

**ESTUDIO PARA LA VALORACIÓN ECONÓMICA DEL DAÑO AMBIENTAL
OCASIONADO POR LA ACTIVIDAD ALFARERA EN EL SECTOR DE
CHAPINERO ALTO DE LA CIUDAD DE SOGAMOSO.**

CRISTIAN CAMILO MOLINA BARRERA

PILAR ANDREA MOSO AFRICANO

EDNA IBETH TORRES RODRIGUEZ

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA Y TECNOLOGICA DE COLOMBIA

FACULTAD SECCIONAL SOGAMOSO

CONTADURIA PÚBLICA

SOGAMOSO

2015

**ESTUDIO PARA LA VALORACIÓN ECONÓMICA DEL DAÑO AMBIENTAL
OCASIONADO POR LA ACTIVIDAD ALFARERA EN EL SECTOR DE
CHAPINERO ALTO DE LA CIUDAD DE SOGAMOSO.**

CRISTIAN CAMILO MOLINA BARRERA

PILAR ANDREA MOSO AFRICANO

EDNA IBETH TORRES RODRIGUEZ

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
Contador Público**

Modalidad: Proyecto de Investigación

Directora

LINA MARIA PEDRAZA GOYENECHÉ

Economista

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA

FACULTAD SECCIONAL SOGAMOSO

CONTADURIA PÚBLICA

SOGAMOSO

2015

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN

INTRODUCCION

| | |
|--|-----------|
| 1 PROBLEMA DE INVESTIGACION | 11 |
| 1.1 DESCRICION DEL PROBLEMA..... | 11 |
| 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 12 |
| 1.3 SISTEMATIZACION DEL ROBLEMA | 12 |
| 2 OBJETIVOS | 13 |
| 2.1 OBJETIVO GENERAL | 13 |
| 2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS | 13 |
| 3 JUSTIFICACION | 14 |
| 4 MARCO REFERENCIAL | 16 |
| 4.1 ANTECEDENTES TEORICOS | 16 |
| 4.1.1 Externalidades | 16 |
| 4.1.2 Valoración de los efectos sobre el medio ambiente | 18 |
| 4.1.3 Valor Económico Total (VET) | 18 |
| 4.1.3.1 Valor de uso | 18 |
| 4.1.3.2 Valor de no uso | 19 |
| 4.1.4 Métodos de Valoración Indirectos | 19 |
| 4.1.4.1 Método de los costos evitados o inducidos | 20 |
| 4.1.4.1.1 Efecto sobre la función de producción de un bien privado | 20 |
| 4.1.4.1.2 Función dosis respuesta..... | 20 |
| 4.1.4.1.3 Función de producción y maximización..... | 20 |
| 4.1.4.2 Método de los precios hedónicos | 20 |
| 4.1.4.3 Método de los costos de viaje | 21 |
| 4.1.4.4 Método basado en costes de reposición | 21 |
| 4.2 MARCO CONCEPTUAL..... | 22 |
| 4.3 MARCO LEGAL | 24 |
| 4.4 MARCO ESPACIAL..... | 26 |
| 4.4.1 Municipio de Sogamoso | 26 |

| | |
|--|-----------|
| 4.4.1.1 Descripción física | 26 |
| 4.4.1.2 Limites del municipio | 27 |
| 4.5 MARCO HISTORICO | 28 |
| 5 METODOLOGIA | 30 |
| 5.1 TIPO DE ESTUDIO | 30 |
| 5.2 METODO DE ESTUDIO..... | 30 |
| 5.3 FUENTES DE RECOLECCION DE INFORMACION | 30 |
| 5.3.1 Fuentes Primarias | 30 |
| 5.3.2 Fuentes Secundarias..... | 30 |
| 5.4 TECNICAS DE RECOLECCION DE LA INFORMACION | 31 |
| 5.5 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION | 31 |
| 6 RESULTADOS..... | 32 |
| 6.1 ANÁLISIS DE LA TRANSFORMACIÓN DEL PAISAJE EN LA ZONA NORTE DE LA CIUDAD DE SOGAMOSO EN LOS ÚLTIMOS TREINTA AÑOS EN RELACIÓN CON EL CRECIMIENTO DE LA ACTIVIDAD ALFARERA..... | 32 |
| 6.1.1 Historia ambiental de la actividad alfarera de la ciudad de Sogamoso...32 | |
| 6.1.2. Análisis de la transformación del paisaje.....32 | |
| 6.1.2.1 Análisis del paisaje año 1981 | 33 |
| 6.1.2.2 Análisis del paisaje año 1985..... | 34 |
| 6.1.2.3 Análisis del paisaje año 1991..... | 34 |
| 6.1.2.4 Análisis del paisaje año 1995..... | 35 |
| 6.1.2.5 Análisis del paisaje año 2003..... | 36 |
| 6.1.2.6 Análisis del paisaje año 2013..... | 37 |
| 6.1.3 Daños físicos y paisajísticos por la explotación de la arcilla..... | 38 |
| 6.2 MECANISMOS UTILIZADOS POR LOS ENTES DE CONTROL LOCAL Y REGIONAL PARA EVALUAR LOS EFECTOS QUE OCASIONA LA ACTIVIDAD ALFARERA SOBRE EL PAISAJE | 45 |
| 6.2.1 Reseña Histórica de las Entidades Gubernamentales encargadas del control del medio ambiente | 45 |

| | |
|---|-----------|
| 6.2.2 Medidas de control adoptadas por las entidades gubernamentales que vigilan el sector alfarero..... | 49 |
| 6.2.2.1 A nivel nacional..... | 49 |
| 6.2.2.2 A nivel departamental..... | 49 |
| 6.2.2.3 A nivel municipal..... | 52 |
| 6.3 DETERMINACION DE LOS COSTOS DE LA DESTRUCCION AMBIENTAL QUE GENERA LA ACTIVIDAD ALFARERA..... | 53 |
| 6.3.1 Identificación variables del proceso reforestación y su costo unitario..... | 53 |
| 6.3.1.1 Costos de la mano de obra..... | 53 |
| 6.3.1.2 Costos proceso de reforestación incluida la maquinaria..... | 54 |
| 6.3.1.3 Costos de las especies..... | 54 |
| 6.3.1.4 Costos de los fertilizantes..... | 55 |
| 6.3.2 Estimación de costos totales del proceso de reforestación..... | 55 |
| 6.3.2.1 Estimación de costos totales mano de obra..... | 55 |
| 6.3.2.2 Estimación C.T. proceso de reforestación incluida la maquinaria..... | 56 |
| 6.3.2.3 Estimación de costos totales de las especies..... | 57 |
| 6.3.2.4 Estimación de costos totales de los fertilizantes..... | 58 |
| 6.4 PROPUESTA DEL MÉTODO DE VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL PARA LA MINIMIZACIÓN DE LOS EFECTOS DE LA ACTIVIDAD ALFARERA..... | 60 |
| 6.4.1 Costes de Reposición..... | 60 |
| 6.4.2 Precios Hedónicos..... | 61 |
| 6.4.3 Función de Producción..... | 62 |
| 7 CONCLUSIONES..... | 64 |
| 8 RECOMENDACIONES..... | 65 |
| BIBLIOGRAFIA | |
| INFOGRAFIA | |

LISTA DE TABLAS

| | |
|--|----|
| TABLA N° 1 Cambios físicos y paisajísticos..... | 38 |
| TABLA N° 2 Jurisdicción Corpoboyacá | 48 |
| TABLA N° 3 Costos mano de obra | 53 |
| TABLA N° 4 Costos proceso de reforestación incluida la maquinaria | 54 |
| TABLA N° 5 Costos de especies..... | 54 |
| TABLA N° 6 Costos de fertilizantes y abonos | 55 |
| TABLA N° 7 Estimación costos totales mano de obra..... | 55 |
| TABLA N° 8 Estimación costos totales proceso de reforestación incluida la maquinaria..... | 56 |
| TABLA N° 9 Estimación costos totales especies..... | 57 |
| TABLA N° 10 Estimación costos totales fertilizantes y abonos | 58 |
| TABLA N° 11 Costo total del proceso de recuperación de la zona..... | 59 |
| TABLA N° 12 Ventajas y desventajas del método basado en costes de reposición..... | 60 |
| TABLA N° 13 Ventajas y desventajas del método de precios hedónicos | 61 |
| TABLA N° 14 Ventajas y desventajas del método basado en función de producción..... | 62 |

LISTA DE IMÁGENES

| | | |
|---------------------|--|----|
| IMAGEN N° 1 | Mapa de Boyacá | 26 |
| IMAGEN N° 2 | Mapa político de Sogamoso..... | 27 |
| IMAGEN N° 3 | Mapa cartográfico sector Chapinero alto año 1981..... | 33 |
| IMAGEN N° 4 | Mapa cartográfico sector Chapinero alto año 1985..... | 34 |
| IMAGEN N° 5 | Mapa cartográfico sector Chapinero alto año 1991..... | 35 |
| IMAGEN N° 6 | Mapa cartográfico sector Chapinero alto año 1995 | 36 |
| IMAGEN N° 7 | Mapa cartográfico sector Chapinero alto año 2003..... | 37 |
| IMAGEN N° 8 | Mapa cartográfico sector Chapinero alto año 2013..... | 38 |
| IMAGEN N° 9 | Fotografía de la erosión por gotas de lluvia | 39 |
| IMAGEN N° 10 | Fotografía de la erosión en surcos..... | 40 |
| IMAGEN N° 11 | Fotografía de la erosión en cárcavas | 40 |
| IMAGEN N° 12 | Fotografía de la erosión eólica | 40 |
| IMAGEN N° 13 | Fotografía de la cobertura vegetal | 41 |
| IMAGEN N° 14 | Fotografía de los bosques secundarios | 42 |
| IMAGEN N° 15 | Fotografía de los bosques plantados | 42 |
| IMAGEN N° 16 | Fotografía de los pastizales | 42 |
| IMAGEN N° 17 | Fotografía de los eriales..... | 43 |
| IMAGEN N° 18 | Fotografía de materiales de desecho..... | 43 |
| IMAGEN N° 19 | Fotografía de contaminación visual..... | 44 |
| IMAGEN N° 20 | Fotografía de la polución del aire | 44 |

LISTA DE GRAFICOS

- GRAFICO N° 1** Área explotación m² chapinero alto-Sogamoso (1981-2013).. 39
- GRAFICO N° 2** Área de bosques m² chapinero alto-Sogamoso (1981-2013) . 41
- GRAFICO N°3** Número de hornos chapinero alto-Sogamoso (1981-2013)..... 43

RESUMEN

La actividad alfarera en la ciudad de Sogamoso ha traído varias consecuencias en la salud y bienestar de la población, debido a la contaminación que esta genera en el suelo y el aire. En la zona de chapinero alto es más notable este daño, debido al número de chircales existentes, por esto se desarrolló un estudio para la valoración de este daño ambiental. El desarrollo del proyecto fue de tipo exploratorio y descriptivo, pues no se contaba con antecedentes o datos similares. Se obtuvo información pertinente en los entes gubernamentales y de control y se recolectó información a partir de la elaboración de estudios técnicos y económicos. El método de investigación utilizado fue el de estudio de caso, que permitió comprender la dinámica de la producción alfarera y su impacto en el entorno ambiental. Como resultado se evidencio un daño en el paisaje que es muy costoso de recuperar, y se plantea como solución un método de valoración aplicable a la zona.

Palabras claves: Valoración económica, Daño ambiental, Paisaje, Costo ambiental.

INTRODUCCION

En la ciudad de Sogamoso durante la década de 1950, inició el proceso de industrialización del acero. La creación de Acerías Paz del Rio no solo atrajo a más empresas del mismo sector sino que contribuyó con la modernización y el crecimiento de la región; este desarrollo impulsó la actividad del sector alfarero, el cual ha sido generador de ingreso para la comunidad desde hace muchas décadas. Los procesos productivos de la alfarería se han implementado por los habitantes de la región a partir de métodos artesanales que impactan el medio ambiente tanto por la contaminación del aire como por la destrucción del paisaje, lo que evidencia falta de manejo ambiental y de procesos que mitiguen y controlen la producción de ladrillo.

La actividad alfarera en el sector de chapinero alto de la ciudad de Sogamoso ha afectado la calidad de vida de sus habitantes, debido a la contaminación visual, en el aire y daños paisajísticos que hacen que el medio natural se vea degradado; por lo cual se plantea en este proyecto realizar un estudio para la valoración económica ambiental que indique el impacto de la alfarería sobre los bienes ambientales y generar soluciones para la minimización del daño causado por esta actividad.

En este documento se presentan algunos aportes para la valoración económica del daño ambiental ocasionado por la actividad alfarera; los resultados indican que hay un daño paisajístico desde ya varios años, que a pesar de que las autoridades ambientales han controlado y vigilado varios aspectos, sigue latente el daño y es muy costoso rehabilitarlo. En la primera parte se realiza un análisis de la transformación del paisaje del sector mediante imágenes cartográficas, en la segunda parte se describen los mecanismos de control que utiliza los entes gubernamentales, en la tercera parte se cuantifican los costos necesarios para recuperar la zona afectada y por último, se propone un método de valoración económica del daño ambiental que se adecue a las características físicas y paisajísticas de la zona y que propenda por la recuperación y minimización de los daños causados por esta actividad.

1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El cambio que experimentó la ciudad de Sogamoso a inicios de la década de los cincuenta “se originó por la Industrialización del acero, que generó la creación de Acerías Paz del Rio atrayendo a más empresas del mismo sector con el fin de modernizar y hacer crecer la región. Esto ocasiono una gran transformación en su concepción económica, social y demográfica”¹.

A medida que iba surgiendo la industria se abrió campo el sector alfarero, esta actividad es llevada a cabo por los habitantes de la región utilizando un método artesanal para la producción. En este tipo de método es necesaria la utilización de la arcilla la cual es extraída de las montañas para moldear el ladrillo, y para su cocción se utiliza el carbón y el coque.

Todo el proceso para la elaboración del ladrillo ocasiona efectos negativos en el medio ambiente, que al principio no tuvieron un impacto significativo debido a que eran pocos los que participaban en esta actividad económica; pero con el tiempo este sector creció hasta convertirse en una de las principales fuentes generadoras de ingreso para la comunidad local.

Por esta situación se hace necesario realizar un estudio para la valoración económica ambiental que indique el impacto del proceso de producción de la alfarería sobre los bienes ambientales en la zona norte de la ciudad de Sogamoso, y de esta forma generar soluciones que busquen la minimización de los efectos que esta actividad ocasiona en los recursos naturales de esta comunidad.

Dentro de la disciplina contable se deben retomar aspectos que van más allá de las teorías y practicas afines a esta, para enfocarse en lo que verdaderamente es la esencia de la profesión, la cual se encarga de proteger lo público no solo a nivel financiero sino también a nivel social y ambiental, contribuyendo a que el manejo de los recursos sea el adecuado. Este proyecto quiere reflejar en términos económicos cuánto cuesta recuperar el medio ambiente para crear conciencia de que es más importante cuidar y preservar la naturaleza que seguir en un sistema capitalista que solo piensa en enriquecerse sin importar las consecuencias.

¹BARRETO, Bernal, Patricia Carolina. El empresariado siderúrgico y su papel en los procesos de modernización en el corredor industrial de Boyacá. 1947 – 1990. Duitama. 2008. 21h. Proyecto de Investigación (Doctorado). Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Disponible en < <http://www.redpilares.org/> > Citado el [16 de Agosto de 2014]

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cómo medir el daño ambiental generado por la actividad alfarera en el sector Chapinero alto de la ciudad de Sogamoso?

1.3 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo ha sido la transformación del paisaje a medida que ha crecido el sector alfarero en la zona norte de la ciudad de Sogamoso en los últimos treinta años?

¿Qué mecanismos utilizan los entes de control local y regional para evaluar los efectos negativos que esta actividad ocasiona?

¿Cómo determinar los costos por la destrucción ambiental que genera la actividad alfarera?

¿Qué método de valoración ambiental se puede proponer para la minimización de los efectos de la actividad alfarera?

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

- Realizar un estudio para la valoración económica del daño ambiental ocasionado por la actividad alfarera en el sector de chapinero alto de la ciudad de Sogamoso.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Analizar cómo ha sido la transformación del paisaje en la zona norte de la ciudad de Sogamoso en los últimos treinta años en relación al crecimiento de la actividad alfarera.
- Indagar los mecanismos que utilizan los entes de control local y regional para evaluar los efectos negativos que la actividad alfarera ocasiona.
- Determinar los costos de la destrucción ambiental que genera la actividad alfarera.
- Proponer un método de valoración ambiental que determine la importancia de la minimización de los efectos de la actividad alfarera en este sector.

3 JUSTIFICACIÓN

Los recursos naturales representan para los seres humanos un motor indispensable para su supervivencia, estos suministran estabilidad, bienestar, y calidad de vida; antiguamente se consideraban sagrados, por lo cual su cuidado y protección era primordial para la convivencia entre el medio ambiente y el hombre. Según Ramírez, Los recursos naturales son todos aquellos elementos de la naturaleza, de origen animal, vegetal y mineral. Son llamados recursos porque, proveen un sustento para mejorar la calidad de vida del hombre y para producir una serie de bienes y servicios indispensables para la satisfacción de sus necesidades².

En el territorio colombiano hay gran variedad de recursos naturales como los energéticos, petrolíferos y minerales, esto gracias a su diversidad topográfica y por su variedad de pisos térmicos, permite la existencia de recurso hídrico, flora y fauna que enriquecen el paisaje natural. El uso indiscriminado de estos recursos han ocasionado un daño ambiental irreversible en toda la nación debido a los innumerables títulos y concesiones de explotación que se han otorgado en los últimos años, como lo afirma Ronderos³, en el periodo de 2002 al 2010 se otorgaron casi 9000 títulos sin respetar parques nacionales ni reservas indígenas, y se estima que las exportaciones de estos recursos alcanzaran los US \$ 54000 millones en el año 2021.

Pero en la ciudad de Sogamoso esta situación hace mucho tiempo que se presenta, desde que se crearon las industrias y con esto la explotación de recursos ha cambiado el estilo de vida como también la actividad económica que se realizaba, esto lo refleja el Plan de Desarrollo 2012-2015:

El asentamiento de la Siderúrgica Nacional Acerías Paz del Río en la década de los años cincuenta del Siglo XX (1950) transformo la sociedad agraria a una sociedad industrial; con el respectivo deterioro de los valores ambientales. Destacándose los problemas ambientales de Sogamoso como los siguientes: altos niveles de contaminación atmosférica, mal manejo de los ecosistemas, inadecuada explotación de los recursos naturales, contaminación hídrica, generación de residuos sólidos, insuficiencia de espacio público, y una deficiente apropiación de valores ambientales.⁴

² RAMIREZ. Mauricio Alviar. El futuro y los recursos naturales: La protección y aprovechamiento de los recursos naturales también determina el nivel de competitividad. En: El Colombiano [en línea].(7 de mar., 2012). Disponible en :<http://www.elcolombiano.com/BancoConocimiento/E/el_futuro_y_los_recursos_naturales/el_futuro_y_los_recursos_naturales.asp> [citado el 03 de julio de 2014]

³ RONDEROS. María Teresa. La fiebre minera se apodero de Colombia. En: Revista Semana [en línea].(6 de sept., 2011). Disponible en :<<http://www.semana.com/nacion/articulo/la-fiebre-minera-apodero-colombia/246055-3>> [citado el 03 de julio de 2014]

⁴ MUNICIPIO DE SOGAMOSO. Plan de desarrollo 2012-2015[en línea]<http://sogamoso-boyaca.gov.co/apc-aa-files/36316166393539633236346635653330/PROYECTO_DE_ACUERDO_SOGAMOSO_2012_2105.pdf>[citado el 25 de junio de 2014]

Desde ese momento la explotación de recursos tomo parte importante en el desarrollo socio económico de esta ciudad, por lo que al pasar de los años ha incrementado significativamente, pero no solo de manera mecánica sino también de manera artesanal, “donde principalmente está la explotación de carbón, arcillas, arenas, recebo y roca fosfórica, y donde tienen presencia los hornos de ladrillo, que registran actualmente 403 en la jurisdicción de Sogamoso”⁵afectado así el agua, el aire y el suelo.

Los problemas más evidentes que se presentan por esta situación es la falta de responsabilidad y conciencia, ya que estos recursos se extraen sin tener licencias y controles adecuados, los daños en las montañas son irreversibles, son huellas de la destrucción del entorno como hábitat de animales, cuerpos de agua y zonas verdes, que poco a poco van transformando todo el paisaje en general; al acabar con estos recursos también se pone en peligro nuestra existencia, ya como se ha mencionado anteriormente, estos son los que nos proporcionan una subsistencia y satisfacción de necesidades.

El control de esta situación es un problema que no se puede solucionar a corto plazo, existen maneras de visualizarlo con mayor claridad calculando la magnitud del daño que ocasiona y con esto, minimizarlo brindando alternativas de solución; teniendo en cuenta que no hay evidencia de estudios previos acerca de los efectos ambientales derivados de la producción alfarera en el municipio de Sogamoso, en este proyecto se busca proponer un método de costo ambiental que permita medir monetariamente cuánto vale reponer el medio ambiente. De igual manera demostrar la función que tiene el Contador Público ante la sociedad, como lo refiere Carlos Ospina:

La Contaduría Pública es la profesión, un producto social relativamente nuevo resultado de la especialización del conocimiento y del trabajo, destinado al desempeño de ciertas tareas útiles para la sociedad; no solo profundiza en saberes técnico instrumentales, sino además en otras disciplinas científicas y en humanidades⁶.

Por lo anterior, se quiere hacer énfasis en este aspecto ubicando al Contador como un defensor de lo público ya que por sus conocimientos cuenta con herramientas suficientes que le permiten garantizar que los recursos se aprovechen y se utilicen de una manera óptima, haciéndolo participe en la sociedad más allá del aspecto financiero en el crecimiento económico como un líder para un cambio social.

⁵Ibíd.

⁶OSPINA ZAPATA, Carlos Mario: Las tramas de la contabilidad: Trazos para quienes empiezan su formación en Contaduría Pública. Antioquia, 2006 ,28h.Trabajo de Grado (Maestría en Ciencias de la Administración. Universidad de Antioquia. Facultad de Contaduría.

4 MARCO REFERENCIAL

4.1 ANTECEDENTES TEORICOS

Los recursos naturales son un suministro que permite la satisfacción de una necesidad, son vitales y de uso permanente para el Ser Humano, por ello la importancia en la valoración de estos recursos. Según Tomasini, “Valorar económicamente al ambiente supone el intento de asignar valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por los recursos ambientales, independientemente de la existencia de precios de mercado para los mismos”.⁷

Pero muchas veces estos recursos son subvalorados por el hecho de ser bienes públicos o de libre acceso. Como lo señala Castiblanco, los bienes públicos poseen dos propiedades claves:

- No-exclusión: Una vez se ofrecen a una persona se ofrece a todas, no puede excluirse a nadie de su disfrute, aunque no paguen por ellos. Es decir el costo marginal de ofrecer el bien a una persona adicional es cero. Entonces no pueden ser controlados a través del sistema de precios.
- No rivalidad en el consumo: Si alguien consume ese bien, no reduce el consumo potencial de los demás.⁸

Como estos bienes no son susceptibles de apropiación, el mercado no los produce y no se puede cobrar un precio por ellos, se aprovechan de los mismos. El problema de los recursos naturales es que en ausencia de una regulación con respecto a su uso, existe riesgo de agotamiento y sobreexplotación.

4.1.1 Externalidades

Según Pearce y Turner “existe una externalidad económica cuando las actividades de producción o de consumo de un agente generan cambios en el bienestar de otro y dichos cambios no son debidamente compensados. Así las externalidades pueden ser positivas o negativas, la contaminación es un ejemplo típico de externalidad negativa”⁹.

Una externalidad positiva produce un beneficio a quien lo recibe. Por ejemplo: Inmunizaciones, desarrollo de nuevas tecnologías y reconstrucción de centros históricos y culturales. Una externalidad negativa, por el contrario, genera

⁷ TOMASINI, Daniel. Valoración Económica del Ambiente. Facultad de Agronomía Universidad de Buenos Aires.p.1. disponible en :<http://www.ucipfg.com/>

⁸ CASTIBLANCO, Carmenza. Manual de valoración económica del medio ambiente. Universidad nacional de colombia.Bogota.2008.P.11

⁹ PEARCE, and TURNER, “Economía de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente”. Citado por CASTIBLANCO, Carmenza. Manual de valoración económica del medio ambiente. P.11

efectos perjudiciales a quien la recibe. Como Gases de los automóviles, Equipos de sonido a todo volumen, Residuos sólidos de la construcción. Las externalidades se presentan en actividades medio ambientales, y estos bienes no son mercadeables; por lo tanto, no existen unos derechos de propiedad definidos y el mercado tampoco genera retribución económica a los afectados por las externalidades.¹⁰

Por la situación anterior hay dos teorías que reflejan una posible solución para las externalidades negativas.

La Teoría Pigouviana: Pigou¹¹ propuso corregir las distorsiones en los sistemas de precios por la presencia de externalidades negativas con el cobro de un impuesto que compensaría los daños causados. A esto se le llamo Impuesto Pigouviano y origino los impuestos ambientales; su fin es servir de contrapeso para incrementar el costo marginal privado de las empresas contaminantes, para que estas se responsabilicen por el costo externo que trasladan a la sociedad.

La solución de Coase: Según Coase¹² la intervención no siempre es necesaria y a veces se debe permitir la externalidad, llegando a un equilibrio mediante la negociación; tendría sentido la intervención sólo si el beneficio que se puede obtener eliminando la externalidad es mayor que el daño que se produce al eliminar la actividad generadora de la misma. En la mayor parte de los casos, estas externalidades se podrían resolver a través de:

Derechos de propiedad: Estas externalidades se producen porque no están claros los derechos de propiedad, y al establecerlos se llega a un acuerdo entre las partes implicadas para reducir la externalidad y compensar su impacto. Por ejemplo: en una habitación cerrada los fumadores generan una externalidad negativa sobre los no fumadores al hacerlos respirar el humo de los cigarrillos. Sin embargo, los derechos de propiedad sobre el aire están asignados a los no fumadores; las dos partes podrían negociar sobre el nivel de humo tolerable, de tal modo que los fumadores compensaran a los no fumadores por las molestias del humo del tabaco.

Impuestos y subvenciones: La utilización de impuestos o subvenciones debe estar en relación con los derechos de propiedad, es decir, si el agente que genera una actividad tiene derecho a realizarla y con ella genera una

¹⁰BANCO DE LA REPUBLICA, "Externalidad"[en línea] Disponible en :<<http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economía/econo17.htm>> citado el [23 de agosto de 2014]

¹¹MENDEZCARLO SilvaVioleta, "La solución de Pigouviana". Disponible en: <<http://www.eumed.net/rev/tlatemoani/02/sjq.htm>>.citado el [12 de diciembre de 2014]

¹²ROCASOLANO MiróPablo, "La solución de Coase". Disponible en:<<http://www.eumed.net/cursecon/colaboraciones/Miro-Coase.htm>>.citado el [12 de diciembre de 2014]

externalidad positiva o negativa, se le deberá dar una subvención para que reduzca o aumente su nivel de producción hasta una situación eficiente. En el caso de no tener el derecho a realizar la actividad, se impondrá una sanción o impuesto que compense el daño causado por una externalidad negativa.

4.1.2 Valoración de los efectos sobre el medio ambiente.

Para estimar el valor económico de un bien ambiental es necesario entender los conceptos de: disposición a pagar, excedente del consumidor, variación compensatoria y variación equivalente.

Según Castiblanco¹³ La disposición a pagar es la manera general en que se mide el valor económico de cualquier bien o servicio ambiental cuando simplemente existe y no tiene un costo; es sólo nuestra disposición a pagar la que puede describir su valor, independientemente de que se haga o no un pago. En cambio, el excedente del consumidor es una medida de la ganancia o la pérdida de bienestar que experimenta la persona cuando su bienestar se ve modificado por algún evento económico (cambio en el precio o cambio en las cantidades).

Para Linares y Romero¹⁴ La variación compensatoria implica medir la disposición a pagar una determinada cantidad de dinero para asegurarse un beneficio (mejora ambiental) o evitar una pérdida (daño ambiental) y la variación equivalente implica medir la disposición a aceptar una determinada cantidad de dinero por tolerar una pérdida (daño ambiental) o renunciar a un beneficio (mejora ambiental).

4.1.3 Valor Económico Total (VET)

El valor económico total mide los beneficios de preservar el medio ambiente en su estado natural. Está compuesto por el valor de uso y el de no uso:

4.1.3.1 Valor de uso

Azqueta¹⁵ afirma que el valor de uso es cuando una persona que utiliza el bien, se ve afectada por cualquier cambio que le ocurra al mismo. En el caso de un parque natural, este tiene un valor de uso para aquellos que lo visitan, por esparcimiento, para estudiar la naturaleza o para cualquier otra cosa.

Cristeche y Penna¹⁶ explican que el Valor de Uso Directo hace referencia a los bienes y a los servicios del ecosistema que son utilizados de manera directa

¹³ CASTIBLANCO, Carmenza. Manual de valoración económica del medio ambiente. Universidad nacional de Colombia. Bogotá. 2008.

¹⁴ LINARES, Pedro y ROMERO, Carlos. Economía y medio ambiente: herramientas de valoración ambiental. Madrid. p. 10.

¹⁵ AZQUETA, Diego. Valoración Económica de la calidad Ambiental. Madrid: McGraw- Hill, 1994, p. 56

¹⁶ CRISTECHE, Estela y PENNA, Julio. Métodos de Valoración Económica de los Servicios Ambientales. Buenos Aires. Ediciones INTA, 2008 p. 10.

por los individuos, tales como: la producción de alimentos, la producción de madera, los productos medicinales sustancias naturales, la caza de animales, etc. Por su parte el Valor de Uso Indirecto son los servicios ambientales que pueden considerarse como requisitos naturales o insumos intermedios para la producción de bienes y servicios finales. Por ejemplo la filtración natural de agua que beneficia a las comunidades, la función de protección frente a tormentas que proveen los bosques y la absorción de carbono por parte de los árboles que beneficia a la comunidad entera mitigando el cambio climático.

4.1.3.2 Valor de no uso

Tomasini¹⁷ indica que el valor de no uso se deriva de los beneficios que el ambiente puede proveer sin involucrar uso en ninguna forma, tanto sea directo como indirecto. Se divide en:

Valor de existencia: Es el valor que la gente le asigna a la existencia de un bien ambiental, aunque no lo use. Por ejemplo las personas aplican un valor a la existencia de las especies en peligro de extinción, aunque nunca las hayan visto y probablemente tampoco las vean, cuando estas se extingan se tendría un sentimiento definitivo de pérdida.

El valor de legado: Surge al asignar un alto valor a la conservación de un bien ambiental para que sea utilizado por las generaciones venideras. Este valor es alto en las poblaciones que usan actualmente un recurso ambiental, pues aspiran a transmitir a las nuevas generaciones tanto el bien como la cultura asociada a su utilización.

Conociendo la teoría del valor, es necesario identificar los métodos de valoración económica que existen y que son la base para el desarrollo del objeto de estudio del proyecto, por lo cual se debe determinar a qué tipo de mercado corresponde el estudio.

4.1.4 Métodos de Valoración Indirectos

Los métodos de valoración indirectos según Tomasini¹⁸ están fundamentados en el supuesto de que existe complementariedad o sustitución entre los bienes ambientales y los bienes para los cuales hay un mercado y que esta combinación de bienes puede proporcionar cierta utilidad. Dentro de los métodos de valoración indirectos se encuentran los métodos de costes evitados, precios hedónicos, coste del viaje y costes de reposición.

¹⁷Opcit. TOMASINI, Daniel. P.10.

¹⁸ ibid. p.13-14

4.1.4.1 Método de los costos evitados o inducidos

De acuerdo a Azqueta¹⁹ en este método se analiza la relación que puede existir entre un bien ambiental y un bien privado como sustitutivo de una determinada función de producción en donde el bien ambiental puede ser un insumo o entra a formar parte, junto con otros bienes privados, de la función de producción de utilidad de una persona o familia determinada.

4.1.4.1.1 Efecto sobre la función de producción de un bien privado

En cuanto a este método Cristeche y Penna²⁰ suponen el hecho de que si las personas están dispuestas a incurrir en ciertos costos para evitar los daños causados por la pérdida de algún servicio ambiental o para reemplazarlos, estos servicios deben valer por lo menos, el monto que la gente está dispuesta a pagar por su preservación.

4.1.4.1.2 Función dosis respuesta

Para Azqueta²¹ esta función busca analizar la Información de la afectación de un determinado receptor (un cultivo, unos materiales, la salud de los seres humanos), por la calidad del medio ambiente (distintos niveles de sustancias contaminantes en el agua, en el aire, en el suelo, etc.).

4.1.4.1.3 Función de Producción y maximización

La propuesta de Azqueta²², consiste en estimar el impacto generado en la producción de un bien por un cambio en la calidad ambiental, y, a partir de ahí, tratar de cuantificar el valor que estos bienes ocasionan en el bienestar de las personas.

4.1.4.2 Método de los precios hedónicos

Como lo afirma Azqueta²³ Los llamados precios hedónicos intentan descubrir todos los atributos que explican el precio de un bien, y determinar la importancia cuantitativa de cada uno de ellos. Algunos de los bienes ambientales que se tratan de valorar, son atributos de bienes que se comercializan en el mercado como las viviendas.

Un cambio en la calidad ambiental se puede reflejar en el precio hedónico de la vivienda generando una modificación en la oferta, lo que variaría el precio de equilibrio.

¹⁹Opcit .AZQUETA, Diego.p.75

²⁰EcosystemValuation, 2006.citado por CRISTECHE, Estela y PENNA, Julio. Métodos de Valoración Económica de los Servicios Ambientales. Buenos Aires. Ediciones INTA,2008 p.13

²¹ opcit. AZQUETA. p.76

²² Ibid. AZQUETA. p.81

²³ Ibid. AZQUETA. p.131-132,140.

Teniendo en cuenta que se trata de un problema fundamentalmente empírico, las posibilidades que en términos muy generales podrían presentarse son tres:

- ✓ La primera en el corto plazo, es que la oferta sea perfectamente elástica, y se ajuste al cambio producido, de forma que no varíe el precio del bien objeto de estudio.
- ✓ Una segunda posibilidad es la de suponer que la oferta es totalmente inelástica, de forma que no hay ningún tipo de adaptación.
- ✓ En tercer lugar, existe la posibilidad de suponer que la curva de oferta se ajusta, parcialmente en el corto plazo, y totalmente en el largo plazo. Entonces existirían beneficios y beneficiarios en el corto plazo, distintos de los que aparecen cuando finalmente se llega al equilibrio

4.1.4.3 Método de los costos de viaje

Según Azqueta²⁴ este método consiste en analizar la relación que existe entre bienes y servicios privados y los ambientales. El ejemplo típico de este tipo de relación es el consumo de los servicios que puede proveer un bosque, un parque nacional o una reserva natural, y el consumo de otros bienes privados como el costo de desplazamiento, el costo de entrada a un determinado lugar, el tiempo de viaje, la estadía, entre otros.

4.1.4.4 Método basado en costes de reposición

El método basado en costes de reposición según Cruz²⁵ es la estimación del costo de convertir un bien ambiental a su condición inicial para que la persona alcance su función de utilidad. Esto implica, que los consumidores ven modificado o alterado su bienestar por un impacto negativo en el medio ambiente; sin embargo, existe la opción de reponer o reconstituir en lo posible el atributo ambiental alterado para volver a alcanzar el bienestar que se tenía. El método de costes de reposición asume que el costo total de reponer el daño es una aproximación del valor del bien ambiental en condiciones óptimas.

Este método es aplicado para estimar entre otras cosas por ejemplo: los derrames de Petróleo, valorando el costo de limpiar el agua, reponer las especies y todas las medidas pertinentes para restaurar el ecosistema; La Reforestación de áreas deforestadas, estimando el costo de reponer el bosque a través de las labores e insumos involucrados en la forestación y teniendo en cuenta el área que se va a reponer y la descontaminación de ríos o costas marinas, identificando variables de limpieza y cuidado del agua para volverla a su situación inicial.

²⁴ Ibíd. AZQUETA, Diego.p.76

²⁵ CRUZ, Cerón Gabriel. Economía aplicada a la valoración de impactos ambientales. Editorial Universidad de Caldas.2005. p.134

4.2 MARCO CONCEPTUAL

Los recursos naturales son de vital importancia para el desarrollo del ser humano, porque brindan la posibilidad de obtener alimentos, producir energía y de subsistir a nivel general, estos bienes y servicios surgen de la naturaleza de manera directa, sin necesidad de que intervenga el hombre.²⁶ Toda acción humana afecta el medio natural de diferentes maneras, generando un impacto ambiental que es “toda alteración en el medio ambiente causado por el ser humano”²⁷. Para este estudio, dichos impactos se conocen económicamente como externalidades, que se da “cuando las actividades de producción o de consumo de un agente generan cambios en el bienestar de otro y dichos cambios no son debidamente compensados”²⁸. Estas externalidades pueden ser positivas o negativas; que ocasionan costos privados y sociales. Los privados que surgen de la realización de una actividad económica por su producción y que son incurridos únicamente por el productor; y los sociales, que son la suma de los costos privados con los costos externos, que tiene que ver con el impacto de esta producción en la sociedad. Como es el caso de una empresa que contamina el aire, generando un costo para las demás personas que respiran ese aire.²⁹

Para mitigar estos efectos se debe internalizar dicha externalidad, es decir, “generarse una situación coercitiva o voluntaria que lleve a invertir en medidas de control ambiental que reduzcan los niveles de contaminación.”³⁰ Existen varias formas para generar la internalización, para este caso, se puede desarrollar por medio de la valoración ambiental que es el “proceso por el cual se asigna un valor monetario a los bienes y servicios ambientales, muchos de los cuales no tienen precios de mercado fáciles de observar”³¹. Para ello se requiere “conocer todos los valores económicos, que resulten del consumo de bienes y servicios ambientales que generen a los consumidores algún nivel de utilidad”³², es decir determinar su valor económico total (VET), que está compuesto por el valor de uso y de no uso:

El valor de uso hace referencia a la actuación directa que tiene el bien ambiental sobre acciones de personas, que se verá afectada si experimenta un

²⁶ DICCIONARIO ENCICLOPEDICO DE MEDIO AMBIENTE. Disponible en: <http://www.dominicanaonline.org/DiccionarioMedioAmbiente/es/definicionesResult.asp?txtBusqueda=recurso+natural&btn.> Citado el [08 de mayo de 2015].

²⁷ IRIBARREN, Federico. EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL. disponible en: http://www.jfhcs.unp.edu.ar/catedras/Impacto_Ambiental/Impacto_Ambiental/Textos/EIA.pdf. citado el [08 de mayo de 2015]

²⁸ Opcit. PEARCE, and TURNER. P. 11.

²⁹ LEANDRO, Gabriel. CLASIFICACION DE COSTOS. Disponible en: <http://www.auladeeconomia.com/micro-material5.htm>. Citado el [08 de mayo de 2015]

³⁰ ROMERO, Juan. EL MEDIO AMBIENTE, UN FACTOR DE COMPETITIVIDAD. Disponible en: <http://esimco.blogspot.com/2011/09/internalizando-externalidades.html>. Citado el [08 de mayo de 2015].

³¹ DICCIONARIO ENCICLOPEDICO DE MEDIO AMBIENTE. Disponible en: <http://www.dominicanaonline.org/DiccionarioMedioAmbiente/es/definicionVer.asp?id=799>. Citado el [08 de mayo de 2015].

³² METODOLOGIAS PARA LA VALORACION ECONOMICA BIENES, SERVICIOS AMBIENTALES Y RECURSOS NATURALES. Ministerio de ambiente. Disponible en: https://www.siac.gov.co/documentos/DOC_Portal/DOC_Usos%20de%20Recursos/Instrumentos%20economicos/20111007_guiavaloracion%20MAVDT%202003.pdf. Citado el [08 de mayo de 2015].

cambio o alteración con respecto a la calidad, existencia o accesibilidad del mismo³³, este se clasifica en valor de uso directo, indirecto y de opción; son de uso directo las actividades de pesca, caza, producción de madera, recolección de alimentos y recreación; el de uso indirecto son las funciones ecológicas como regulación de clima, reciclaje de nutrientes y de residuos, entre otros y el de opción refleja el deseo de los individuos de tener la posibilidad de utilizar un recurso en el futuro, aunque nunca lo utilice.

Según Tomasini³⁴, el valor de no uso se deriva de los beneficios que el ambiente puede proveer sin involucrar uso en ninguna forma, tanto sea directo como indirecto, este se divide en valor de existencia el cual surge al asignar un determinado valor a un recurso simplemente porque éste existe, aun cuando los individuos nunca han tomado contacto con él, ni lo harán en el futuro; por su parte el valor de legado corresponde al valor que cualquier individuo le asigna a un recurso al saber que otros puedan beneficiarse del mismo en el futuro.

Una vez conocidas las clases de valor económico para los bienes ambientales, es necesario indagar sobre los métodos de valoración indirecta, que se basan en el supuesto de la combinación o sustitución de bienes, para producir un grado de utilidad.³⁵ Dentro de estos métodos los más utilizados son:

Los precios hedónicos, que se caracterizan porque determinan la importancia cuantitativa de los atributos que componen un bien heterogéneo reflejado en su precio de mercado; por otra parte, los costes inducidos, analizan la posibilidad de que el bien ambiental esté relacionado con algún bien privado de una forma muy concreta entrando a formar parte con él, como sustitutivo de una determinada función de producción.³⁶ Y por último el método de Costes de reposición, que consiste en el cálculo de los costos necesarios para reponer o recuperar a su estado original los bienes que han sido afectados negativamente por un cambio en la calidad de un recurso natural.

³³ EL VALOR DE PRIVATIZAR UN ESPACIO PÚBLICO EN ZONA URBANA. Disponible en: <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6125/04JRr104de10.pdf;jsessionid=D77FC3BF33CFDBA9DDC5CF029FD66.tdx1?sequence=4>. Citado el [08 de mayo de 2015].

³⁴ Opcit. TOMASINI, Daniel. P.10.

³⁵ Ibíd. TOMASINI, Daniel. P.15.

³⁶ Opcit. AZQUETA. P. 75,140

4.3 MARCO LEGAL

LEY 23 DE 1973

Por la cual se conceden facultades extraordinarias al Presidente de la República para expedir el Código de Recursos Naturales y protección al medio ambiente y se dictan otras disposiciones.

LEY 99 DE 1993 (Diciembre 22)

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.

DECRETO LEY 2811 DE 1974

Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.

DECRETO 1715 DEL 4 DE AGOSTO DE 1978

Por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto - Ley 2811 de 1974, la Ley 23 de 1973 y el Decreto - Ley 154 de 1976, en cuanto a protección del paisaje. El presidente de la República de Colombia, en ejercicio de sus facultades constitucionales y legales y en especial de las que le confiere el ordinal 3 del artículo 120 de la Constitución Nacional, y los artículos 38 y 2 de los Decretos - leyes 133 y 154 de 1976.

DECRETO 1974 DEL 31 DE AGOSTO DE 1989

Por el cual se reglamenta el artículo 310 del Decreto - Ley 2811 de 1974, sobre Distritos de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables y la Ley 23 de 1973.

DECRETO No. 2183 DEL 2 DE DICIEMBRE DE 1996

Por el cual se modifica parcialmente el [Decreto Reglamentario No. 1753 de 1994] sobre licencias ambientales.

CONPES 3550

Lineamientos para la formulación de la política integral de salud ambiental con énfasis en los componentes de calidad de aire, calidad de agua y seguridad química.

RESOLUCIÓN No. 0618 DEL 30 DE ABRIL 2013

Por medio del cual se adoptan medidas de control ambiental para el sector de producción de cal, ladrillo y teja en hornos artesanales en la jurisdicción de CORPOBOYACÁ.

DECRETO MUNICIPAL N° 118 (2 de abril de 2012)

Por medio del cual se delegan funciones en cuanto a la aplicación del comparendo ambiental del municipio de Sogamoso y se dictan otras disposiciones.

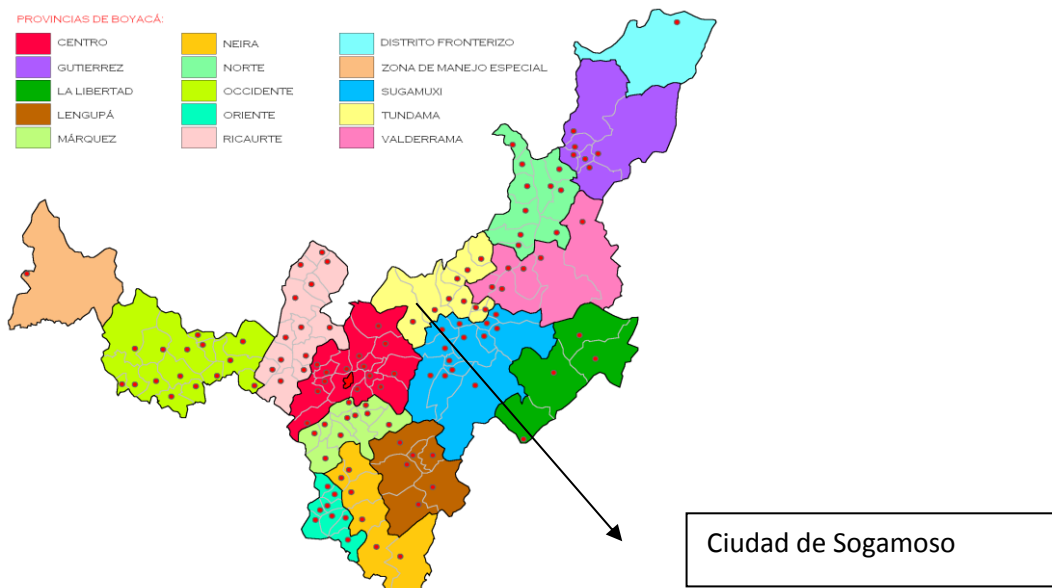
RESOLUCIÓN N° 0001 DEL 7 DE ENERO DE 2003.

Por medio de la cual se adoptaron las siguientes determinaciones:

Ordenar en forma inmediata a los propietarios y/o arrendatarios u operadores de los hornos de cocción de ladrillo, tipo fuego dormido (Hornos de chircales) ubicados en el área de Jurisdicción de los Municipios de Duitama, Sogamoso, Nobsa, Tibasosa, Corrales, Pesca e Iza, realizar las quemas de ladrillo con combustibles limpios o en su defecto instalar filtros para gases que aseguren emisiones atmosféricas emitidas al aire ambiente que cumplan las normas respectivas establecidas, para la cocción de ladrillo.

4.4 MARCO ESPACIAL

Imagen N° 1 Mapa de Boyacá



Fuente: plan de desarrollo Sogamoso 2012-2015.

4.4.1 Municipio de Sogamoso

4.4.1.1 Descripción física:

Sogamoso está ubicado en el centro oriente del departamento de Boyacá, en la República de Colombia, a una latitud de 5° 42' 57" Norte, y a una longitud de 72° 55' 38" Oeste.

El municipio de Sogamoso está ubicado en el centro del departamento de Boyacá, enclavado sobre la cordillera Oriental Colombiana, en la provincia de Sugamuxi, entre las coordenadas Norte = 1.109.000 – 1.130.000 m y Este = 1.122.000 – 1.145.000 m.

Se encuentra a una altitud cercana a los 2.600 metros sobre el nivel del mar.

La altitud del municipio oscila entre los 2.500 y los 4.000 (m.s.n.m) metros sobre el nivel del mar. Encontrándose el punto más bajo en la vereda San José sector San José Porvenir metros debajo de CPR (Cementos Paz del Río) a 2.490 m.s.n.m. y el punto más alto en el pico Barro Amarillo en la vereda Mortiñal, que comparte con el Pico de Oro en la vereda las Cañas, ubicados ambos a 3.950 m.s.n.m. este último pico sirve de límite a los municipios de Monguí, Mongua y Sogamoso.

Sogamoso se encuentra ubicado en las siguientes coordenadas: 5° 38' 35" latitud norte y a 72° 55' 38" 162 longitud.

4.4.1.2 Límites del municipio:

El municipio de Sogamoso se localiza en la parte central del Departamento de Boyacá, en la Provincia de Sugamuxi; entre las coordenadas N = 1.109.000 – 1.130.000 m: E = 1.122.000 – 1.145.000 m (Ver Figura N° 1) Limita al norte con los municipios de Nobsa y Tópaga; al oriente con los municipios de Tópaga, Monguí y Aquitania; al sur con los municipios de Aquitania, Cuitiva e Iza; y al occidente con los municipios de Tibasosa, Firavitoba e Iza.

Extensión total: 208.54 Km²

Extensión área urbana: 30.54 Km²

Extensión área rural: 178 Km²

Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 2569

Temperatura media: 17° C

Distancia de referencia: 210 Km de Bogotá, 80 km de Tunja

Población: 117.094 hab.

Densidad: 554,2 hab. /km²

Imagen N° 2 Mapa político de Sogamoso



Fuente: plan de desarrollo Sogamoso 2012-2015.

Este proyecto se desarrollara en la zona norte de la ciudad de Sogamoso, en la vereda La Ramada, sector Chapinero Alto, donde están ubicadas la gran mayoría de chircales.

4.5 MARCO HISTÓRICO

Sogamoso antes de la conquista era un territorio habitado por los indígenas muiscas “chibchas” que se extendían por todo el centro del país, este valle se denominaba Iraka o Suamox en referencia al sol, por lo cual se convirtió en el centro religioso más importante; uno de sus mayores líderes religiosos fue el cacique Sugamuxi.

Luego de la independencia de Colombia del régimen español, y ante la concentración de población en el valle, sus líderes logran la separación de Tunja y posteriormente se constituye en villa republicana el 6 de septiembre de 1810. Tiempo después Sogamoso se convirtió en la capital de la provincia del Sugamuxi, debido a que era el mayor centro poblado de la provincia; su economía hasta la mitad del siglo XX fue agrícola y ganadera³⁷

Como lo afirma Barreto³⁸ entre finales del siglo XIX e inicios del siglo XX, el estado invirtió sus esfuerzos en las llamadas “misiones geológicas” que dieron como resultado el descubrimiento de las minas de hierro en el municipio de Paz del Rio por parte del ingeniero Olimpo Gallo a principios de la década de 1940; esto ocasiono que el gobierno nacional y departamental se interesara en la consolidación de un sector que ya desde la revolución industrial se había denominado “fábrica de fábricas”, por lo cual se creó en 1948 la siderúrgica nacional de Paz del Rio.

De acuerdo a documentos históricos de la biblioteca municipal³⁹ la zona del valle de Sogamoso es conocida por su actividad minera, debido a la existencia de diversos yacimientos económicamente explotables como: Carbón, roca fosfórica, recebo, arenas y arcillas; a pesar de que los yacimientos no se encuentran dentro del perímetro municipal, gran parte de la población vive de la explotación de manera rudimentaria para la fabricación de cemento, hierro, abonos y materiales de construcción y como materia prima para la producción de cal y triturados para concretos. La actividad minera ocupa un renglón fundamental en la economía del municipio, ya que de ella dependen las grandes industrias asentadas en la zona como Cementos Paz Del Rio y Cementos Boyacá que aportan progreso a la región boyacense y casanareña.

Debido a que no había un control gubernamental de esta industria se incrementaron los lugares donde se fabricaba ladrillo a base de arcilla llegándose a registrar “en el año 2011, 625 chircales activos, más de 70 minas de carbón a nivel artesanal, 68 explotaciones de arena, 11 de roca fosfórica y

³⁷MUNICIPIO DE SOGAMOSO. Historia. Disponible en: <<http://es.wikipedia.org/wiki/Sogamoso#Fundaci.C3.B3n>>. [en línea] Citado el [23 de mayo de 2014]

³⁸Opcit. BARRETO C. P 2

³⁹ MUNICIPIO DE SOGAMOSO. Biblioteca. Identidad Geográfica [en línea]. Disponible en: <<https://sites.google.com/a/sogamoso-boyaca.gov.co/biblioteca-sogamoso/sitios-de-interes/informaci3n-general-de-sogamoso/identidad-geogr3fica>> citado el [23 de Mayo de 2014]

14 de recebo.”⁴⁰ Como consecuencia de esto, en las zonas dedicadas a la fabricación de ladrillo o a la extracción de piedra, gravas y arenas, hay erosión; la destrucción del suelo ha sido total en los chircales y en las explotaciones de arena y recebo.

Según un análisis de la Universidad de Boyacá⁴¹ la población Sogamoseña respira a diario grandes cantidades de material particulado debido a la intensa actividad industrial y artesanal que se realiza en zonas urbanas y rurales del municipio. Empresas como Sidenal, Hornaza, Indumil, entre otras, ubicadas en el Parque Industrial, junto a Acerías Paz del Río, Holcim, Argos, las caleras en Nobsa y los hornos alfareros situados en el área rural de la ciudad, han emitido más de 40.000 toneladas de material particulado a la atmósfera. Esta contaminación supera en algunos casos el rango nacional de calidad de aire, contemplado en la Resolución 610 de 2010, donde establece un límite de emisión de material particulado de 100 microgramos por metro cúbico. En el caso del Valle de Sogamoso las emisiones alcanzan los 180 microgramos por día, situación que perjudica directamente en la calidad de vida de la población.

La Corporación Autónoma Regional de Boyacá⁴² determinó que además de los índices elevados de contaminación en esta zona, las grandes, medianas y pequeñas empresas que ejercen estas labores industriales, explotan los recursos naturales de forma ilegal en zonas protegidas como lo son los páramos, y están por fuera del plan de ordenamiento territorial. Corpoboyacá, después de realizar varios estudios a profundidad en la región, comprobó que las caleras y chircales que funcionan en los municipios de Nobsa, Firavitoba, Sogamoso y sectores aledaños, no pueden seguir operando más, porque son los causantes del 60% de la contaminación en la zona. La resolución 1779 emitida por Corpoboyacá no fue bien recibida por los empresarios artesanales, por las pérdidas económicas para el sector, además de la generación de empleo que afectaría a más de 2.500 trabajadores por lo que pidieron que el plazo se ampliara por otros tres meses para adecuar los hornos de los chircales y calizas a los requerimientos y buscar nuevas zonas para trasladarse.

⁴⁰ MUNICIPIO DE SOGAMOSO [en línea] Disponible en: <http://sogamoso-boyaca.gov.co/información_general.shtml>. Citado el [23 de Mayo de 2014]

⁴¹ UNIVERSIDAD DE BOYACA [en línea] Disponible en: <http://www.uniboyaca.edu.co/agendaciudadana/index.php?option=com_k2&view=item&id=482:Sogamosoconvive-con-una-contaminaci%C3%B3n-ambiental-que-pese-a-los-esfuerzos-no-ha-logrado-ser-superada>. Citado el [23 de Mayo de 2014]

⁴² UNIVERSIDAD DE BOYACA [en línea] Disponible en: <http://www.uniboyaca.edu.co/agendaciudadana/index.php?option=com_k2&view=item&id=755:cierre-definitivo-de-chircales-y-caleras-en-el-valle-de-sogamoso&Itemid=163>. Citado el [23 de Mayo de 2013]

5 METODOLOGIA

5.1 TIPO DE ESTUDIO

El desarrollo del proyecto fue de tipo exploratorio, se centró en buscar información para una mayor profundidad y fácil comprensión del problema; en el caso del estudio para la valoración económica, no se contaba con antecedentes o datos similares.⁴³ Para lo anterior, se indagó información pertinente al tema en los entes gubernamentales y de control y se recolectó información a partir de la elaboración de estudios técnicos y económicos.

A su vez se utilizó el método descriptivo, mediante el cual se especificaron las características y los perfiles más importantes del fenómeno que se sometieron al análisis de investigación.⁴⁴ Para el caso de la valoración económica del daño ambiental se identificaron los aspectos más relevantes de la problemática ambiental de la Zona Chapinero Alto, de esta manera se formularon preguntas y se obtuvo la información analizada con base en los objetivos ya trazados.

5.2 METODO DE ESTUDIO:

El estudio para la valoración económica del daño ambiental se realizó mediante el método de estudio de caso, lo que permitió comprender la dinámica de la producción alfarera y su impacto en el entorno ambiental, se compilaron datos cualitativos y cuantitativos que aportaron la información esencial para describir, verificar y diagnosticar el impacto ambiental de este proceso productivo.

5.3 FUENTES DE RECOLECCION DE INFORMACION:

5.3.1 Fuentes Primarias

Entrevistas a funcionarios de la Secretaría de Desarrollo y Medio ambiente de la Alcaldía del Municipio de Sogamoso y a productores del sector alfarero.

5.3.2 Fuentes Secundarias

Estadísticas e información proporcionadas por CORPOBOYACÁ.

Secretaría de desarrollo del Municipio de Sogamoso.

Plan de desarrollo Sogamoso ciudad competitiva 2012-2015

Libros de Economía Ambiental y Valoración Económica de la Calidad Ambiental de diferentes autores.

Imágenes cartográficas y Fotografías de la zona de estudio.

Textos, revistas y publicaciones acerca del tema

⁴³ Malhotra,1997, P. 117

⁴⁴ Danhke,1989

5.4 TECNICAS DE RECOLECCION DE INFORMACION

- Solicitud formal e informal de información ambiental a las entidades gubernamentales, el fin de sustraer información importante para el desarrollo del proyecto.
- Entrevistas a los Funcionarios de la Secretaría de Desarrollo y Medio ambiente de la Alcaldía de Sogamoso y a pequeños productores del sector alfarero de Sogamoso.

5.5 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

A partir de la información proporcionada por el Ingeniero Jorge Vargas y el Ingeniero Genaro Angarita, funcionarios de la Secretaría de desarrollo y medio ambiente, se corroboró la situación actual de los procesos de producción alfarera en el municipio de Sogamoso; la producción en la zona disminuyó en los últimos años, por lo cual no se realizaron entrevistas a los habitantes del sector ya que se presentarían problemas de información incompleta.

Mediante las imágenes cartográficas y las visitas a las zonas en donde se ubican los hornos de producción de ladrillo del sector Chapinero alto, se realizó el análisis de la transformación del paisaje. La información suministrada por los entes gubernamentales acerca de la normatividad vigente permitió analizar el grado de intervención gubernamental para mitigar el daño ambiental en la zona y finalmente, con la información obtenida en textos especializados y trabajos preliminares se logró cuantificar los costos para la recuperación de las zonas afectadas por la producción y así proponer un método de valoración económica ambiental que indique el impacto del proceso de producción de la alfarería sobre los bienes ambientales en la zona norte de la ciudad de Sogamoso .

6 RESULTADOS

6.1 ANÁLISIS DE LA TRANSFORMACIÓN DEL PAISAJE EN LA ZONA NORTE DE LA CIUDAD DE SOGAMOSO EN LOS ÚLTIMOS TREINTA AÑOS EN RELACIÓN CON EL CRECIMIENTO DE LA ACTIVIDAD ALFARERA.

6.1.1 Historia ambiental de la actividad alfarera de la ciudad de Sogamoso

La industria alfarera en Sogamoso comenzó en el siglo XX, cuando la construcción de casas en ladrillo reemplazó el adobe; esta industria es informal y la mayoría de personas son propietarias de las tierras, de los hornos y herramientas; la tecnología para el proceso es inadecuada, el producto es comercializado por cada propietario en la misma zona de producción y de las ventas y compras de sus insumos (carbón, coque, maquinaria y jornales.)⁴⁵

Además, el Municipio de Sogamoso presenta una grave problemática ambiental de contaminación atmosférica y deterioro de suelos, causada por la instalación de industrias y ladrilleras artesanales, que no evidencian ningún tipo de evolución tecnológica con el paso de los años. El tipo de horno utilizado para la cocción se conoce como horno de fuego dormido, es un horno sin techo, redondo, construidos en ladrillo. Presentan una baja eficiencia de combustión y no aprovecha la energía de los gases en el secado de las piezas.

A partir de 2003, en el Municipio se utiliza coque en la combustión de los 400 hornos de fuego dormido, utilizando 6000 toneladas de coque al año y 3000 toneladas/año de carbón.

En este sentido, el Municipio de Sogamoso viene adelantando acciones en reconversión tecnológica, recuperación de áreas intervenidas por antiguas explotaciones mineras, sustitución de combustibles y medición de las condiciones ambientales de la atmósfera del Valle, pero el problema de desarrollo y modernización de la industria alfarera, el mejoramiento de la productividad de la industria y la calidad de vida de los alfareros no ha podido ser abordado realmente por los escasos recursos económicos con que cuenta la administración Municipal.

6.1.2 Análisis de la transformación del paisaje:

El paisaje representa uno de los factores básicos del ser humano, por ser un lugar utilizado para el esparcimiento, recreación o contemplación visual, así mismo para las personas que habitan en este lugar. Su destrucción

⁴⁵DIAGNOSTICO SECTOR ALFARERO. Secretaria de Desarrollo y Medio Ambiente. Alcaldía de Sogamoso, 2009.

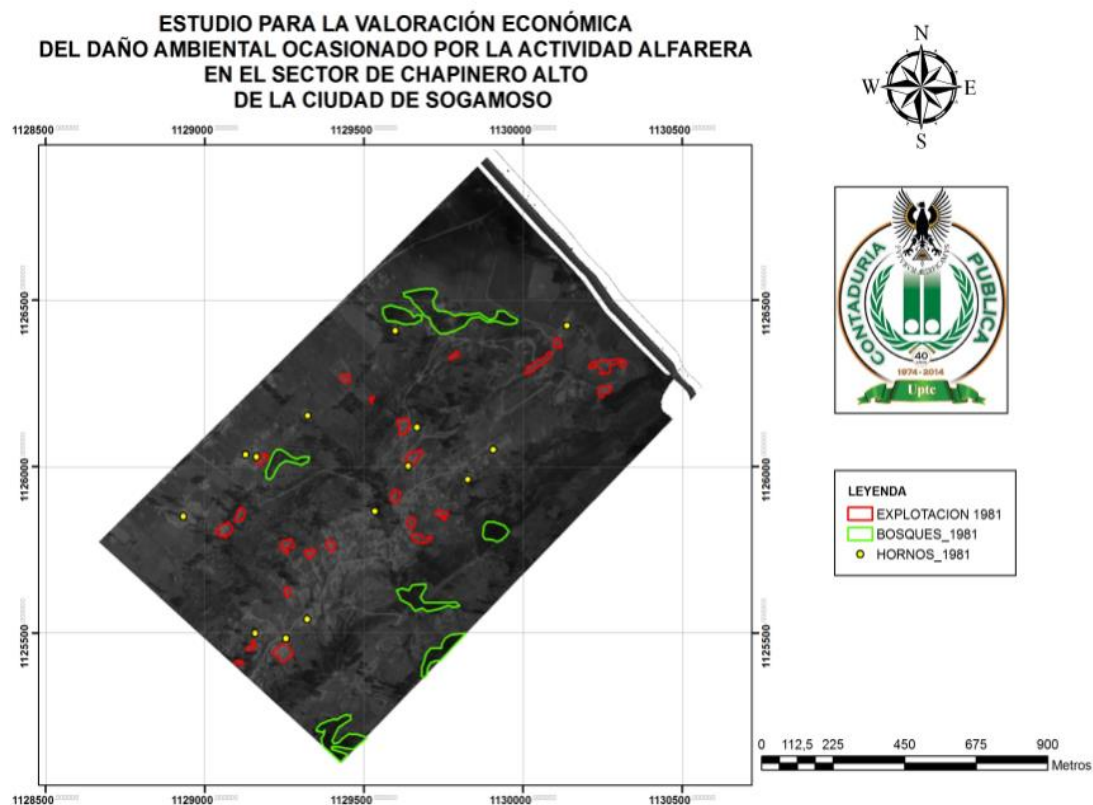
indiscriminada ocasiona falta de interes en visitarlo o habitarlo por su aspecto, deterioro y abandono.

Con este analisis se busca identificar el comportamiento de la transformación del paisaje en relación con las áreas de explotación minera y los hornos de cocción de ladrillo durante un periodo de 32 años.

6.1.2.1 Analisis del paisaje año 1981

Se observa que el área de explotación es menor en relación con el área de bosques, debido al bajo número de chircales en la región y a la técnica manual o artesanal de remoción de la arcilla (palas, picas, azadón); por lo anterior, se evidencia que la perdida de capa vegetal es baja, pero la apertura de nuevas vías puede generar remoción de tierras y cambios en el paisaje. Ver imagen N° 3.

Imagen N° 3. Mapa cartografico sector chapinero alto año 1981



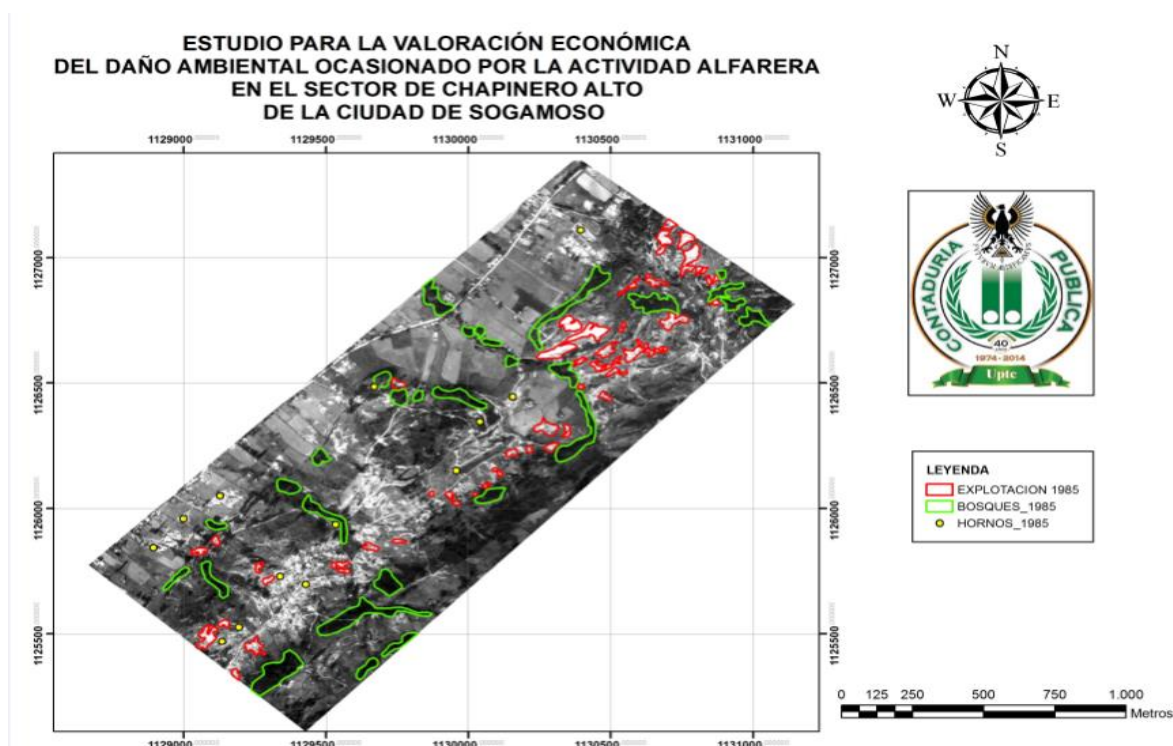
| VARIABLES AÑO 1981 | |
|------------------------------------|------------|
| AREA EXPLOTACION (m ²) | 20598,3132 |
| AREA BOSQUES (m ²) | 45960,4287 |
| NUMERO DE HORNOS | 14 |

Fuente: Construcción propia basada en imágenes cartográficas realizadas por el Ing. Freddy Melo.

6.1.2.2 Analisis del paisaje año 1985

En cuatro años (1981-1985) se observa un deterioro en la capa vegetal donde se ubican los chircales, debido a que el área de explotación incremento en 44.821,5429 m²; sin embargo, el área de bosque en toda la zona ha tenido un crecimiento progresivo de 90.653,0263 m² a causa de procesos naturales de forestación. El nivel de explotación ha abarcado más extensión en la zona norte y se muestra el impacto ambiental que ha dejado la extracción en la zona sur (sombra blanca), debido a que no se realizó una rehabilitación del paisaje.

Imagen Nº 4. Mapa cartografico sector chapinero alto año 1985



| VARIABLES AÑO 1985 | |
|------------------------------------|------------|
| AREA EXPLORACION (m ²) | 65419,8561 |
| AREA BOSQUES (m ²) | 136613,455 |
| NUMERO DE HORNOS | 13 |

Fuente: Construcción propia basada en imágenes cartográficas realizadas por el Ing. Freddy Melo.

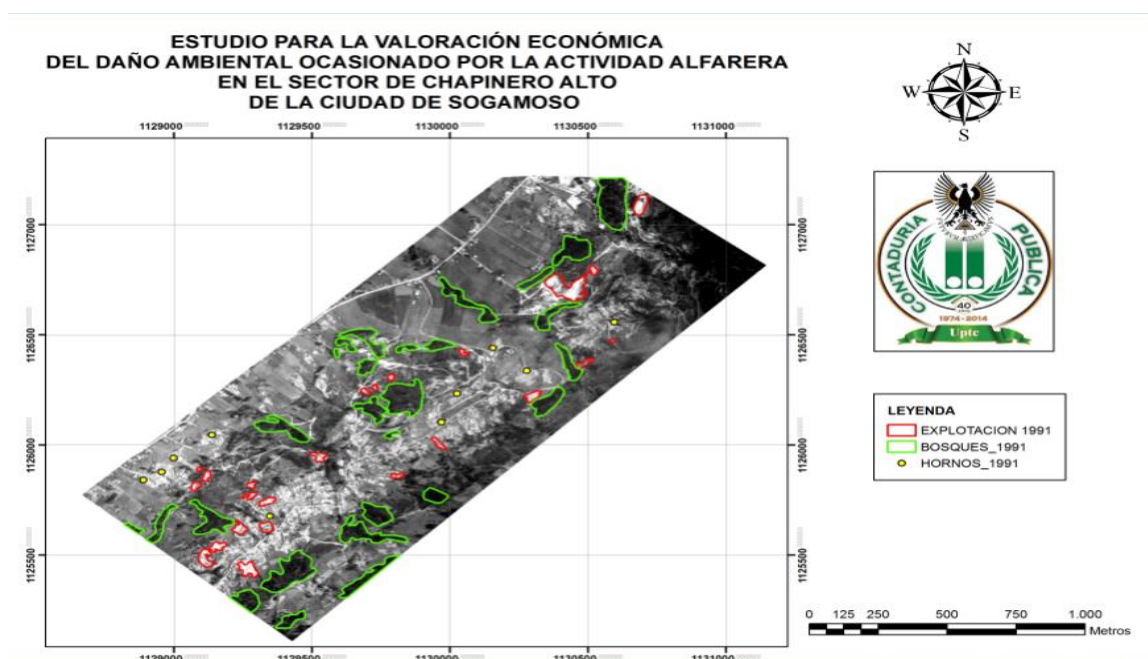
6.1.2.3 Analisis del paisaje año 1991

En este año se redujeron el número de hornos y las áreas de explotación, debido al incremento de “emisiones de material particulado, que alcanzó a 69.762 toneladas por año. Las emisiones de dióxido de azufre y de óxidos de nitrógeno fueron también muy altas”⁴⁶, por esto la secretaria de desarrollo y medio ambiente de Soğamoso decidió cerrar algunos chircales que no

⁴⁶EL TIEMPO. Bogotá D.C. 18, enero, 2000. Sección otros.

cumplían con el tope mínimo de contaminación; no obstante, la capa vegetal ha tenido un proceso natural de expansión significativo. Sin embargo, se evidencia el deterioro causado por las extracciones anteriores, por la falta de manejo ambiental para recuperar estas zonas y por la creación de nuevos senderos o caminos que buscan la comunicación entre los hornos y las nuevas áreas de explotación.

Imagen Nº 5. Mapa cartografico sector chapinero alto año 1991



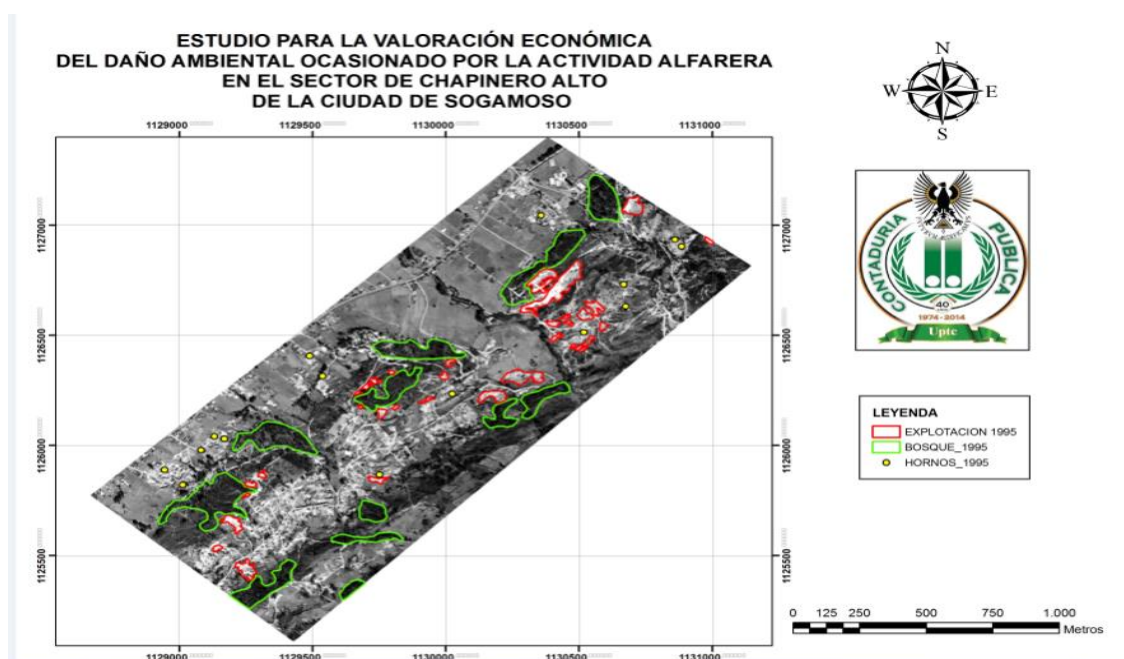
| VARIABLES AÑO 1991 | |
|------------------------------------|------------|
| AREA EXPLORACION (m ²) | 39355,6158 |
| AREA BOSQUES (m ²) | 193982,974 |
| NUMERO DE HORNOS | 10 |

Fuente: Construcción propia basada en imágenes cartográficas realizadas por el Ing. Freddy Melo.

6.1.2.4 Analisis del paisaje año 1995

Las áreas de explotación aumentaron drásticamente comparado con el año 1991 (21.662,8495 m²), estas áreas no abarcaron nuevas zonas sino que volvieron a explotar en lugares en los cuales ya se había extraído antes la arcilla; por lo cual, el área de bosques presento un incremento en menor escala. Con todo esto, se refleja que entre los años 1991 y 1995 no ha habido un cambio drástico en el paisaje.

Imagen N° 6. Mapa cartografico sector chapinero alto año 1995



| VARIABLES AÑO 1995 | |
|------------------------------------|------------|
| AREA EXPLOTACION (m ²) | 61018,4653 |
| AREA BOSQUES (m ²) | 203761,586 |
| NUMERO DE HORNOS | 15 |

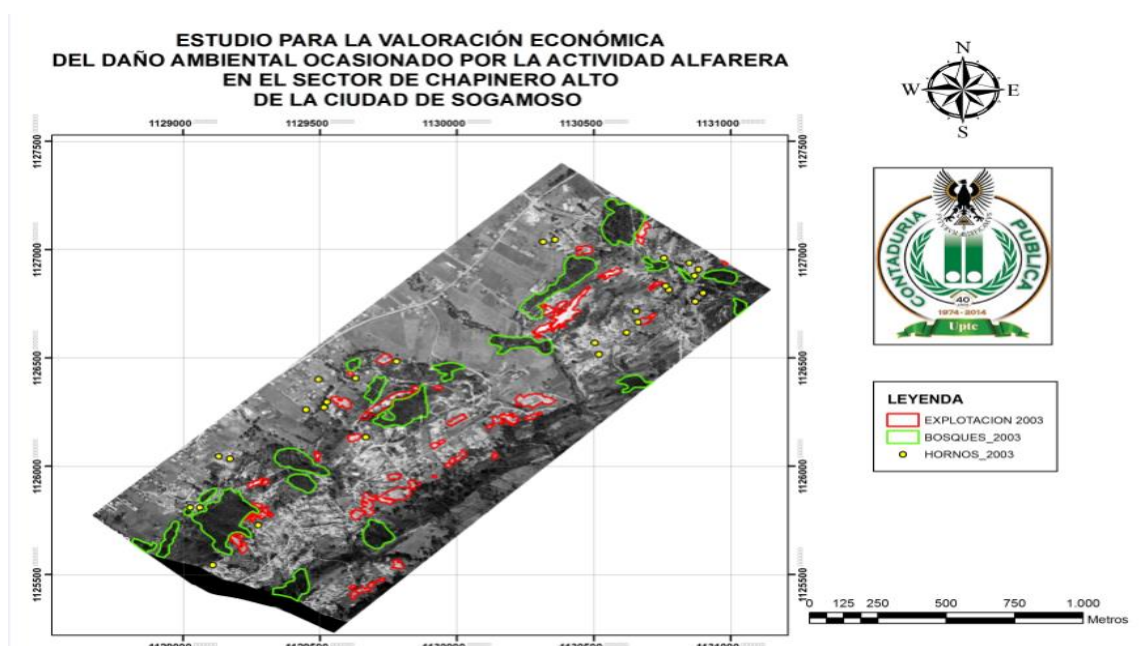
Fuente: Construcción propia basada en imágenes cartográficas realizadas por el Ing. Freddy Melo.

6.1.2.5 Analisis del paisaje año 2003

En ocho años (1995-2003) el deterioro de la capa vegetal y el gran aumento del número de hornos en la región fueron significativos (-18.407,961 m² y 13 hornos respectivamente), “producto de las potencialidades del mercado en el sector de la construcción en la región por esa época, lo cual generó la creación de nuevos hornos dentro de la zona de explotación”⁴⁷. En la zona sur se refleja la mayor pérdida de bosques por el impacto generado en explotaciones anteriores y se observa también el aumento en vías de comunicación que atraviesan zonas boscosas que ha ocasionado la deforestación.

⁴⁷ANALISIS SITUACIONAL DEL MUNICIPIO DE SOGAMOSO. Alcaldía de Soğamoso. 2003. P 5.

Imagen N° 7. Mapa cartografico sector chapinero alto año 2003



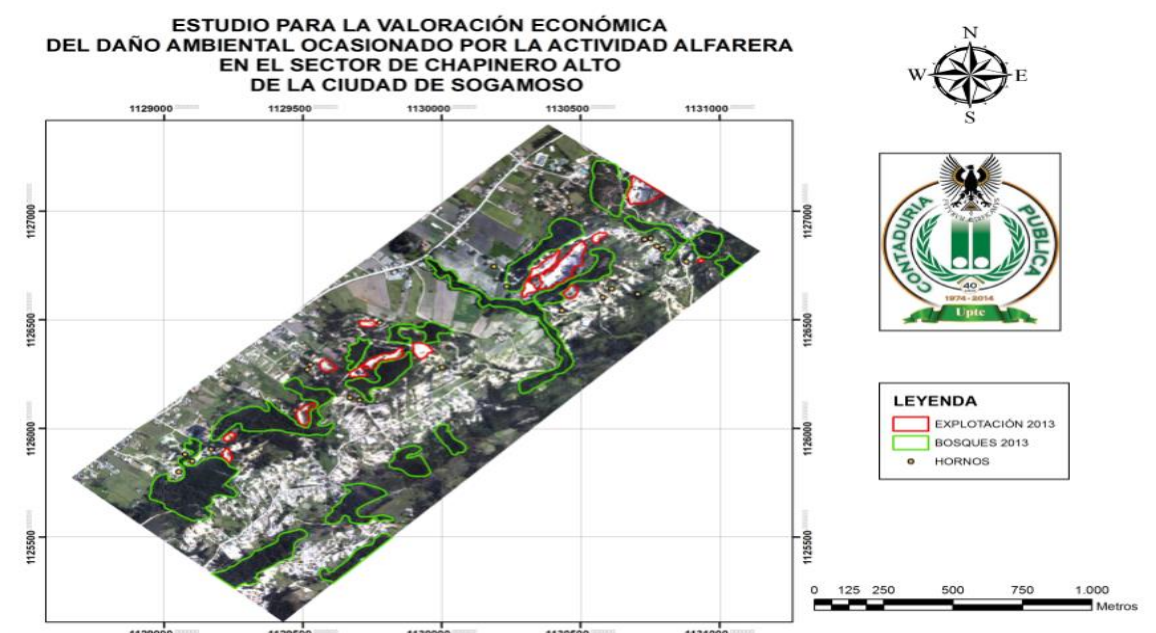
| VARIABLES AÑO 2003 | |
|------------------------------------|------------|
| AREA EXPLOTACION (m ²) | 65322,8769 |
| AREA BOSQUES (m ²) | 185353,625 |
| NUMERO DE HORNOS | 28 |

Fuente: Construcción propia basada en imágenes cartográficas realizadas por el Ing. Freddy Melo.

6.1.2.6 Analisis del paisaje año 2013

A pesar que el número de hornos es alto, se puede evidenciar un aumento de la capa vegetal (164.457,316 m²) y una disminución en el área de explotación (11.749,3177 m²), debido al cierre de hornos por disposición de Corpoboyacá (resolución 618 de 2013). Sin embargo, se observa el daño ocasionado en años anteriores y la falta de mecanismos óptimos de recuperación del medio natural, puesto que estas áreas son habitadas por las mismas personas que han explotado la arcilla.

Imagen N° 8. Mapa cartografico sector chapinero alto año 2013



| VARIABLES AÑO 2013 | |
|------------------------------------|------------|
| AREA EXPLOTACION (m ²) | 53573,5592 |
| AREA BOSQUES (m ²) | 349810,941 |
| NUMERO DE HORNOS | 22 |

Fuente: Construcción propia basada en imágenes cartográficas realizadas por el Ing. Freddy Melo.

6.1.3 Daños físicos y paisajísticos por la explotación de arcilla

Se puede analizar que en el sector de chapinero alto hubo un constante crecimiento del área de explotación de arcilla, que ha ocasionado varios cambios físicos y paisajísticos, resumidos en la siguiente tabla:

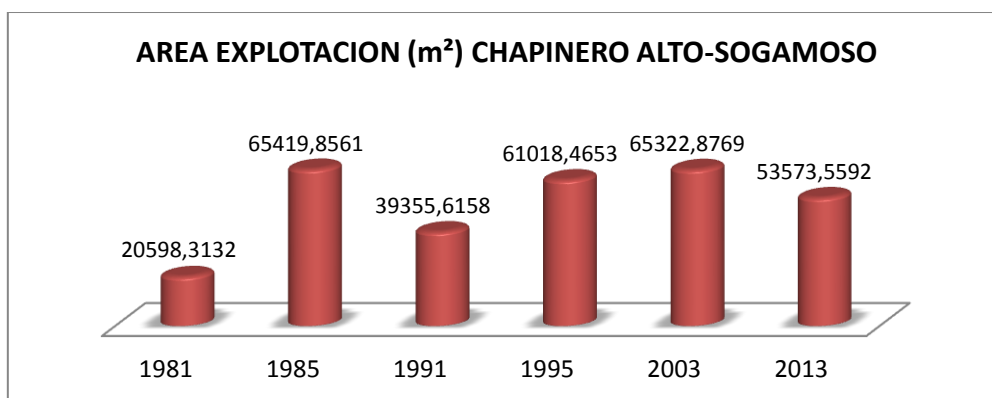
Tabla N°1. Cambios físicos y paisajísticos

| CAMBIOS FISICOS Y PAISAJISTICOS POR LA EXPLOTACION DE ARCILLA SECTOR CHAPINERO ALTO | | | | | | |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| AÑOS | 1981 | 1985 | 1991 | 1995 | 2003 | 2013 |
| AREA EXPLOTACION (m ²) | 20598,3132 | 65419,8561 | 39355,6158 | 61018,4653 | 65322,8769 | 53573,5592 |
| AREA BOSQUES (m ²) | 45960,4287 | 136613,455 | 193982,974 | 203761,586 | 185353,625 | 349810,941 |
| NUMERO DE HORNOS | 14 | 13 | 10 | 15 | 28 | 22 |

Fuente: Construcción propia basada en imágenes cartográficas realizado por el Ing. Freddy Melo.

De acuerdo con las imágenes entre los años 1981 a 2013, se puede comprobar el daño que ocasiona la explotación de arcilla a cielo abierto por derrumbe, puesto que la extracción del material es realizada de forma desordenada y anti técnica mediante el empleo de herramientas manuales como pico y pala y en algunas ocasiones con maquinaria de acuerdo al nivel de producción (ver Gráfico N° 1).

Gráfico N° 1 Área de explotación m² chapinero alto-Sogamoso (1981-2013)



Fuente: Construcción propia basada de imágenes cartográficas realizado por el Ing. Freddy Melo

Los daños más notables en el paisaje originados por esta actividad según Carvajal y Gómez son los siguientes⁴⁸:

Erosión por gotas de lluvia: Se produce por el impacto de las gotas de agua sobre una superficie desprotegida produciendo desprendimiento y remoción de capas delgadas de suelo, el grado de erosión está determinado por la cantidad, intensidad y duración de la lluvia. En todo el sector alfarero las explotaciones presentan taludes desprotegidos favoreciendo la presencia de este tipo de erosión.

Imagen N° 9 Fotografía de la erosión por gotas de lluvia



Fuente: Fotografía tomada de la zona de estudio

Erosión en surcos: La acción por los golpes de lluvia y el flujo de agua generado en la dirección principal de la pendiente forma microsurcos de erosión y a medida que la longitud del flujo es mayor los surcos se hacen más profundos y de menor densidad por unidad de área.

⁴⁸CARVAJAL Hernández Ligia y GÓMEZ Comba Cielo Amparo .Reconocimiento geológico-geotécnico para la restauración morfológica del sector alfarero del valle de Sogamoso. Municipio de Sogamoso.UPTC.1998.PAG.16-17; 45-47

Imagen N° 10 Fotografía de la erosión en surcos



Fuente: Fotografía tomada de la zona de estudio

Erosión en cárcavas: Al profundizarse y ampliarse los surcos de erosión (más de 30 cm) se convierten en cárcavas. Las cárcavas son cauces de concentración y transporte de agua y sedimentos, que una vez formadas se van tornando más profundas.

Imagen N° 11 Fotografía de la erosión en cárcavas



Fuente: Fotografía tomada de la zona de estudio

Erosión eólica: La deflación se lleva los elementos más finos de los suelos depositando las arenas al pie de los obstáculos y formando con las partículas arenosas y limosas tempestades de polvo. Este proceso causa empobrecimiento del suelo impidiendo la restauración natural de la cobertura vegetal.

Imagen N° 12 Fotografía de la erosión eólica



Fuente: Fotografía tomada de la zona de estudio

Cobertura vegetal:

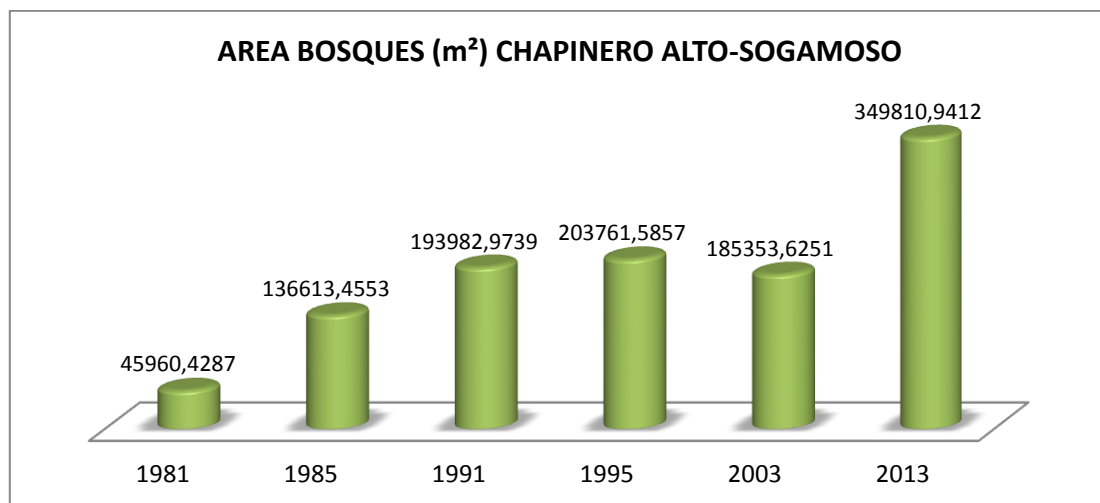
Imagen N° 13 Fotografía de la cobertura vegetal



Fuente: Fotografía tomada de la zona de estudio

La intensa explotación de arcillas y la deforestación han destruido la cobertura vegetal activando los procesos erosivos, causando la desaparición de los horizontes superiores del suelo en gran parte del área de chircales y la pérdida de la diversidad biológica. A pesar de esto, en la zona se ha manifestado un proceso natural de crecimiento de la vegetación, debido a los cambios variados de zonas de explotación, como se puede observar en el gráfico n° 2.

Gráfico N° 2 Área de bosques m² chapinero alto-Sogamoso (1981-2013)



Fuente: Construcción propia basada en imágenes cartográficas realizadas por el Ing. Freddy Melo.

Se identifican 5 tipos de vegetación que han sido afectados en esta zona:

- **Bosques secundarios:** ocupan pequeñas franjas en las vertientes empinadas de los chircales.

Imagen N° 14 Fotografía de los bosques secundarios



Fuente: Fotografía tomada de la zona de estudio

- **Bosques plantados:** Representado por eucaliptos que se concentran en las vertientes secas y bajas de las veredas, utilizado para encender los hornos artesanales.

Imagen N° 15 Fotografía de los bosques plantados



Fuente: Fotografía tomada de la zona de estudio

- **Pastizales:** Se presentan indistintamente en todo el sector, principalmente en predios destinados a pastoreo e intercalado con cultivos transitorios que se pierden al extraer la arcilla.

Imagen N° 16 Fotografía de los pastizales



Fuente: Fotografía tomada de la zona de estudio

- **Eriales:** Son áreas desprovistas de vegetación con formas de erosión severa producto de la sobreexplotación de tierras características de todo el corredor alfarero, también incluye áreas en procesos de reforestación con plantaciones juveniles de eucalipto.

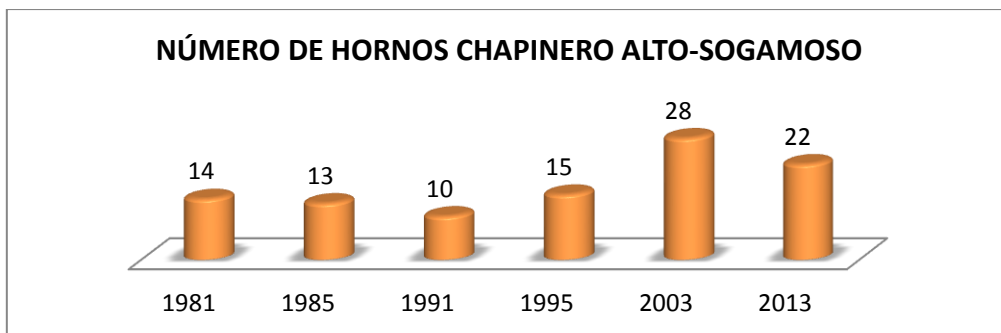
Imagen Nº 17 Fotografía de los eriales



Fuente: Fotografía tomada de la zona de estudio

Deterioro causado por la producción y cocción del ladrillo

Gráfico Nº 3 Número de hornos chapinero alto-Sogamoso (1981-2013)



Fuente: Construcción propia basada en imágenes cartográficas realizadas por el Ing. Freddy Melo.

Para el caso de los hornos, se evidencia un crecimiento en su cantidad, debido al aumento en el número de áreas de explotación generado por la calidad de la arcilla y el aumento de vías de comunicación en la zona como se observa en la gráfica nº 3. La producción de los hornos y la excavación generan varios efectos perceptibles en el paisaje como:

- **Materiales de desecho:** Los volúmenes son bajos, aunque algunos son reutilizados, la mayoría son arrojados desordenadamente causando deterioro del paisaje y modifican el uso del suelo incrementando los procesos de erosión.

Imagen Nº 18 Fotografía de los materiales de desecho



Fuente: Fotografía tomada de la zona de estudio

- **Contaminación visual:** Los sitios empleados para la preparación mecánica de los materiales (trituración, maduración, mezcla y secado), así como los hornos de fuego dormido se encuentran a la vista de los transeúntes y de los vecinos de los chircales ocasionando contaminación visual al paisaje, además existen hornos abandonados que no han sido demolidos y retirados del sitio, y frentes de explotación que no han sido recuperados y reforestados.

Imagen N° 19 Fotografía de la contaminación visual



Fuente: Fotografía tomada de la zona de estudio

- **Polución del aire:** La concentración y emanación de contaminantes físicos y químicos producidos por la cocción de material industrial (teja, ladrillo) en hornos de fuego dormido incrementa el nivel permisible de partículas en suspensión, además el polvo y humo de los hornos genera tonos grises y blanquecinos cubriendo grandes áreas que ensombrecen el paisaje.

Imagen N° 20 Fotografía de la polución del aire



Fuente: Fotografía tomada de la zona de estudio

6.2 MECANISMOS UTILIZADOS POR LOS ENTES DE CONTROL LOCAL Y REGIONAL PARA EVALUAR LOS EFECTOS QUE OCASIONA LA ACTIVIDAD ALFARERA SOBRE EL PAISAJE

6.2.1 Reseña Histórica de Entidades gubernamentales encargadas del control del medio ambiente

Las entidades del estado buscan por medio de actos administrativos regular aspectos según las funciones para las cuales fueron creadas; ya sea de tipo ambiental, agropecuario, geográfico y geológico entre otros. Para el caso de la actividad alfarera hay varias entidades que la vigilan y otras que suministran información estadística para la investigación; entre ellas están:

Ministerio de Ambiente: El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible hace parte del poder ejecutivo de Colombia. Es un ente regulador que determina políticas, normas y directrices en materia de ambiente, biodiversidad, recursos marinos y recurso hídrico, por medio de estrategias comprometidas con el desarrollo sostenible. El ministerio se creó en el año de 1993 (bajo el nombre Ministerio del Medio Ambiente), por medio de la llamada "Ley del Medio Ambiente" (Ley 99/1993), reemplazando las funciones que cumplía desde 1968, el antiguo Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente "INDERENA".⁴⁹

Ministerio de Minas y Energía: El Ministerio de Minas y Energía se crea a raíz de la Segunda Guerra Mundial (1939-1945), una época de conflicto internacional durante la cual surgieron problemas de orden económico que repercutieron directamente en el progreso de Colombia. Ante esta situación, el Gobierno Nacional diseñó un plan para la defensa y el fomento de las industrias existentes, buscando el aprovechamiento de los recursos naturales y el desarrollo de otras fuentes de producción. El Decreto 968 del 18 de mayo de 1940 estableció por primera vez el Ministerio de Minas y Petróleos y al mismo tiempo modificó la organización del Ministerio de la Economía Nacional.

Como resultado de la reforma administrativa del año 1968, el Ministerio de Minas y Petróleos adquirió la responsabilidad de administrar las fuentes de energía de origen primario, incluyendo el petróleo, gas natural, carbón y minerales radioactivos, abarcando un amplio porcentaje del consumo energético. Sin embargo, los asuntos relativos a la generación, transmisión y comercialización de electricidad fueron asignados al Ministerio de Obras Públicas. Esta división de competencias impidió la formulación de programas integrados en materia de evaluación, desarrollo y aprovechamiento de la totalidad de nuestros recursos energéticos. En ese sentido, fue creciendo la

⁴⁹RESEÑA HISTORICA. Disponible en:<<http://Minambiente.gov.co>> [citado el 08 de febrero de 2015]

necesidad de tener un organismo único a nivel nacional que asumiera la programación global y la coordinación de los diversos estamentos del sector, dotado de la debida estructura institucional y suficiente capacidad operativa.

Con el fin de establecer el nuevo marco institucional requerido, la reorganización del Ministerio de Minas y Petróleos se convirtió en un propósito fundamental. La Ley 2 de 1973 concedió al poder ejecutivo las facultades necesarias para reorganizar el sector minero energético, otorgando al Gobierno los elementos y medios indispensables para el cumplimiento cabal de sus funciones como promotor y responsable del desarrollo óptimo de los recursos naturales renovables y no renovables destinados al abastecimiento energético del país.⁵⁰

Servicio Geológico Colombiano (Ingeominas): El Servicio Geológico Colombiano (anteriormente INGEOMINAS) tiene su origen en 1916, cuando se creó y organizó la Comisión Científica Nacional, a la que se le encomendó realizar la cartografía geológica, la exploración de los recursos minerales y el estudio del subsuelo. Este organismo fue reemplazado en 1940 por el Servicio Geológico Nacional, al cual se le anexó en 1953 la Planta Metalúrgica de Medellín y los Laboratorios de Fomento Minero de Pasto e Ibagué, y adoptó en ese momento el nombre de Instituto Geológico Nacional.

A partir de 1968, con la reforma administrativa del país, la entidad asumió las funciones correspondientes al Inventario Minero Nacional y al Laboratorio Químico Nacional creado en 1928 y se constituyó en el Instituto Nacional de Investigaciones Geológico Mineras, Servicio Geológico Colombiano (anteriormente INGEOMINAS). Como consecuencia de la erupción del Volcán Nevado del Ruiz en 1985 le asignaron las funciones de monitoreo y vigilancia de los volcanes del país, el estudio de las amenazas y de los riesgos naturales; para tal efecto se creó el Observatorio Vulcanológico de Manizales y posteriormente, los de Pasto y Popayán. El Decreto 1129 del 29 de junio de 1999 reestructura el Servicio Geológico Colombiano (anteriormente INGEOMINAS) y asume el nombre de Instituto de Investigación e Información Geo científica, Minero- Ambiental y Nuclear, es reconocida como la entidad responsable de “generar la información básica para el conocimiento geo científico y aprovechamiento del subsuelo del territorio colombiano”. La ultima reestructuración del Servicio Geológico Colombiano (anteriormente INGEOMINAS) se realizó el 28 de enero de 2004 dándole como objeto realizar la exploración básica para el conocimiento del potencial de recursos y restricciones inherentes a las condiciones geológicas del subsuelo del territorio

⁵⁰RESEÑA HISTORICA MINMINAS. Disponible en <<http://www.minminas.gov.co/historia1.jsessionid=8SnLzcHiU-1847FolzLmgLfL.portal144>>

colombiano; promover la exploración y explotación de los recursos mineros de la Nación y participar, por delegación, en actividades relacionadas con la administración de dichos recursos. El 3 de noviembre 2011 mediante el Decreto-Ley Número 4131 “Por el cual se cambia la Naturaleza Jurídica del Instituto Colombiano de Geología y Minería-INGEOMINAS”, y teniendo en cuenta las normas y disposiciones reformativas del Estado, a partir del 4 de noviembre del 2011 Ingeominas se transforma en el de Servicio Geológico Colombiano.⁵¹

Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC): El Instituto Geográfico Agustín Codazzi o IGAC es la entidad encargada de producir el mapa oficial y la cartografía básica de Colombia; elaborar el catastro nacional de la propiedad inmueble; realizar el inventario de las características de los suelos; adelantar investigaciones geográficas como apoyo al desarrollo territorial; capacitar y formar profesionales en tecnologías de información geográfica y coordinar la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE).

En 1935 se da vida al Instituto Geográfico Militar, como dependencia del Estado Mayor del Ejército y en 1940 El Instituto pasa a ser dependencia del Ministerio de Hacienda y Crédito Público, con el nombre de Instituto Geográfico Militar y Catastral, debido a que lleva a cabo el levantamiento del Catastro Nacional.

Este instituto tiene como objetivo cumplir el mandato constitucional referente a la elaboración y actualización del mapa oficial de la República; desarrollar las políticas y ejecutar los planes del Gobierno Nacional en materia de cartografía, agrología, catastro y geografía, mediante la producción, análisis y divulgación de información catastral y ambiental georreferenciada, con el fin de apoyar los procesos de planificación y ordenamiento territorial.⁵²

Corporación Regional de Boyacá (Corpoboyacá): Las Corporaciones Autónomas Regionales de Colombia son la primera autoridad ambiental a nivel regional. Son entes corporativos de carácter público, creados por Ley, integrados por las entidades territoriales que por sus características constituyen geográficamente un mismo ecosistema o conforman una unidad geopolítica, biogeográfica o hidro-geográfica, dotados de autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio y personería jurídica, encargadas por la Ley de administrar dentro del área de jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales renovables y propender por su desarrollo sostenible, de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del Ministerio del Medio Ambiente. La ley 99 de 1993 «por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio

⁵¹HISTORIA. Disponible en <<http://www.sgc.gov.co/Nosotros/Historia.aspx>>[citado el 08 de febrero de 2015]

⁵² RESEÑA HISTORICA. Disponible en <<http://www.igac.gov.co/nuestraentidad/reseñahistorica>> [citado el 08 de febrero de 2015]

ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones», configura un sistema de gestión ambiental, el «Sistema Nacional Ambiental» (SINA), en el que la autoridad ambiental, en orden ascendente, corresponde a los municipios o distritos, los departamentos, las Corporaciones Autónomas Regionales y el Ministerio del Medio Ambiente.

Las funciones de las corporaciones Autónomas Regionales son imponer y ejecutar a prevención y sin perjuicio de las competencias atribuidas por la ley a otras autoridades, y las sanciones previstas en la ley en caso de violación a las normas de protección ambiental y de manejo de los recursos naturales renovables y exigir con sujeción a las regulaciones pertinentes la reparación de los daños causados.⁵³

Tabla Nº 2 Jurisdicción Corpoboyacá

| CAR | NOMBRE | JURISDICCION | SEDE |
|-------------|--|---|------|
| CORPOBOYACA | Corporación Autónoma Regional de Boyacá. | Departamento de Boyacá, salvo los municipios que forman parte de la Car, Tunja, Corpoinoquía y Corpochivor. | |

Fuente: Construcción propia con base en información suministrada por Corpoboyacá

Secretaria de Desarrollo y Medio Ambiente de Sogamoso: Esta secretaria es dependiente de la alcaldía de Sogamoso y tiene como misión contribuir al bienestar de la población de esta ciudad, a través de la creación e implementación de procesos que promuevan el desarrollo económico del Municipio, que orienten la intervención de la Administración Municipal en la provisión de servicios básicos materiales y psicosociales que mejoren las condiciones de vida de la población. Determinar la política, el ordenamiento, el manejo, la gestión del medio ambiente y el desarrollo rural.⁵⁴

⁵³HISTORIA. Disponible en <<http://www.corpoboyaca.gov.co/historia-Corpoboyaca>> [citado el 08 de febrero de 2015]

⁵⁴SECRETARIA DE DESARROLLO Y MEDIO AMBIENTE. Disponible en: <<http://sogamoso-boyaca.gov.co/dependencias.shtml?apc=dbxx-1-&x=1403041>>[citado el 08 de febrero de 2015]

6.2.2 Medidas de control adoptadas por las entidades gubernamentales que vigilan el sector alfarero

6.2.2.1 A nivel nacional

La actividad minera del país está regulada por la ley 685 de 2001, Código de Minas, cuyos objetivos fundamentales permiten fomentar la exploración técnica y la explotación de los recursos minerales, estimular la actividad minera en orden de satisfacer la demanda nacional y externa y el aprovechamiento de los recursos naturales no renovables en armonía con las normas de explotación racional y del medio ambiente. A través del título minero se podrá constituir, declarar y probar el derecho a explorar y a explotar minas de propiedad estatal mediante el contrato de concesión minera debidamente otorgado e inscrito en el Registro Minero Nacional.⁵⁵

Registro Minero Nacional: Es un medio de autenticidad y publicidad de los actos y contratos estatales y privados, que tiene por objeto principal la constitución, conservación, ejercicio y gravamen de los derechos a explorar y explotar minerales, emanados de títulos otorgados por el Estado o de títulos de propiedad privada del subsuelo.

Contrato de concesión minera: Es el que celebra el Estado y un particular para efectuar por cuenta y riesgo de este, los estudios, trabajos, y obras de exploración de minerales de propiedad estatal que puedan encontrarse dentro de una zona determinada y para explotarlos en los términos y condiciones establecidos en el código de minas. El contrato de concesión comprende dentro de su objeto las fases de exploración técnica, explotación económica, beneficio de minerales y el cierre o abandono de los trabajos u obras correspondientes.

6.2.2.2 A nivel departamental

El organismo que vigila, regula, controla y realiza seguimiento ambiental del uso del agua, el suelo, el aire y los demás recursos naturales renovables en Boyacá es CORPOBOYACA, quien es la autoridad competente para otorgar concesiones, permisos, autorizaciones y licencias ambientales requeridas por la ley para el uso, aprovechamiento, movilización de los recursos naturales renovables o para el desarrollo de actividades que puedan afectar el medio ambiente.

Teniendo en cuenta que Sogamoso se caracteriza por ser una ciudad minera e industrial, se pueden evidenciar los altos niveles de contaminación en la calidad del aire y el deterioro del paisaje principalmente por la producción de ladrillo, ya

⁵⁵ MANUAL TECNICO MINERO AMBIENTAL- SUBSECTOR MINERIA. Corpoboyacá. P 11.

que su proceso de fabricación ha sido artesanal sin controles ambientales que garanticen la mitigación de los impactos producidos por esta actividad.

En el informe de la gestión realizada para mejorar la calidad del aire en la jurisdicción de “Corpoboyacá 1999”⁵⁶, se señala que en 1997 empezó a funcionar la red de monitoreo de calidad del aire en el valle de Sogamoso con monitores de partículas y se ubicaron en el Sena y la Uptc de Sogamoso y en los municipios de Nobsa y Tibasosa. Los resultados comparativos de las cuatro estaciones muestran que en el Sena se presentan las concentraciones más altas, debido a que está en el área de influencia de la zona industrial de Sogamoso. Como consecuencia de estos estudios Corpoboyacá profirió las resoluciones N° 581 y 799 de 1997, con el fin de erradicar los hornos localizados en los sectores urbanos del municipio de Sogamoso. Los efectos de estas resoluciones motivaron alianzas interinstitucionales que se concretaron en el convenio interinstitucional N°020/1996 para la reconversión tecnológica de chircales y caleras con los municipios de Nobsa y Sogamoso, suscrito entre el Ministerio del Medio Ambiente, Ecocarbón, Sena y Corpoboyacá. Del inventario de chircales y de las medidas asumidas por la administración municipal luego de procesos de concertación con los productores, se hizo posible que en el área urbana de Sogamoso se clausuraran 102 hornos en el año 2000.

En la Resolución No. 0001 del 7 de enero de 2003.- Se ordena en forma inmediata a los propietarios y/o arrendatarios u operadores de los hornos de cocción de ladrillo, tipo fuego dormido (Hornos de chircales) ubicados en el área de Jurisdicción de los Municipios de Duitama, Sogamoso, Nobsa, Tibasosa, Corrales, Pesca e Iza, realizar las quemas de ladrillo con combustibles limpios o en su defecto instalar filtros para gases que aseguren emisiones atmosféricas emitidas al aire cumpliendo las normas respectivas establecidas, para la cocción de ladrillo y ubicarlos en sitios diferentes al establecido en los Planes de Ordenamiento territorial (POT) y suspender las quemas y cerrar definitivamente los hornos que no cumplan con lo ordenado anteriormente.⁵⁷

Todo proyecto de construcción de hornos para la cocción de ladrillo no se podrá desarrollar sin el respectivo permiso de emisiones atmosféricas contenido en el BOLETIN OFICIAL- EDICION No. 835 Decreto 948 del 5 de junio de 1995, emitido por el Ministerio del Medio Ambiente y cuyo permiso otorgará CORPOBOYACA. Comisionar con amplias facultades al despacho de los señores alcaldes municipales de Duitama, Sogamoso, Nobsa, Tibasosa, Corrales, Pesca e Iza para que en coordinación con sus respectivas

⁵⁶ RESOLUCION N° 618 DEL 30 DE ABRIL DE 2013. Corpoboyacá. 2013. P6

⁵⁷ BOLETIN OFICIAL N° 83. Disponible en: <[http://www.corpoboyaca.gov.co/BOLETIN_OFICIAL_N_83-EXTRAORDINARIO%20\(2\).pdf](http://www.corpoboyaca.gov.co/BOLETIN_OFICIAL_N_83-EXTRAORDINARIO%20(2).pdf)>. [citado el 16 de febrero de 2015]

inspecciones municipales de Policía, adelanten y adopten el trámite de suspensión de actividades y control a lo dispuesto en esta resolución.⁵⁸

Por lo anterior la Corporación Autónoma Regional de Boyacá “Corpoboyacá” ha continuado enfrentando el problema de contaminación mediante mecanismos de reconversión tecnológica y ambiental y acercamientos con los propietarios de las ladrilleras, que permita que la producción alfarera siga operando pero con mayores controles para que el medio ambiente no se vea tan afectado.

Es por esto que el 30 de abril del año 2013 se emite la resolución 0618 “Por medio del cual se adoptan medidas de control ambiental para el sector de producción de cal, ladrillo y teja en hornos artesanales en la jurisdicción de Corpoboyacá” como las siguientes:

**Otorgar un plazo de tres meses para que estos hornos cambien su combustible de cocción del carbón a coque, e implementen ductos o chimeneas cuya altura y ubicación permita la dispersión adecuada de las emisiones atmosféricas.*

**Comisionar a las alcaldías para realizar visitas de control y seguimiento e impongan medidas preventivas.*

Debido a esta resolución los propietarios de las ladrilleras en Sogamoso iniciaron sus proyectos de adecuación técnica de los hornos presentándolos a Corpoboyacá, cuya implementación tiene un plazo de doce meses.⁵⁹

Con la resolución 1779 del 04 de octubre de 2013 fueron aprobados 18 proyectos (152 hornos) que cumplieron con los lineamientos técnicos del concepto EA-0040-3013 del 26 de septiembre de 2013; al igual se aprobó el pico y placa ambiental con unos parámetros específicos solamente para los proyectos aprobados, esta resolución trajo diferentes consecuencias como alteraciones del orden público y manifestaciones que fueron manejadas mediante reuniones acordadas entre la alcaldía los alfareros y Corpoboyacá.⁶⁰

Ante la situación de inconformidad Corpoboyacá por medio de la resolución 0333 del 03 de marzo de 2014 se decide aprobar 17 nuevos proyectos (125 hornos) para su reconversión técnica e incluirlos en el pico y placa ambiental. Los hornos que quedaron inmersos en los proyectos que no estén dentro de uso de suelo permitido y que se encuentren dentro de las franjas de corredor vial, no podrán realizar ningún tipo de adecuación y deberán relocalizarse en zonas permitidas, debiendo el municipio realizar la respectiva verificación. Las áreas que queden libres al hacer el retiro del horno deben adecuarse con la

⁵⁸Ibid. P4

⁵⁹Opcit. P 10

⁶⁰ RESOLUCION N° 1779 DEL 04 DE OCTUBRE DE 2013. Corpoboyacá. 2013. P 8,9

finalidad de convertirse en parque, revegetalizando y reforestando la misma y haciendo la respectiva adecuación geomorfológica.⁶¹

Por medio de la resolución 3397 del 12 de diciembre de 2014, se da un plazo de cuatro meses adicionales para la culminación de los proyectos presentados en el marco de lo ordenado en la resolución 0618 del 30 de abril de 2013, para la adecuación técnica de los hornos de producción de ladrillo, una vez culminados los proyectos deben garantizar el cumplimiento de la norma de emisión.

6.2.2.3 A nivel municipal

La alcaldía de Sogamoso a través de la Secretaría de Desarrollo y Medio ambiente cumple el papel de control y vigilancia de disposiciones superiores, como las de Corpoboyacá, en lo correspondiente a visitas , seguimiento y cierre de minas⁶². Dando cumplimiento al artículo 71 de la ley 99 de 1993 que establece que “en los casos en que la autoridad ambiental competente adopte medidas de restricción, vigilancia o control de episodios de contaminación podrá solicitar apoyo de autoridades civiles que tendrán la obligación de prestarlo”.⁶³

Además de esto esta dependencia de la alcaldía, desempeña labores de prevención de daño ambiental en la población⁶⁴ y a través del plan de ordenamiento territorial delimitan el uso de suelo para la explotación minera y a cielo abierto.

⁶¹ RESOLUCION N° 0333 DEL 03 DE MARZO DE 2014. Corpoboyacá. 2014. P 8

⁶² RESOLUCION N° 0618 DEL 30 DE ABRIL DE 2013. Corpoboyacá.2013.Art.1 Par.2

⁶³ LEY 99 DE 1993.Art.71.

⁶⁴ DECRETO 1333 DE 2009.

6.3 DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE LA DESTRUCCIÓN AMBIENTAL QUE GENERA LA ACTIVIDAD ALFARERA.

6.3.1 Identificación de variables en el proceso de reforestación y su costo unitario

Toda explotación minera causa daños ambientales en el suelo, paisaje, aire, agua, flora y fauna; por ello se debe implementar un plan de manejo ambiental que mitigue y restaure estos daños. En este estudio se desea analizar el costo de la destrucción ambiental que genera la actividad alfarera, mediante la identificación de variables que permitan determinar los costos incurridos para recuperar el daño causado al paisaje. Dentro de estos costos se incluyen “la mano de obra, maquinaria y materiales necesarios para la operación de la adecuación del terreno, arada y rastrillada manual o mecánica, siembra de semillas de plantas nativas de la región y protección de semillas con residuos vegetales, fertilización y riego continuo.”⁶⁵

A continuación se presentan las variables a tener en cuenta para el proceso de reforestación o revegetalización a precios de mercado:

6.3.1.1 Costos de mano de obra

Incluye todas las personas que intervienen directa e indirectamente en el proceso de reforestación.

Tabla N° 3 costos de mano de obra

| Nº | MANO DE OBRA | UNIDAD | PRECIO UNITARIO |
|---|-----------------------------|--------|----------------------|
| 1 | ADMINISTRADOR | MES | \$ 1.746.000 |
| 2 | INGENIERO FORESTAL | MES | \$ 4.311.000 |
| 3 | AUXILIAR DE INGENIERÍA | MES | \$ 1.582.000 |
| 4 | ESPECIALISTA AMBIENTAL | MES | \$ 4.781.000 |
| 5 | TOPÓGRAFO INSPECTOR | MES | \$ 1.874.000 |
| 6 | CADENERO | MES | \$ 1.164.000 |
| 7 | OPERADOR AUXILIAR DE EQUIPO | MES | \$ 998.000 |
| 8 | OBREROS (5) | MES | \$ 644.350 |
| TOTAL MANO DE OBRA POR PRECIO UNITARIO | | | \$ 17.100.350 |

Fuente: Construcción propia con base en Resolución N° 76 de 2013. Gobernación de Boyacá, secretaría de Infraestructura publica

⁶⁵ CASTRO, Cesar y PARRA, Leonar. Plan de Manejo Ambiental para la Mina de hierro el Mortiño ubicada en la quebrada honda del municipio de Paipa departamento de Boyacá. UPTC. 2013. P. 103.

6.3.1.2 Costos proceso de reforestación incluida la maquinaria

Consiste en el valor de las actividades que se deben realizar para este proceso en la zona afectada incluidas las horas-máquina para la intervención.

tabla N° 4 costos proceso de reforestación incluida la maquinaria

| Nº | ACTIVIDAD | MAQUINARIA | UNIDAD | PRECIO UNITARIO |
|--|--|---|----------------|---------------------|
| 1 | DEMOLICIÓN MUROS LADRILLO | COMPRESOR DE DOS MARTILLOS | m ² | \$ 7,058 |
| 2 | EXCAVACIÓN Y RETIRO MATERIAL COMÚN | RETROEXCAVADORA Y TRACTOR DE RUEDA | m ² | \$ 31,030 |
| 3 | RELLENO MATERIAL SITIO COMPACTADO CILINDRO | VOLQUETA Y VIBROCOMPACTADOR | m ² | \$ 10,062 |
| 4 | CONSTRUCCIÓN MANUAL DE CUNETAS EN TIERRA | OPERACIÓN MANUAL CON HERRAMIENTAS ARTESANALES | m | \$ 2,583 |
| 5 | RECUPERACIÓN DE SUELO | MOTONIVELADORA | m ² | \$ 3,298 |
| 6 | PRADIZACIÓN (PASTO) | VOLQUETA Y CARGADOR | m ² | \$ 17,649 |
| 7 | REFORESTACIÓN PROTECTORA CON ESPECIES NATIVAS | OPERACIÓN MANUAL CON HERRAMIENTAS ARTESANALES | ha | \$ 4,408,571 |
| 8 | BOMBEO AGUAS NIVEL FREÁTICO Y ESCORRENTÍA CON MOTOBOMBA D=3" | MOTOBOMBA ASPERSORES AUTOMATICOS | hr | \$ 4,375 |
| 9 | MANTENIMIENTO DE PLANTACIONES | OPERACIÓN MANUAL CON HERRAMIENTAS ARTESANALES | ha | \$ 3,273,148 |
| 10 | MANTENIMIENTO DE PRADOS | OPERACIÓN MANUAL CON HERRAMIENTAS ARTESANALES | m ² | \$ 2,296 |
| TOTAL ACTIVIDADES POR PRECIO UNITARIO | | | | \$ 7,760,070 |

Fuente: Construcción propia con base en Resolución n° 76 de 2013. Gobernación de Boyacá, secretaria de Infraestructura pública.

6.3.1.3 Costo de especies

Refleja el precio de cada una de las plantas y arbustos nativos que se pueden sembrar en el terreno afectado.

Tabla N° 5 Costos de especies

| Nº | NOMBRE ESPECIE | PRECIO UNITARIO |
|-----------------------------|-------------------------------|------------------|
| 1 | ACACIA JAPONESA | \$ 5.000 |
| 2 | ALISO | \$ 4.000 |
| 3 | CEDRO | \$ 20.000 |
| 4 | LAUREL | \$ 15.000 |
| 5 | MANGLE | \$ 6.000 |
| 6 | MORTIÑO | \$ 4.000 |
| 7 | CESPED m ² (PASTO) | \$ 2.500 |
| TOTAL COSTO ESPECIES | | \$ 56.500 |

Fuente: Construcción propia con base en precios de mercado.

6.3.1.4 Costo de fertilizantes

Muestra el costo de abonos y fertilizantes para el mantenimiento de las plantas que se siembran.

Tabla N° 6 costos de fertilizantes

| Nº | NOMBRE FERTILIZANTES Y ABONOS | UNIDAD | PRECIO UNITARIO |
|---|-------------------------------|--------|------------------|
| 1 | ABONO ORGANICO | KG | \$ 700 |
| 2 | ABONO DESARROLLO 3,18 | KG | \$ 8,000 |
| 3 | FERTILIZANTE NPK | KG | \$ 1,450 |
| 4 | INSECTICIDA | KG | \$ 11,950 |
| 5 | CALFOS | KG | \$ 640 |
| 6 | BORAX | KG | \$ 4,000 |
| TOTAL COSTO FERTILIZANTES Y ABONOS | | | \$ 26,740 |

Fuente: Construcción propia con base en precios de mercado.

6.3.2 Estimación de los costos totales del proceso de reforestación

De acuerdo con las tablas que muestran las variables a tener en cuenta en el proceso de reforestación y su costo unitario, se pretende realizar una estimación de los costos totales de dicho proceso tomando como base el área de explotación de arcilla en la zona de chapinero alto de la ciudad de Sogamoso que comprende un área de 53,573.5592 m² (tomado de la imagen n° 8 mapa cartográfico sector chapinero alto año 2013).

6.3.2.1 Estimación de costos totales de la mano de obra

Tomando como base la tabla n° 3 (costos de mano de obra), se estimó un tiempo de tres meses para desarrollar el proceso de reforestación; que consta de un mes de adecuación del terreno y siembra, y dos meses de mantenimiento y cuidado.⁶⁶

Tabla N° 7 Estimación de costos totales de la mano de obra

| Nº | MANO DE OBRA | UNIDAD | PRECIO UNITARIO | TIEMPO ESTIMADO | COSTO TOTAL |
|---|-----------------------------|--------|----------------------|-----------------|----------------------|
| 1 | ADMINISTRADOR | MES | \$ 1.746.000 | TRES MESES | \$ 5.238.000 |
| 2 | INGENIERO FORESTAL | MES | \$ 4.311.000 | UN MES | \$ 4.311.000 |
| 3 | AUXILIAR DE INGENIERÍA | MES | \$ 1.582.000 | UN MES | \$ 1.582.000 |
| 4 | ESPECIALISTA AMBIENTAL | MES | \$ 4.781.000 | UN MES | \$ 4.781.000 |
| 5 | TOPÓGRAFO INSPECTOR | MES | \$ 1.874.000 | UN MES | \$ 1.874.000 |
| 6 | CADENERO | MES | \$ 1.164.000 | UN MES | \$ 1.164.000 |
| 7 | OPERADOR AUXILIAR DE EQUIPO | MES | \$ 998.000 | UN MES | \$ 998.000 |
| 8 | OBREROS (5) | MES | \$ 644.350 | TRES MESES | \$ 9.665.250 |
| TOTAL MANO DE OBRA POR PRECIO UNITARIO | | | \$ 17.100.350 | | \$ 29.613.250 |

⁶⁶PLAN DE REFORESTACION MINERA LA ZANJA SRL. Disponible en: <http://intranet2.minem.gob.pe/web/archivos/dgaam/estudios/lazanja/anexo*20AK.pdf> [citado el 16 de marzo de 2015].

Fuente: Construcción propia con base en Resolución nº 76 de 2013. Gobernación de Boyacá, sec. Infraestructura pública

6.3.2.2 Estimación de costos totales del proceso de reforestación incluida la maquinaria

Los datos del proceso de reforestación fueron tomados de la Secretaría de Infraestructura de Boyacá, que incluye en cada actividad la maquinaria necesaria para realizarla.

Tabla Nº 8 Estimación de costos totales del proceso de reforestación incluida la maquinaria

| Nº | ACTIVIDAD | MAQUINARIA | UNIDAD | PRECIO UNITARIO | AREA A INTERVENIR | COSTO TOTAL |
|---------------------------------------|---|---|----------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| 1 | DEMOLICIÓN MUROS LADRILLO | COMPRESOR DE DOS MARTILLOS | m ² | \$ 7,058 | 550 | \$ 3,881,900 * |
| 2 | EXCAVACIÓN Y RETIRO MATERIAL COMÚN | RETROEXCAVADORA Y TRACTOR DE RUEDA | m ² | \$ 31,030 | 53,573.5592 | \$ 1,662,387,542 |
| 3 | RELLENO MATERIAL SITIO COMPACTADO CILINDRO | VOLQUETA Y VIBROCOMPACTADOR | m ² | \$ 10,062 | 53,573.5592 | \$ 539,057,153 |
| 4 | CONSTRUCCIÓN MANUAL DE CUNETAS EN TIERRA | OPERACIÓN MANUAL CON HERRAMIENTAS ARTESANALES | m | \$ 2,583 | 80 | \$ 206,640 ** |
| 5 | RECUPERACIÓN DE SUELO | MOTONIVELADORA | m ² | \$ 3,298 | 53,573.5592 | \$ 176,685,598 |
| 6 | PRADIZACIÓN (PASTO) | VOLQUETA Y CARGADOR | m ² | \$ 17,649 | 53,573.5592 | \$ 945,519,746 |
| 7 | REFORESTACIÓN PROTECTORA CON ESPECIES NATIVAS | OPERACIÓN MANUAL CON HERRAMIENTAS ARTESANALES | ha | \$ 4,408,571 | 5.35 | \$ 23,585,855 *** |
| 8 | BOMBEO AGUAS NIVEL FREÁTICO Y ESCORRENTÍA CON MOTOBOMBA | MOTOBOMBA ASPERSORES AUTOMATICOS | hr | \$ 4,375 | 48 horas | \$ 210,000 **** |
| 9 | MANTENIMIENTO DE PLANTACIONES | OPERACIÓN MANUAL CON HERRAMIENTAS ARTESANALES | ha | \$ 3,273,148 | 5.35 | \$ 17,511,342 |
| 10 | MANTENIMIENTO DE PRADOS | OPERACIÓN MANUAL CON HERRAMIENTAS ARTESANALES | m ² | \$ 2,296 | 53,573.5592 | \$ 123,004,892 |
| TOTAL ACTIVIDADES POR PRECIO UNITARIO | | | | \$ 7,760,070 | | \$ 3,492,050,668 |

Fuente: Construcción propia con base en Resolución nº 76 de 2013. Gobernación de Boyacá, sec. Infraestructura pública.

*De Acuerdo con la Secretaría de Desarrollo y Medio Ambiente de Sogamoso, el área que ocupa un horno de cocción de ladrillo es de aproximadamente 25 m²; que multiplicado por los 22 hornos ubicados en la zona de acuerdo con la imagen N° 8 mapa cartográfico sector chapinero alto año 2013, da un área total de 550 m². (Ver tabla N° 8)

**Como este estudio se basa en una estimación de costos, es difícil establecer el número de cunetas que se deben construir, por esto se toma como referencia la longitud de una cuneta de 80 m⁶⁷ para calcular su precio. Para saber con certeza el número de cunetas necesarias para esta zona, se deben realizar estudios topográficos y cartográficos.

⁶⁷IMPACTO AMBIENTAL DE LAS PRACTICAS DE COSECHA FORESTAL. Disponible en : <<http://www.fao.org/docrep/v9727s/v9727s07.htm>> [citado el 19 de marzo de 2015]

***Para este caso, se procedió a convertir los 53,573.5592 m² a hectáreas, porque el precio unitario de dicho proceso está dado en esta unidad de medida.

***Con base en el manual para elaborar y aplicar abonos se determinó que para el proceso de siembra y mantenimiento se requiere un total de 48 horas de riego; compuestas por tres riegos semanales cada uno de 2 horas durante dos meses.⁶⁸

6.3.2.3 Estimación de costos totales de las especies

Para estimar el número de árboles necesarios para reforestar el área de referencia, se tomó la siguiente fórmula: $(N=AT/D^2)^{69}$. Donde:

N: Numero de arboles

AT: área total

D²: distancia al cuadrado

La distancia entre árbol es de 3 metros.⁷⁰

$$N=53,573.5592 \text{ m}^2/3^2$$

$$N= 5,963 \text{ arboles}$$

Que dividido en las 6 especies de árboles da un total por cada especie de 992 unidades.

Tabla N° 9 Estimación de costos totales de las especies

| Nº | NOMBRE ESPECIE | PRECIO UNITARIO | UNIDADES NECESARIAS | COSTO TOTAL |
|-----------------------------|-------------------------------|------------------|----------------------------|-----------------------|
| 1 | ACACIA JAPONESA | \$ 5,000 | 992 | \$ 4,960,000 |
| 2 | ALISO | \$ 4,000 | 992 | \$ 3,968,000 |
| 3 | CEDRO | \$ 20,000 | 992 | \$ 19,840,000 |
| 4 | LAUREL | \$ 15,000 | 992 | \$ 14,880,000 |
| 5 | MANGLE | \$ 6,000 | 992 | \$ 5,952,000 |
| 6 | MORTIÑO | \$ 4,000 | 992 | \$ 3,968,000 |
| 7 | CESPED m ² (PASTO) | \$ 2,500 | 53,573.5592 m ² | \$ 133,933,898 |
| TOTAL COSTO ESPECIES | | \$ 56,500 | | \$ 187,501,898 |

Fuente: Construcción propia con base en precios de mercado.

⁶⁸ ABONOS ORGANICOS-MANUAL PARA ELABORAR Y APLICAR ABONOS 2010. Disponible en: <http://www.fonag.org.ec/doc-pdf/abonos_organicos.pdf> [citado el 17 de marzo de 2015]

⁶⁹ NOVA. Gabriel y CARO. Félix. Reforestación de Micro cuencas. SENA. 1991.

⁷⁰ CHAPARRO Nancy y GOYENECHÉ Laura. plan de manejo ambiental para la mina el carrizal II ubicada en el municipio de Topaga departamento de Boyacá. UPTC. 2011. P. 73.

6.3.2.4 Estimación de costos totales de los fertilizantes

Para estimar la cantidad necesaria de abono y fertilizantes que se utilizan en un proceso de reforestación, se tomó como base los siguientes datos del manual para elaborar y aplicar abonos⁷¹:

Para un m² de cultivo es necesario 100 gr de abono y 30 gr de fertilizantes e insecticidas. Debido a que la unidad de medida está en kg, se procedió a convertir los datos anteriores; dando unos valores de 0.1 kg y 0.03 kg respectivamente. Para determinar la cantidad total para cada ítem, se realizó una regla de tres simple.

Para el abono:

0.1 kg → 1 m²

? kg → 53,573.5592 m² = 5,357 kg de abono.

Para los fertilizantes e insecticidas:

0.03 kg → 1 m²

? kg → 53,573.5592 m² = 1,607 kg de fertilizante e insecticida.

Tabla N° 10 Estimación de costos totales de los fertilizantes

| Nº | NOMBRE FERTILIZANTES Y ABONOS | UNIDAD | PRECIO UNITARIO | KILOGRAMOS NECESARIOS | COSTO TOTAL |
|---|-------------------------------|--------|------------------|-----------------------|----------------------|
| 1 | ABONO ORGANICO | KG | \$ 700 | 5.357 kg | \$ 3,749,900 |
| 2 | ABONO DESARROLLO 3,18 | KG | \$ 8,000 | 5.357 kg | \$ 42,856,000 |
| 3 | FERTILIZANTE NPK | KG | \$ 1,450 | 1.607 kg | \$ 2,330,150 |
| 4 | INSECTICIDA | KG | \$ 11,950 | 1.607 kg | \$ 19,203,650 |
| 5 | CALFOS | KG | \$ 640 | 1.607 kg | \$ 1,028,480 |
| 6 | BORAX | KG | \$ 4,000 | 1.607 kg | \$ 6,428,000 |
| TOTAL COSTO FERTILIZANTES Y ABONOS | | | \$ 26,740 | | \$ 75,596,180 |

Fuente: Construcción propia con base en precios de mercado.

Ya una vez concluido la estimación de los costos por cada variable, se procede a calcular el costo total del proceso de reforestación en la zona de chapinero alto de la ciudad de Sogamoso para un periodo de tres meses.

⁷¹Opcit. ABONOS ORGANICOS-MANUAL PARA ELABORAR Y APLICAR ABONOS 2010.

Tabla N° 11 estimacion del costo total del proceso de recuperacion de la zona

| Nº | NOMBRE DE LAS VARIABLES | COSTO TOTAL |
|--------------|--|-------------------------|
| 1 | MANO DE OBRA | \$ 29,613,250 |
| 2 | PROCESO DE REFORESTACION INCLUIDA LA MAQUINARIA | \$ 3,492,050,668 |
| 3 | ESPECIES NATIVAS | \$ 187,501,898 |
| 4 | FERTILIZANTES Y ABONOS | \$ 75,596,180 |
| TOTAL | | \$ 3,784,761,996 |

Fuente: Construcción propia

Para recuperar la zona afectada por la explotación de arcilla en el sector de chapinero alto de la ciudad de Sogamoso se requiere un presupuesto estimado de \$ 3,784,761,996.

En este proceso la mano de obra y las actividades propias de reforestación son las variables de mayor costo, porque se debe contratar personas expertas en la materia que diseñen y ejecuten el plan de recuperación de acuerdo a las características de la zona afectada.

Por lo anterior, la forma más factible para financiar y desarrollar este plan sería mediante un convenio entre entidades gubernamentales y las personas involucradas en la actividad alfarera, que busque que este proceso sea más económico y se desarrolle dentro de los parámetros ambientales vigentes.

6.4 PROPUESTA DEL MÉTODO DE VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL PARA LA MINIMIZACIÓN DE LOS EFECTOS DE LA ACTIVIDAD ALFARERA

Los bienes y servicios ambientales al no ser comerciables son difíciles de estimar su valor, por lo cual es necesario diseñar métodos que proporcionen una estimación de su costo. Dentro de estos métodos se encuentra el método de valoración indirecto que se basa en la combinación de los bienes ambientales con otros bienes normales y corrientes para producir y generar un flujo de utilidad⁷². Por lo anterior, es posible “analizar como revelan las personas su valoración de dichos bienes ambientales, estudiando su comportamiento en los mercados reales de los bienes con los que están relacionados”⁷³. Los métodos de valoración que pueden determinar el impacto ambiental de la actividad alfarera en el sector chapinero Alto del municipio de Sogamoso son indirectos, se considera como los más adecuados los que se relacionan a continuación:⁷⁴

6.4.1 Costes de reposición

Consiste en calcular los costos necesarios para reponer a su estado original todos aquellos activos afectados negativamente por un cambio en la calidad de un recurso natural o ambiental. La actividad responsable del deterioro ambiental genera una pérdida de valor económico que se podría medir analizando el costo de las inversiones necesarias para neutralizarlo.

Tabla N° 12 ventajas y desventajas del método basado en costes de reposición

| Costes de Reposición | |
|--|--|
| Ventajas | Desventajas |
| <ul style="list-style-type: none">• Hay existencia de efectos físicos evidentes y con posibilidad de restaurarse.• Busca la reposición del daño mediante reforestación del paisaje.• Se logra identificar los elementos necesarios para desarrollar el método.• Facilidad de valorar, debido a que maneja precios de mercado. | <ul style="list-style-type: none">• Subvaloración o sobrevaloración, debido a estimaciones subjetivas que las personas tienen del paisaje.• No es posible restituir o compensar todos los impactos ambientales. |

Fuente: construcción propia con base al artículo Valoración Económica de Costos Ambientales de Juan Osorio y Francisco Correa.

⁷² AZQUETA. Diego. INTRODUCCION A LA ECONOMIA AMBIENTAL. McGraw-Hill. Madrid. p.85

⁷³ Ibid. p.85

⁷⁴ Ibid. P 86-97

Las condiciones físicas del daño paisajístico del sector se ajustan al método basado en costes de reposición, porque se pueden identificar las variables necesarias para determinar el valor de reponer el daño causado y porque el entorno favorece una adaptación a un proceso de reforestación y restauración del paisaje a su estado natural.

6.4.2 Precios Hedónicos

Mide los atributos de un bien inmueble que explican su precio y averigua la importancia cuantitativa de cada uno de ellos. Los atributos que se tienen en cuenta a la hora de valorar son: la localización, la comodidad, la calidad de servicios públicos, sus elementos internos, su diseño y arquitectura y la calidad del medio ambiente donde se encuentra, que es la característica más relevante para este método.

Tabla Nº 13 ventajas y desventajas del método basado en precios hedónicos

| Precios Hedónicos | |
|--|--|
| Ventajas | Desventajas |
| <ul style="list-style-type: none"> • Mide el valor de un inmueble basado en factores externos. • Se puede aplicar debido a que en el sector hay zonas residenciales. • Fácil aplicación, debido a que se puede obtener la información necesaria. • Permite determinar valores de beneficios ambientales carentes de precios de mercado, relacionados a bienes que poseen precios en mercados definidos. De esta manera, se obtienen valores expresados en términos monetarios de beneficios o daños y permite obtener la curva de demanda de servicios ambientales de un lugar determinado | <ul style="list-style-type: none"> • En muchos casos no tienen en cuenta el aspecto ambiental para valorar el inmueble • El hecho de valorar un inmueble, no refleja directamente el valor del daño causado al medio ambiente. • La disponibilidad a pagar es un factor incierto a la hora de definir si ese valor es porque existe contaminación o no. • No permite captar el cambio en el bienestar de aquellas personas que son afectadas por cambios en la calidad ambiental, pero no a través de la posesión de la vivienda (personas que circulan por el lugar contaminado diariamente). • En muchos casos los supuestos del modelo son válidos solo para el corto plazo, ya que en el largo plazo el mercado de la vivienda es variable. |

Fuente: construcción propia con base al artículo Valoración Económica de Costos Ambientales de Juan Osorio y Francisco Correa.

El método basado en precios hedónicos se puede utilizar en este caso, debido a que en el sector se encuentran muchas viviendas y se presenta un proceso de crecimiento urbanístico que sirve como base para valorar el bien inmueble en relación a su entorno, incluyendo la calidad del medio ambiente.

6.4.3 Función de Producción

Mide el impacto originado por un cambio en un bien ambiental que afecta la producción de bienes y servicios. Se puede analizar desde dos puntos de vista: el positivo, cuando la calidad de la arcilla de una montaña beneficia la productividad del ladrillo por sus características de resistencia, mejorando los ingresos y bienestar de los alfareros y el negativo, por ejemplo, cuando la explotación de la arcilla afecta el entorno de la población que habita en la zona. Este método permite identificar la pérdida de bienestar de los individuos, cuantificando el rendimiento de las actividades productivas comparado en un escenario en el que las condiciones de producción cambian, se utilizan las funciones dosis-respuesta como herramienta para analizar la variable de estudio (la respuesta) con una variable ambiental (dosis).

Tabla Nº 14 ventajas y desventajas del método basado en función de producción

| Función de Producción | |
|---|--|
| Ventajas | Desventajas |
| <ul style="list-style-type: none"> • Se basa en atributos del bien ambiental que se relaciona con el bien que se produce. • Este método resulta apropiado cuando se puede establecer una relación entre los distintos niveles de daño ambiental y los costos o cantidades producidas de un bien o servicio. • Se establece una relación matemática que determina como un determinado nivel de contaminación y/o degradación repercute en la producción, el capital, los ecosistemas, la salud humana, etc. | <ul style="list-style-type: none"> • Difícil identificación de la causa que afecta la calidad de la arcilla, limitando su valoración. • Se presenta dificultad para establecer las funciones dosis – respuesta. • No se puede determinar específicamente la población afectada, puede que los directamente perjudicados o beneficiados no sean los que se establecieron en primera instancia. |

Fuente: Fuente: construcción propia con base el libro Valoración Económica de la Calidad Ambiental de Diego Azqueta.

Teniendo en cuenta la descripción y aplicabilidad de los métodos mencionados, se determina que según el objeto de estudio del proyecto este se ajusta a los lineamientos de los métodos de valoración indirectos, porque la actividad alfarera combina bienes ambientales (la arcilla) con bienes normales, en este

caso los hornos de cocción, para producir un bien comerciable como lo es el ladrillo.

Al determinar la importancia de la minimización de los efectos de la actividad alfarera y con base en los cambios que ha tenido el paisaje durante los últimos 30 años por la forma indiscriminada con que se ha explotado la arcilla y su falta de manejo ambiental para reparar y mitigar el daño ambiental, así como también las continuas intervenciones que ha realizado la autoridad ambiental (Corpoboyacá) en regular esta actividad en la reducción de la contaminación y recuperación de zonas explotadas con mecanismos de reforestación mediante las resoluciones impuestas; se propone como método para valorar económicamente el daño ambiental ocasionado por la actividad alfarera en el sector de chapinero alto de la ciudad de Sogamoso, el método basado en los costes de reposición.

Esta metodología plantea la posibilidad de dejar en su estado natural un bien ambiental que fue afectado por causa de una actividad productiva; según esto, se debe tener en cuenta unos costos ambientales para rehabilitar el paisaje que “Son aquellos en los que se incurre, debido a que existe o a que puede existir una calidad ambiental deficiente. Estos costos están asociados con la creación, la detección, el remedio y la prevención de la degradación ambiental”.⁷⁵

Según Osorio y Correa⁷⁶ para aplicar este método, primero se identifica el daño ambiental a valorar, luego, con base en el análisis de expertos se estiman los insumos físicos y servicios para restaurar la zona afectada y por último, se valoran los insumos físicos y los servicios a precio de mercado con lo cual se obtiene el costo total de reponer el daño y volver a la situación inicial el bien ambiental.

⁷⁵ COSTOS AMBIENTALES. URIBE Marín. Ricardo. Disponible en: <<http://www.eafit.edu.co/escuelas/administracion/consultorio-contable/Documents/Nota%20de%20Clase%2014%20Costos%20Ambientales.pdf>. Citado el :[27 de Febrero de 2015]

⁷⁶ OSORIO, Juan y CORREA, Francisco. Valoración Económica de Costos Ambientales. P. 176.

7 CONCLUSIONES

- Se evidencio la transformación que ocasiono la explotación de arcilla a cielo abierto por derrumbe, y se identificaron daños en el paisaje, el suelo y la capa vegetal; adicionalmente se observó la falta de mecanismos óptimos de recuperación del medio natural, debido al abandono de las áreas explotadas y a que su recuperación se ha dado solo por un proceso natural.
- Corpoboyacá, a través de la alcaldía de Sogamoso ha interpuesto una serie de mecanismos para el sector alfarero como el monitoreo de la calidad del aire, la producción limpia con la utilización del coque, la reconversión tecnológica de los hornos de cocción y el pico y placa ambiental; con el propósito de reducir la contaminación que genera esta actividad. A pesar de lo anterior, no se identificó que se haya desarrollado un plan de manejo ambiental para rehabilitar y recuperar el paisaje de la zona.
- A través de la identificación de las variables o aspectos como la mano de obra, las actividades de reforestación, la maquinaria, las especies nativas y fertilizantes necesarios para recuperar el paisaje el sector de chapinero alto, se estimó el valor que refleja cuánto cuesta rehabilitar la zona afectada por la explotación de arcilla.
- El medio ambiente ha sido en los últimos años un tema de interés que involucra a muchos sectores, pero no se le ha dado la importancia que merece; por lo que este proyecto se orientó a generar un cambio de mentalidad hacia el valor que tiene para la humanidad los bienes ambientales. Por lo anterior, se realizó un proceso para proponer el método de valoración basado en costes de reposición, puesto que se ajusta a las condiciones físicas del daño paisajístico del sector de chapinero alto de la ciudad de Sogamoso y determina la importancia de la minimización de los efectos que la actividad alfarera genera en este sector.
- La profesión contable puede contribuir en el control y manejo de los bienes ambientales por medio de herramientas y metodologías que pueden aportar conocimientos para su valoración y uso razonable.

8 RECOMENDACIONES

Por medio del desarrollo de un plan de manejo ambiental que toda extracción de recursos debe tener, se lograría mitigar los daños causados al paisaje por las innumerables explotaciones que se hacen a cielo abierto en el sector y contribuir a la protección y preservación del medio natural.

Las autoridades ambientales han estado en continua vigilancia y control de la contaminación, pero su alcance no se ha enfocado en el daño o la destrucción del paisaje, por esto se hace necesario que estos entes gubernamentales adopten e implementen mecanismos que contribuyan al mejoramiento del paisaje y estén en constante seguimiento para que estos se cumplan.

De acuerdo a las estimaciones desarrolladas en este estudio y al costo tan elevado que representa la reforestación para las personas que realizan la actividad alfarera; la forma más factible para financiar y desarrollar este plan, sería mediante un convenio interinstitucional entre entidades gubernamentales, universidades y personas involucradas, que propenda porque este proceso sea más económico y se desarrolle dentro de los parámetros ambientales vigentes.

Con base en los resultados, se sugiere a las entidades ambientales y a las universidades, elaborar estudios de valoración para la problemática ambiental de la región y poner en práctica el método propuesto para valorar de una manera más razonable los bienes ambientales analizando con profundidad las características o variables de una zona específica y que concluya en datos que se acerquen más a la realidad.

En la profesión de la contaduría pública no se ha tomado un papel preponderante en el ámbito ambiental, pues no se tiene en cuenta en la información financiera y no financiera las repercusiones que la actividad económica de un empresa genera en el medio ambiente; es por ello que en la formación académica y profesional se debe orientar por generar bases, no solo en aspectos financieros, económicos y legales, sino también en campos sociales y ambientales como en la contabilidad ambiental, para que sirva como herramienta para la medición, valuación y control de los bienes ambientales y así contribuir a que el contador público sea un profesional íntegro y generador de soluciones.

BIBLIOGRAFIA

ANALISIS SITUACIONAL DEL MUNICIPIO DE SOGAMOSO. Alcaldía de Sogamoso. 2003.

AZQUETA, Diego. INTRODUCCION A LA ECONOMIA AMBIENTAL. McGraw-Hill. Madrid.

AZQUETA, Diego. Valoración Económica de la calidad Ambiental. Madrid: McGraw- Hill, 1994.

CARVAJAL Hernández Ligia y GÓMEZ Comba Cielo Amparo .Reconocimiento geológico-geotécnico para la restauración morfológica del sector alfarero del valle de Sogamoso. Municipio de Sogamoso.UPTC.1998.

CASTIBLANCO, Carmenza. Manual de valoración económica del medio ambiente. Universidad nacional de colombia.Bogota.2008.

CASTRO, Cesar y PARRA, Leonar. Plan de Manejo Ambiental para la Mina de hierro el Mortiño ubicada en la quebrada honda del municipio de Paipa departamento de Boyacá. UPTC. 2013.

CHAPARRO Nancy y GOYENECHE Laura. Plan de manejo ambiental para la mina el carrizal II ubicada en el municipio de Topaga departamento de Boyacá. UPTC. 2011.

CRISTECHE, Estela y PENNA, Julio. Métodos de Valoración Económica de los Servicios Ambientales. Buenos Aires. Ediciones INTA, 2008.

CRUZ, Cerón Gabriel. Economía aplicada a la valoración de impactos ambientales. Editorial Universidad de Caldas.2005.

Danhke, 1989.

DECRETO 1333 DE 2009.

DIAGNOSTICO SECTOR ALFARERO. Secretaria de Desarrollo y Medio Ambiente. Alcaldía de Sogamoso, 2009.

EcosystemValuation, 2006.citado por CRISTECHE, Estela y PENNA, Julio. Métodos de Valoración Económica de los Servicios Ambientales. Buenos Aires. Ediciones INTA, 2008.

EL TIEMPO. Bogotá D.C. 18, enero, 2000. Sección otros.

LEY 99 DE 1993.Art.71.

LINARES, Pedro y ROMERO, Carlos. Economía y medio ambiente: herramientas de valoración ambiental. Madrid.

Malhotra.1997.

MANUAL TECNICO MINERO AMBIENTAL- SUBSECTOR MINERIA. Corpoboyacá.

NOVA. Gabriel y CARO. Félix. Reforestación de Micro cuencas. SENA. 1991.

OSORIO, Juan y CORREA, Francisco. Valoración Económica de Costos Ambientales.

OSPINA ZAPATA, Carlos Mario: Las tramas de la contabilidad: Trazos para quienes empiezan su formación en Contaduría Pública. Antioquia, 2006 ,28h.Trabajo de Grado (Maestría en Ciencias de la Administración. Universidad de Antioquia. Facultad de Contaduría.

PEARCE, and TURNER, “Economía de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente”. Citado por CASTIBLANCO, Carmenza. Manual de valoración económica del medio ambiente.

RESOLUCION N° 618 DEL 30 DE ABRIL DE 2013. Corpoboyacá. 2013.

RESOLUCION N° 1779 DEL 04 DE OCTUBRE DE 2013. Corpoboyacá. 2013.

RESOLUCION N° 0333 DEL 03 DE MARZO DE 2014. Corpoboyacá. 2014.

INFOGRAFIA

ABONOS ORGANICOS-MANUAL PARA ELABORAR Y APLICAR ABONOS 2010. Disponible en: <[http:// www.fonag.org.ec/doc-pdf/abonos_organicos.pdf](http://www.fonag.org.ec/doc-pdf/abonos_organicos.pdf)> [citado el 17 de marzo de 2015].

BANCO DE LA REPUBLICA Externalidad [en línea] Disponible en :<<http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economía/econo17.htm>> citado el [23 de agosto de 2014].

BARRETO, Bernal, Patricia Carolina. El empresariado siderúrgico y su papel en los procesos de modernización en el corredor industrial de Boyacá. 1947 – 1990. Duitama. 2008. 21h. Proyecto de Investigación (Doctorado). Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Disponible en <<http://www.redpilares.org/> >Citado el [16 de Agosto de 2014]

BOLETIN OFICIAL N° 83. Disponible en: <[http://www.corpoboyaca.gov.co/BOLETIN_OFICIAL_N_83_EXTRAORDINARIO%20\(2\).pdf](http://www.corpoboyaca.gov.co/BOLETIN_OFICIAL_N_83_EXTRAORDINARIO%20(2).pdf)>. [Citado el 16 de febrero de 2015].

COSTOS AMBIENTALES. URIBE Marín. Ricardo. Disponible en: <<http://www.eafit.edu.co/escuelas/administracion/consultorio-contable/Documents/Ambientales.pdf>>. Citado el: [27 de Febrero de 2015].

DICCIONARIO ENCICLOPEDICO DE MEDIO AMBIENTE. Disponible en: <http://www.dominicanaonline.org/DiccionarioMedioAmbiente/es/definicionesResult.asp?txtBusqueda=recurso+natural&btn>. Citado el [08 de mayo de 2015].

DICCIONARIO ENCICLOPEDICO DE MEDIO AMBIENTE. Disponible en: <http://www.dominicanaonline.org/DiccionarioMedioAmbiente/es/definicionVer.asp?id=799>. Citado el [08 de mayo de 2015].

EL VALOR DE PRIVATIZAR UN ESPACIO PÚBLICO EN ZONA URBANA. Disponible en: <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6125/04JRrl04de10.pdf;jsessionid=D77FC3BF33F33CFDBA9DDC5CF029FD66.tdx1?sequence=4>. Citado el [08 de mayo de 2015].

HISTORIA. Disponible en <<http://www.corpoboyaca.gov.co/historia-Corpoboyaca>> [citado el 08 de febrero de 2015].

HISTORIA. Disponible en <<http://www.sgc.gov.co/Nosotros/Historia.aspx>> [citado el 08 de febrero de 2015].

IMPACTO AMBIENTAL DE LAS PRACTICAS DE COSECHA FORESTAL. Disponible en: <<http://www.fao.org.html>> [citado el 19 de marzo de 2015].

IRIBARREN, Federico. EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL. Disponible en: http://www.jfhcs.unp.edu.ar/catedras/Impacto_Ambiental/Impacto_Ambiental/Textos/EIA.pdf. Citado el [08 de mayo de 2015]

LEANDRO, Gabriel. CLASIFICACION DE COSTOS. Disponible en: <http://www.auladeeconomia.com/micro-material5.htm>. Citado el [08 de mayo de 2015]

MENDEZCARLO Silva Violeta, "La solución de Piguviana". Disponible en: <http://www.eumed.net/rev/tlatemoani/02/sjq.htm>. Citado el [12 de diciembre de 2014].

METODOLOGIAS PARA LA VALORACION ECONOMICA BIENES, SERVICIOS AMBIENTALES Y RECURSOS NATURALES. Ministerio de ambiente. Disponible en: https://www.siac.gov.co/documentos/DOC_Portal/DOC_Uso%20de%20Recursos/Instrumentos%20economicos/20111007_guiavaloracion%20MAVDT%202003.pdf. Citado el [08 de mayo de 2015].

MUNICIPIO DE SOGAMOSO. Biblioteca. Identidad Geográfica [en línea]. Disponible en: <https://sites.google.com/a/sogamoso-boyaca.gov.co/biblioteca-sogamoso/sitios-de-interes/información-general-de-Sogamoso/identidad-geográfica> citado el [23 de Mayo de 2014].

MUNICIPIO DE SOGAMOSO. Historia. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Sogamoso#Fundaci.C3.B3n>. [en línea] Citado el [23 de mayo de 2014].

MUNICIPIO DE SOGAMOSO. Plan de desarrollo 2012-2015 [en línea] <http://sogamoso-boyaca.gov.co/apc> [citado el 25 de junio de 2014].

MUNICIPIO DE SOGAMOSO [en línea] Disponible en: http://sogamoso-boyaca.gov.co/información_general.shtml. Citado el: [23 de Mayo de 2014].

PLAN DE REFORESTACION MINERA LA ZANJA SRL. Disponible en: http://intranet2.minem.gob.pe/web/archivos/dgaam/estudios/lazanja/anexo*20AK.pdf.> [citado el 16 de marzo de 2015].

RAMIREZ. Mauricio Alviar. El futuro y los recursos naturales: La protección y aprovechamiento de los recursos naturales también determina el nivel de competitividad. En: El Colombiano [en línea]. (7 de mar., 2012). Disponible en: http://www.elcolombiano.com/BancoConocimiento/E/el_futuro_y_los_recursos_naturales/el_futuro_y_los_recursos_naturales.asp.> [citado el 03 de julio de 2014].

RESEÑA HISTORICA. Disponible en <http://www.igac.gov.co/nuestraentidad/reseñahistorica> [citado el 08 de febrero de 2015].

RESEÑA HISTORICA. Disponible en: <http://Minambiente.gov.co> [citado el 08 de febrero de 2015].

RESEÑA HISTORICA MINMINAS. Disponible en <http://www.minminas.gov.co/historia1>; [citado el 08 de febrero de 2015].

ROCASOLANO Miró Pablo, "La solución de Coase". Disponible en:<<http://www.eumed.net/cursecon/colaboraciones/Miro-Coase.htm>>.citado el [12 de diciembre de 2014].

ROMERO, Juan. EI MEDIO AMBIENTE, UN FACTOR DE COMPETITIVIDAD. Disponible en: <http://esimco.blogspot.com/2011/09/internalizando-externalidades.html>. Citado el [08 de mayo de 2015].

RONDEROS. María Teresa. La fiebre minera se apodero de Colombia. Revista Semana [en línea]. (6 de septiembre de 2011). Disponible en:<<http://www.semana.com/nacion/articulo/la-fiebre-minera-apodero-colombia/246055-3>> [citado el 03 de julio de 2014].

SECRETARIA DE DESARROLLO Y MEDIO AMBIENTE. Disponible en: <<http://sogamoso-boyaca.gov.co/dependencias.shtml?apc=dbxx-1-&x=1403041>> [citado el 08 de febrero de 2015].

TOMASINI, Daniel. Valoración Económica del Ambiente. Facultad de Agronomía Universidad de Buenos Aires. p.1. Disponible en: <http://www.ucipfg.com/>.

UNIVERSIDAD DE BOYACA. [En línea] Disponible en:http://www.uniboyaca.edu.co/agendaciudadana/index.php?option=com_k2&view=item&id=755:cierre-definitivo-de-chircales-y-caleras-en-el-valle-de-sogamoso&Itemid=163.Citado el [23 de Mayo de 2013].

UNIVERSIDAD DE BOYACA [en línea] Disponible en: <http://www.uniboyaca.edu.co/agendaciudadana/index.php?option=com_k2&view=item&id=482:Sogamosoconvive-con-una-contaminaci%C3%B3n-ambiental-que-pese-a-los-esfuerzos-no-ha-logrado-ser-superada>. Citado el [23 de Mayo de 2014].