723486>
- Carlo Pietrobelli and Federica Saliola. Power relationships along the value chain: multinational firms, global buyers and performance of local suppliers. Cambridge Journal of Economics 2008, 32, 947–962. En línea: <https://academic.oup.com/cje/article-abstract/32/6/947/1710566>