

Lineamientos de gestión ambiental para la industria ladrillera del Municipio de Itagüí-Antioquia

Recibido para evaluación: 25 de Septiembre de 2003
Aceptación: 16 de Noviembre de 2004
Recibido versión final: 17 de Noviembre de 2004

Humberto Caballero A.¹
Jenny Machado Ch.²
Augusto Paniagua P.³

RESUMEN

La actividad ladrillera en el municipio de Itagüí, esta localizada dentro de la cuenca de la quebrada la Jabalcona (afluente del río Medellín), allí se encuentran dos tipos de empresas las artesanales y tecnificadas, cada una de ellas se diferencian técnica, económica y socialmente, pero generan impactos ambientales negativos al ambiente. Una gestión ambiental adecuada esta directamente relacionada con tres sectores, ellos son las instituciones (las autoridades ambientales, las universidades y la Asociación de Ladrilleras Unidas de Antioquia S.A LUNSA), la comunidad y las empresas, éstos deben tener lineamientos de gestión ambiental claros para cada labor que genera impactos ambientales negativos. En este artículo se presentan los lineamientos de gestión ambiental para la industria ladrillera del Municipio de Itagüí con base en el Plan de Ordenamiento Territorial (2000-2009) y el Plan de Desarrollo Municipal (2001-2003) como un aporte para el Ordenamiento Ambiental del Municipio.

PALABRAS CLAVE: Gestión Ambiental, Actividad Ladrillera, Itagüí, Impactos Ambientales Empresas Ladrilleras Tecnificadas, Empresas Ladrilleras Artesanales, Autoridades Ambientales, Comunidad, Ordenamiento Territorial.

ABSTRACT

The brickmaker activity in the municipality of Itagüí, this located within the Jabalcona's river basin (river Medellin's affluent), this is the two types, artisan and technified, each one of them are technical, economic and socially different, but they generate negative environmental impacts to the atmosphere. An environmental management adapted is directly related with three sectors, they are the institutions (the environmental authorities, the universities and Association of Brickmarker United of Antioquia A.S - LUNSA), the community and the companies, they must have clear environmental management guidelines for each work that generates environmental impacts negative. This paper, shows environmental management guidelines for the brickmaker industry in the municipality of itagüí, with base in the Territorial Ordaining Plan (2000-2009) y the Development Plan Municipal (2001-2003), like a contribution to the Environmental Ordaining of the municipality.

KEY WORDS: Environmental Management, Brickmaker Activity, Itagüí, Environmental Impacts, Technified Companies Brickmaker, Artisan Companies Brickmaker, Environmental Authorities, Community, Territorial Ordaining

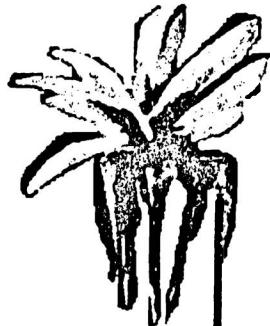
1. Ingeniero Geólogo, Master of Science in Quaternary Geology. Profesor Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.

jhcaball@unalmed.edu.co
2 Ingeniera Geóloga, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín. Especialista en Gestión Ambiental Universidad de Antioquia

juanam1@epm.net.co
3 Ingeniero Forestal, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín. Especialista en Gestión Ambiental Universidad de Antioquia
apaniagua@senamed.edu.co

Este artículo es el resultado del proyecto de monografía de la cuarta cohorte de especialización en gestión ambiental de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia; corresponde a un trabajo realizado durante el periodo de junio de 2002 y mayo de 2003, en el municipio de Itagüí.

1. OBJETIVOS



El objetivo general del trabajo fue el de proponer lineamientos de gestión ambiental para la industria ladrillera del Municipio de Itagüí con base en el Plan de Ordenamiento Territorial (2000-2009) y el Plan de Desarrollo Municipal (2001-2003), como un aporte para el Ordenamiento Ambiental del Municipio, y como objetivos particulares para cumplir este objetivo fueron:

- Elaborar un diagnóstico ambiental de la actividad ladrillera en el Municipio de Itagüí, teniendo en cuenta aspectos naturales, socioeconómicos, legales y técnicos.
- Identificar los principales impactos ambientales que genera la actividad ladrillera en el municipio de Itagüí mediante la aplicación de un método de valoración de impactos.
- Realizar un análisis de la información secundaria existente, de la gestión ambiental llevada a cabo por autoridades ambientales e instituciones y de los instrumentos de gestión que estén relacionados con esta actividad ladrillera.
- Destacar los proyectos y estrategias del Plan de Ordenamiento Territorial (2000-2009) y del Plan de Desarrollo Municipal (2001-2003), respectivamente, que están en ejecución o planteados para atender las labores de la actividad ladrillera que generan impactos ambientales sobre el ambiente.
- Plantear lineamientos de gestión ambiental para aquellas labores que generan mayor impacto negativo y que apunten a mejorar la gestión ambiental de los sectores vinculados a esta actividad: empresas, instituciones y comunidad.

2. AREA DE TRABAJO

El área de trabajo se encuentra ubicada al sur del Valle de Aburrá, en el costado nororiental del municipio de Itagüí, específicamente dentro de la cuenca de la quebrada La Jabalcona, Comprende los barrios Santa María 2, Santa María 3 y San Fernando de la zona urbana y las veredas Los Gómez, El Ajizal, El Porvenir y El Progreso de la zona rural.

3. METODOLOGIA

Para la elaboración de este trabajo se realizó inicialmente una revisión existente de información secundaria, posteriormente se realizó un diagnóstico ambiental de la actividad ladrillera del municipio teniendo en cuenta las particularidades naturales, socioeconómicas, normativas y técnicas, con ayuda de información primaria levantada a partir de visitas de campo a 9 ladrilleras tecnificadas asociadas a LUNSA (Asociación de Ladrilleras Unidas de Antioquia), llenando un formato de evaluación elaborado en el marco del Convenio de Concertación para una Producción más Limpia entre las empresas productoras de cerámica roja, la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia –CORANTIOQUIA-, el Área Metropolitana y la Secretaría Ambiental de la Gobernación de Antioquia.

Así mismo, se escogieron 6 tejares artesanales de las veredas Los Gómez y El Ajizal, y se recogió la información en un formato adaptado a sus características; finalmente, se llevo a cabo una evaluación de los impactos ambientales con esta información primaria y secundaria de las empresas del sector ladrillero tecnificado y artesanal, utilizando el método de evaluación de impactos propuesto por Conesa en 1997.

Se hizo un análisis sobre la gestión ambiental que están llevando a cabo diferentes entidades como son CORANTIOQUIA, el Área Metropolitana, la Subsecretaría del Medio Ambiente del municipio de Itagüí, LUNSA y varias universidades del Valle de Aburrá; igualmente, se recopiló información

sobre los instrumentos de gestión ambiental más utilizados en el desarrollo de esta actividad a nivel local y nacional.

Con toda esta información se plantearon los lineamientos de gestión ambiental para la industria ladrillera teniendo siempre en cuenta las políticas establecidas en el actual Plan de Ordenamiento Territorial y los programas del Plan de Desarrollo del municipio de Itagüí.

4. VALORACIÓN DE IMPACTOS DE LA ACTIVIDAD LADRILLERA

Para la valoración de impactos, se entiende como impacto ambiental el cambio benéfico o perjudicial en las condiciones ambientales por efectos de una obra, actividad o proyecto (Conesa, 1997).

Esta valoración se hizo en forma separada para la empresas tecnificadas y artesanales, partiendo de una caracterización del ambiente, donde se divide éste en Medios, Componentes y Factores; igualmente, se caracterizó la actividad ladrillera en 2 componentes el técnico y el productivo, cada uno de ellos lo definen un conjunto de obras que comprenden a su vez una serie de labores, que serán finalmente, las que son susceptibles de generar un impacto (ver filas y columnas de las Tablas 1 y 2)

Caracterizados el ambiente y las labores de la industria ladrillera tecnificada y artesanal, que pueden producir modificaciones en éste, se realiza la identificación de los impactos mediante la interacción matricial, cada uno de los impactos identificados son evaluados, indicando el tipo de modificación producida e identificada con los términos de pérdida, disminución, cambio, deterioro o reducción. Finalmente se hace una valoración del impacto según el método de Conesa (1997), utilizando la siguiente ecuación.

$$I = 3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC$$

Donde:

IN: Intensidad
EX: Extensión
MO: Momento
PE: Persistencia
RV: Reversibilidad
MC: Recuperabilidad
SI: Sinergia
AC: Acumulación
EF: Efecto

Como resultado se obtiene finalmente, para cada ceda el valor del impacto como se puede observar en las Tablas 1 y 2, para las empresas artesanales y tecnificadas respectivamente.

El valor del impacto se puede encontrar dentro de los siguientes 4 rangos, con las siguientes denominaciones:



VALOR	NOMBRE DEL IMPACTO
Inferiores a 25	Irrelevantes o compatibles
Entre 25 y 50	Moderados
Entre 50 y 75	Severos
Superiores a 75	Críticos

Tabla 1.
Matriz de impactos para las ladrilleras artesanales.

COMPONENTE	ATMOSFÉRICO		AGUA		PAISAJE DEMOGRÁFICO		ECONOM.	SUMA
	calidad aire	cantidad	calidad	visual	salud	empleo		
LABORES								
1. Recibimiento de la materia prima								
	0		-32	-29	-26		27	-60
2. Disposición de residuos sólidos	-26		-32	-29	-26		27	-86
3. Preparación	-28				-26		27	-27
4. Amasado		-28	-31				27	-32
5. Moldeo							27	27
6. Secado	-23						27	4
7. Cocción	-37				-37		27	-47
8. Almacenaje				-29			27	-2
9. Transporte	-28				-31		27	-32
SUMA	-142	-28	-95	-87	-146		243	

Tabla 2.
Matriz de impactos para las ladrilleras tecnificadas.

COMPONENTE	ATMOSFERICO		AGUA		GEOESFERICO		PAISAJE FAUNA		FLORA Y FAUNA		DEMOECON		SUMA
	calidad aire	ruidos	cantidad	calidad	características	procesos	calidad visual	diversidad rel.	salud	pobl.	empleo		
LABORES													
T 1. Retiro de la cobertura vegetal y capa húmica		-35	-34	-38	-37	-42	-33	-41	-37	23	-274		
E 2. Construcción de bermas y taludes	-30	-23	-28	-34	-38	29	-36			-33	23	-170	
C 3. Construcción de obras de drenaje		-29	29			30					23	53	
N 4. Extracción o recibimiento de la materia prima	-33	-23	-36	-39	-38	-37	-42	-33	-41	-39	23	-338	
I 5. Transporte del material arcilloso	-36	-23								-38	23	-74	
C 6. Construcción de obras para el control de la erosión	30		28	30	26	26	33	26	30		23	252	
O 7. Revegetalización de bermas y taludes	30		33	31	26	26	33	26	30	31	23	289	
O 8. Adecuación de vías internas	25		-29	31		28	29			32	23	139	
O 9. Construcción de obras de drenaje, planta de producción			-28	31							23	26	
O 10. Disposición de residuos sólidos	-38			-33		-31	-36			-36	23	-151	
P 11. Preparación	-35	-28								-35	23	-73	
R 12. Amasado		-28								-36	23	-39	
O 13. Moldeo		-28								-35	23	-38	
D 14. Secado	-37										23	-14	
U 15. Cocción	-38									-44	23	-59	
D 16. Disposición de residuos sólidos	-38			-33		-31	-36			-36	23	-151	
C 17. Almacenaje											23	23	
T 18. Transporte	-44	-32								-36	23	-89	
SUMA	-244	-179	-124	-21	-62	3	-97	-14	-22	-342	414		

5. RESULTADOS

Para las empresas tecnificadas se puede concluir los siguientes aspectos (Tabla 3):

- 18 labores de la industria, tanto del componente técnico como del productivo, generan 98 impactos.
- De los 98 impactos identificados, se detectó que la labor generación de empleo, del componente económico del ambiente, define impactos de grado irrelevante o compatible, constituyendo este componente como el más favorecido de todos.

- El resto de los impactos son de grado moderado, dentro de los cuales los que tienen mayor calificación son los siguientes: la cocción, ocasionando efectos negativos sobre la salud, debido a los gases y partículas contaminantes liberados a la atmósfera y que generan principalmente en las personas afecciones respiratorias; el transporte de los productos, en el deterioro de la calidad del aire por los gases contaminantes liberados por los automotores; la extracción o el recibimiento de la materia prima, disminuyendo la calidad visual y, por último, el impacto resultante del retiro de la cobertura vegetal alterando las relaciones poblacionales entre las especies.
- Las labores que generan el mayor número de impactos negativos son la extracción o el recibimiento de la materia prima y el retiro de la cobertura vegetal.
- Los componentes del ambiente más afectados son el demográfico, en el factor salud, y el atmosférico en el factor calidad del aire.
- Las labores que más favorecen las condiciones ambientales son la revegetalización de bermas y taludes y la construcción de obras para el control de la erosión.

Componentes del ambiente		Labores			
Favorecidos	Afectados	Favorecen Por grado de calificación	Por número de impactos	Afectan Por grado de calificación	Por número de impactos
Económico (empleo)	Demográfico (salud) Atmosférico (calidad del aire)	Generación de empleo	Revegetalización de bermas y taludes Construcción de obras para el control de la erosión.	Cocción Transporte Extracción o recibimiento Retiro de la cobertura vegetal	Extracción o recibimiento Retiro de la cobertura vegetal

Tabla 3.
Cuadro resumen de la evaluación
de impactos en la Industria
tecnificada

De igual forma para las empresas artesanales se puede concluir lo siguiente (Tabla 4):

- 9 labores de la actividad en el componente productivo generan 27 impactos ambientales.
- De los 27 impactos identificados, se detectó que solamente la labor de secado define un impacto de grado irrelevante o compatible, sobre la calidad del aire del componente atmosférico.
- El resto de los impactos son de grado moderado, dentro de los cuales el que ocasiona mayor impacto es la cocción ocasionando efectos negativos sobre la salud y la calidad del aire.
- Las labores que generan el mayor número de impactos negativos son la disposición de residuos sólidos y el recibimiento de la materia prima.
- Los componentes del ambiente más afectados son el demográfico, en el factor salud, y el atmosférico en el factor calidad del aire; y, en menor proporción, el agua en el factor calidad del agua.
- La labor que menor número de impactos negativos ocasiona es el moldeo.
- El componente más favorecido es el económico mediante la generación de empleo.

COMPONENTES DEL AMBIENTE		LABORES			
Favorecidos	Afectados	Favorecen Por grado de calificación	Por número de impactos	Afectan Por grado de calificación	Por número de impactos
Económico (empleo)	Demográfico (salud) Atmosférico (calidad del aire)	Secado	Moldeo	Cocción	Disposición de residuos sólidos Recibimiento de la materia prima.

Tabla 4.
Cuadro resumen de la evaluación
de impactos en las empresas

6. INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN ACTUALES

Como instrumentos de planificación actuales, se cuenta con el Plan de Desarrollo municipal (2001 – 2003) y el Plan de Ordenamiento Territorial (2000-2009), mediante una revisión de cada uno de ellos se extrajo cuales eran los proyectos y las estrategias que conducían al logro de éstos y que el municipio de alguna manera en sus procesos de planeación (Tabla 5 y 6) ha tenido en cuenta para atender las labores que, según los resultados de este estudio, generan impactos negativos en el ambiente.

Retiro de la cobertura vegetal		Labor	Acciones referidas a los proyectos y estrategias dentro del POT y del PDM, respectivamente
	<i>Identificación de los proyectos y estrategias del POT y PDM respectivamente, asociados a la atención de las labores que generan impactos negativos en las empresas tecnificadas</i>		PROYECTOS: <ul style="list-style-type: none"> • Formulación de un plan de explotación, de manejo ambiental y de posterior abandono de la minería. • Legalización de la actividad minera • Montaje de un sistema de control y vigilancia de explotación del recurso y de la producción ladrillera • Proyecto estratégico, Plan de Manejo Integral del Pico Manzanillo • Asistencia técnica y capacitación de la comunidad rural en el manejo de cultivos y en sistemas agroforestales ESTRATEGIAS: <ul style="list-style-type: none"> • Apoyo a programas de arborización y revegetalización de las zonas urbana y rural, con mantenimiento de las zonas verdes. • Gestionar ante la Corporación Autónoma Regional competente, la compra de tierras en zonas de conservación • Protección y conservación de la flora, la fauna y los recursos naturales como patrimonio ambiental y ecológico • Apoyo en la coordinación de programas de educación ambiental desarrollados en las instituciones educativas y sectores sociales, que incorporen la educación ambiental en la formulación e implementación de proyectos de protección, mejoramiento y control ambiental.
	<i>Extracción y/o recibimiento de materia prima</i>		PROYECTOS: <ul style="list-style-type: none"> • Construcción de viveros e inicio de los procesos de revegetalización • Formulación de un plan de explotación, de manejo ambiental y de posterior abandono de la minería. • Legalización de la actividad minera ESTRATEGIAS: <ul style="list-style-type: none"> • Apoyo a programas de arborización y revegetalización de las zonas urbana y rural, con mantenimiento de las zonas verdes. • Fomento e implementación de los planes de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas. Realización de acciones tendientes a la recuperación y mantenimiento de fuentes hidrográficas. • Vigilar la expansión de explotación minera y su conflicto con la zona de conservación ambiental • Continuar con lo incentivos económicos orientados al desarrollo competitivo del sistema productivo de Itagüí y la generación de empleo para sus habitantes, motivando la empresa privada mediante políticas tributarias atractivas para su asentamiento y permanencia en el municipio • Apoyo en la coordinación de programas de educación ambiental desarrollados en las instituciones educativas y sectores sociales, que incorporen la educación ambiental en la formulación e implementación de proyectos de protección, mejoramiento y control ambiental. • Articulación y respaldo al sector privado, para alcanzar la competitividad y productividad de las empresas desde los parámetros económicos tradicionales y parámetros ambientales, promocionando e impulsando a la certificación en calidad de las industrias asentadas en el municipio, facilitando su acceso a sistemas de producción limpia y tecnologías medio ambientales sanas.
	<i>Cocción</i>		PROYECTOS: <ul style="list-style-type: none"> • Formulación de un plan de manejo ambiental • Legalización de la actividad minera • Impulso a la reconversión tecnológica en la actividad industrial. • Legalización de la actividad minera ESTRATEGIAS: <ul style="list-style-type: none"> • Promoción en el sector industrial de un programa de adopción de tecnologías limpias. • Continuar con lo incentivos económicos orientados al desarrollo competitivo del sistema productivo de Itagüí y la generación de empleo para sus habitantes, motivando la empresa privada mediante políticas tributarias atractivas para su asentamiento y permanencia en el municipio • Apoyo en la coordinación de programas de educación ambiental desarrollados en las instituciones educativas y sectores sociales, que incorporen la educación ambiental en la formulación e implementación de proyectos de protección, mejoramiento y control ambiental. • Apoyo a la red metropolitana de la calidad del aire
	<i>transporte</i>		PROYECTOS: <ul style="list-style-type: none"> • Formulación de un plan de manejo ambiental • Posicionamiento en la comunidad itagüiseña, en los funcionarios públicos de todo nivel, en los industriales, comerciantes y proveedores de servicios y bienes, el reconocimiento del espacio público como uno de los elementos estructurantes del territorio, orientando el desarrollo de la ciudad a partir de él. • Legalización de la actividad minera ESTRATEGIA: <ul style="list-style-type: none"> • Apoyo a la red metropolitana de la calidad del aire

<p>Labor : Acciones referidas a los proyectos y programas del POT y a las estrategias del PDM,</p> <p>PROYECTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formulación de un plan de manejo ambiental • Legalización de la actividad minera • Mejoramiento de las condiciones de atmósfera, agua y suelo en el municipio • Manejo de zonas de protección <p>ESTRATEGIAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planificación racional y equilibrada del uso del suelo, en armonía con el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales • Vigilar la expansión de explotación minera y su conflicto con la zona de conservación ambiental • Apoyo a programas de arborización y revegetalización de las zonas urbana y rural, con mantenimiento de las zonas verdes • Fomento e implementación de los planes de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas. Realización de acciones tendientes a la recuperación y mantenimiento de fuentes hidrográficas. • Apoyo en la coordinación de programas de educación ambiental desarrollados en las instituciones educativas y sectores sociales, que incorporen la educación ambiental en la formulación e implementación de proyectos de protección, mejoramiento y control ambiental. <p>PROYECTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formulación de un plan de manejo ambiental • Legalización de la actividad minera • Impulso a la reconversión tecnológica en la actividad industrial. <p>ESTRATEGIAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promoción en el sector industrial de un programa de adopción de tecnologías limpias. • Establecimiento de un sistema de monitoreo, seguimiento y control de proceso y factores contaminantes del aire, y seguimiento permanente a las explotaciones de cantera y producción ladrillera. • Vigilar la expansión de explotación minera y su conflicto con la zona de conservación ambiental • Apoyo a las fami, micro, mediana y pequeña empresa MIPYMES, que les permitan integrarse a las cadenas productivas, estudios de mecanismos y líneas de crédito para accesos a préstamos de inversión, destinados a la creación de PYMES en condiciones especiales para su difusión en el sector empresarial • Apoyo a programas de arborización y revegetalización de las zonas urbana y rural, con mantenimiento de las zonas verdes • Apoyo en la coordinación de programas de educación ambiental desarrollados en las instituciones educativas y sectores sociales, que incorporen la educación ambiental en la formulación e implementación de proyectos de protección, mejoramiento y control ambiental. • Apoyo a la red metropolitana de la calidad del aire <p>PROYECTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formulación de un plan de manejo ambiental • Legalización de la actividad minera • Mejoramiento de las condiciones de atmósfera, agua y suelo en el municipio • Manejo de zonas de protección <p>ESTRATEGIAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promoción y realización de proyectos de recuperación, reciclaje, reutilización y procesamiento de desechos sólidos, antes de su disposición final en asocio con el sector comunitario, productivo y académico, que contribuyan al mejoramiento del medio ambiente y permitan generar empleo e ingresos • Vigilar la expansión de explotación minera y su conflicto con la zona de conservación ambiental • Apoyo a programas de arborización y revegetalización de las zonas urbana y rural, con mantenimiento de las zonas verdes • Fomento e implementación de los planes de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas. Realización de acciones tendientes a la recuperación y mantenimiento de fuentes hidrográficas • Apoyo en la coordinación de programas de educación ambiental desarrollados en las instituciones educativas y sectores sociales, que incorporen la educación ambiental en la formulación e implementación de proyectos de protección, mejoramiento y control ambiental. 	<p>Tabla 6. <i>Identificación de los proyectos y estrategias del POT y PDM, respectivamente, asociados a la atención de las labores que generan impactos negativos en las empresas artesanales.</i></p>
<p>recibimiento de materia prima</p> <p>Cocción</p> <p>Disposición de residuos sólidos</p>	

7. LINEAMIENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL

Se parte del hecho de una visión sistémica de la gestión ambiental (Figura 1), ésta debe ser llevada a cabo por tres sectores interrelacionados entre sí: el primero, lo conforman los empresarios de la industria cerámica tecnicizada y artesanal; el segundo, las instituciones que ejercen funciones de autoridad o de asesoría (autoridades ambientales, LUNSA, universidades) y el tercero, la comunidad representada por las juntas de acción comunal y otros grupos organizados cuyo objetivo sea el mejoramiento ambiental de su entorno.

Cada uno de estos sectores son, a su vez, causantes o receptores del impacto negativo generado al ambiente, puesto que no solamente el causante del impacto es la empresa dedicada a esta actividad, sino que también lo son las instituciones y la comunidad, ya que estas tienen responsabilidades y compromisos frente a un manejo adecuado de los recursos naturales.



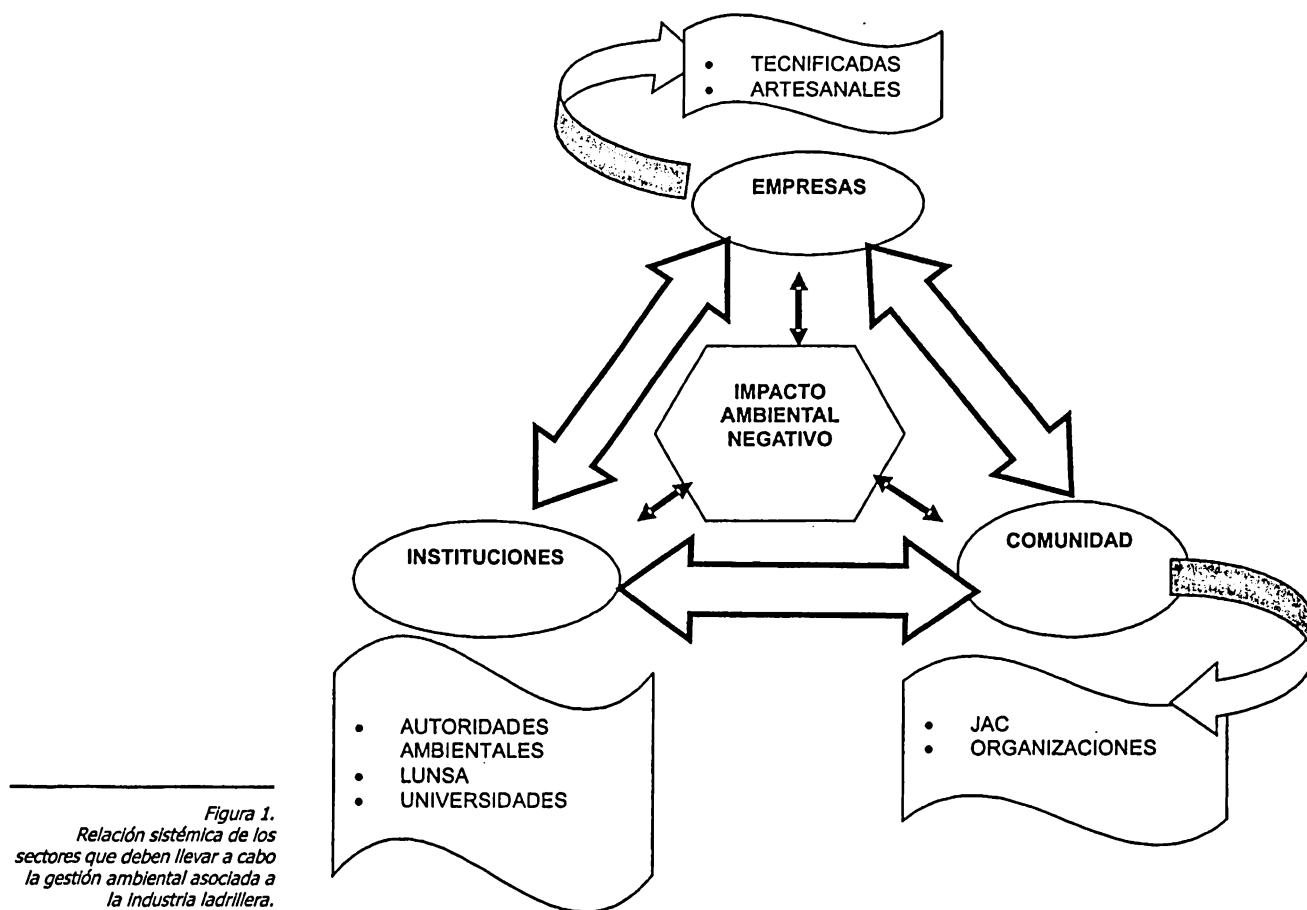


Figura 1.
Relación sistémica de los sectores que deben llevar a cabo la gestión ambiental asociada a la industria ladrillera.

7.1 Lineamientos de Gestión Ambiental para las Empresas Tecnificadas

A continuación se presentan en forma de tablas los lineamientos para la industria ladrillera tecnificada y los lineamientos que se propone para cada sector involucrado, de acuerdo a las labores que generan los impactos negativos. (Tablas 7 a 10).

LABOR	IMPACTOS	EMPRESAS TECNIFICADAS	INSTITUCIONES	COMUNIDAD
Retiro de la cobertura vegetal	Alteración de las relaciones poblacionales que deterioran la calidad del paisaje.	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplir con la presentación del E.I.A. estudio de impacto ambiental y la ejecución del P.M.A, plan de manejo ambiental .que incluya los planes de s entre las especies y compensación del impacto. • Valorar el recurso de la vegetación, teniendo en cuenta que este es un material orgánico de gran valor para implementar prácticas de recuperación de suelos en zonas explotadas. • Participar en programas de revegetalización, promovidos desde la misma empresa o desde los otros sectores, apoyando e implementando estudios de investigación que tengan en cuenta preferiblemente las especies nativas. • Promover programas de educación ambiental al interior de la empresa, buscando mejorar los procesos y que con la participación de todos los empleados se logre un seguimiento y control a esta labor. • Buscar alternativas que compensen la desaparición de especies vegetales y faunísticas como son la reforestación de caños y quebradas, protección de los nacimientos de agua, proyectos de conservación y recuperación de ecosistemas estratégicos, establecimiento de viveros y apoyo a los programas de mantenimiento de las zonas verdes del municipio. • Adoptar los conceptos técnicos y las medidas sugeridas por las autoridades ambientales. • Participar en las actividades llevadas a cabo por el comité ambiental de la comunidad que regula el desempeño de las ladrilleras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las autoridades ambientales deben evaluar, controlar y vigilar el cumplimiento de los P.M.A que estén directamente asociados a esta labor. • Las autoridades ambientales deben apoyar y asesorar técnica y jurídicamente las empresas ladrilleras, mediante visitas, talleres del uso de los recursos naturales, material de divulgación y campañas de educación ambiental. • Coordinación entre las autoridades ambientales con competencia en el municipio de Itagüí, el Departamento de Planeación Municipal y la Secretaría de Minas y Energía; de tal forma que en cada Institución se cuente con funcionarios directamente responsables de dicha coordinación y que a su vez se encargue de la actualización y suministro de la información necesaria. • Fortalecimiento institucional mediante la delegación de más personal técnico y administrativo, y la asignación de recursos económicos y logísticos, que ayuden a mejorar la gestión ambiental. • Las universidades deberán apoyar, incentivar, sistematizar y actualizar los estudios de investigación para el manejo adecuado de la cobertura vegetal retirada en la etapa de explotación. • Continuar la existencia de LUNSA como entidad que estimula, promueve, desarrolla, organiza y racionaliza el uso de los recursos naturales aprovechados por las empresas asociadas. Participar en las actividades llevadas a cabo por el comité ambiental de la comunidad que regula el desempeño de las ladrilleras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyar las actividades de las juntas de acción comunal y de los grupos ecológicos y participar en proyectos de reforestación de caños y quebradas, protección de los nacimientos de agua, proyectos de conservación y recuperación de ecosistemas estratégicos, establecimiento de viveros y en los programas de mantenimiento de las zonas verdes del municipio. • Conformar un comité ambiental permanente, destinado a la vigilancia y control de las actividades ladrilleras, donde haya a su vez una participación equitativa de los tres sectores involucrados (instituciones, empresas y comunidad)

Tabla 7.
Lineamientos de gestión ambiental para la industria ladrillera tecnificada para la labor de retiro de la cobertura vegetal.

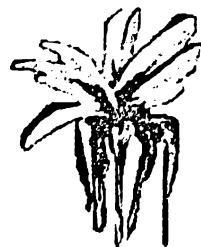


Tabla 8.
Líneamientos de gestión ambiental para la industria ladrillera tecnificada para las labores de extracción y/o recubrimiento de materia prima.

LABOR	IMPACTOS	EMPRESAS TECNIFICADAS	INSTITUCIONES	COMUNIDAD
Extracción y/o recubrimiento de la materia prima	deterioro de la calidad del paisaje	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplir con la presentación del estudio de impacto ambiental y la ejecución del plan de manejo ambiental que incluya los planes de prevención, mitigación, corrección y compensación del impacto. • Valorar el recurso paisaje como patrimonio común, que contribuye con el bienestar físico y espiritual y la armonía de la región, buscando entender que las operaciones extractivas son usos transitorios del suelo, por lo que es necesario reacondicionar los terrenos buscando un equilibrio entre el desarrollo económico y la conservación de la naturaleza. • Buscar alternativas técnicas que compensen el deterioro de la calidad visual como son: la planificación de la explotación teniendo en cuenta los estudios de exploración, el diseño adecuado de los frentes de explotación o de la zona de recubrimiento de la materia prima, la geometría del talud y las características de las corrientes de agua que transcurren por éste, buscando así disminuir y controlar los procesos erosivos. • Buscar alternativas de embellecimiento de la zona mediante la implementación de barreras vivas y la revegetalización, promovidas desde la misma empresa o desde los otros sectores, apoyando e implementando estudios de investigación que tengan en cuenta preferiblemente las especies nativas. • Promover programas de educación ambiental al interior de la empresa, buscando mejorar los procesos y que con la participación de todos los empleados se logre un seguimiento y control a esta labor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las autoridades ambientales deben evaluar, controlar y vigilar el cumplimiento de los planes de manejo ambiental, que estén directamente asociados a esta labor. • Las autoridades ambientales deben apoyar y asesorar técnica y jurídicamente las empresas ladrilleras, mediante visitas, talleres del uso de los recursos naturales, material de divulgación y campañas de educación ambiental. • Coordinación entre las autoridades ambientales con competencia en el municipio de Itagüí, el Departamento de Planeación Municipal y la Secretaría de Minas y Energía; de tal forma que en cada institución se cuente con funcionarios directamente responsables de dicha coordinación y que a su vez se encargue de la actualización y suministro de la información necesaria. • Fortalecimiento institucional mediante la delegación de más personal técnico y administrativo, y la asignación de recursos económicos y logísticos, que ayuden a mejorar la gestión ambiental. • Las universidades deberán apoyar, incentivar, sistematizar y actualizar los estudios de investigación sobre revegetalización y adecuación de terrenos explotados. • Continuar la existencia de LUNSA como entidad que 	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyar las actividades de las juntas de acción comunal y de los grupos ecológicos y participar en proyectos de reforestación de caños y quebradas, protección de los nacimientos de agua, proyectos de conservación y recuperación de ecosistemas estratégicos, • Establecimiento de viveros y en los programas de mantenimiento de las zonas verdes del municipio. • Fortalecimiento del sector minero, mediante la representación participativa del gremio dentro de las Juntas de Acción Comunal. • Conformar un comité ambiental permanente, destinado a la vigilancia y control de las actividades ladrilleras, donde haya a su vez una participación equitativa de los tres sectores involucrados (instituciones, empresas y comunidad)



LABOR	IMPACTO	EMPRESAS TECNIFICADAS	INSTITUCIONES	COMUNIDAD
Cocción	deterioro la salud de las personas	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplir con la presentación del estudio de impacto ambiental y la ejecución del plan de manejo ambiental que incluya los planes de prevención, mitigación, corrección y compensación del impacto. • Fomentar el estudio para el uso de combustibles orgánicos como la cascarilla de arroz, viruta, círculo de café, cáscara de coco, estiércol, desechos agrícolas u otros recursos localmente disponibles. • Buscar alternativas de aprovechamiento energético de los residuos sólidos de grandes empresas industriales como por ejemplo los empaques de Tetra Park, los cuales se pueden utilizar como combustible complementario al carbón, ya que según análisis químicos, los contenidos elementales de azufre y nitrógeno presentes en el residuo son bajos, situación que permite mezclarlo con carbones, especialmente con aquellos que poseen altos niveles de azufre, logrando así una mezcla con buenos poderes caloríficos y bajos contenidos de azufre. • Invertir en procesos de reconversión tecnológica basados en estudios de eficiencia de los hornos ladrilleros, como es la utilización de hornos continuos (Hoffman y Túnel), la utilización de inyectores de carbón, la utilización de equipos para la recogida de material particulado (cámaras de sedimentación, ciclones, filtros de bolsa, lavadores, adsorbentes y precipitadores electrostáticos), equipos de transferencia de calor a la salida de las chimeneas y su recuperación para el secado de los productos. • Realizar estudios químicos sobre las características del carbón utilizado y estudios sobre la dispersión de contaminantes en la atmósfera. • Promover programas de educación ambiental al interior de la empresa, buscando mejorar los procesos y que con la participación de todos los empleados se logre un seguimiento y control a esta labor. • Adoptar los conceptos técnicos y las medidas sugeridas por las autoridades ambientales. • Participar en las actividades llevadas a cabo por el comité ambiental de la comunidad que regula el desempeño de las ladrilleras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las autoridades ambientales deben evaluar, controlar y vigilar el cumplimiento de los P.M.A, que estén directamente asociados a esta labor. • Las autoridades ambientales deben apoyar y asesorar técnica y jurídicamente las empresas ladrilleras, mediante visitas, talleres del uso de los recursos naturales, material de divulgación y campañas de educación ambiental. • Las autoridades ambientales deben incentivar mediante instrumentos económicos (reducción de impuestos, tasas, compensaciones, etc.), la reconversión tecnológica y los programas de producción más limpia. • Coordinación entre las autoridades ambientales con competencia en el municipio de Itagüí, el Departamento de Planeación Municipal y la Secretaría de Minas y Energía; de tal forma que en cada institución se cuente con funcionarios directamente responsables de dicha coordinación y que a su vez se encargue de la actualización y suministro de la información necesaria. • Fortalecimiento Institucional mediante la delegación de más personal técnico y administrativo, y la asignación de recursos económicos y logísticos, que ayuden a mejorar la gestión ambiental. • En las universidades apoyar, incentivar, sistematizar y actualizar los estudios de investigación sobre eficiencia de las quemas en los hornos ladrilleros, calidad de los diferentes tipos de combustibles utilizados, análisis de los riesgos en la salud por efectos de los gases contaminantes y partículas provenientes de la labor de cocción, estudios de calidad del aire. • Continuar la existencia de LUNSA como entidad que estimula, promueve, desarrolla, organiza y racionaliza el uso de los recursos naturales aprovechados por las empresas asociadas a esta. • Las autoridades ambientales deben fijar en el área de jurisdicción los límites permisibles de emisión de gases contaminantes o cualquier otra materia que puedan afectar el medio ambiente, basados en el concepto de contaminación óptima que establece regulaciones a partir de ciertos valores de contaminación. • Atención y resolución a las quejas de los vecinos de las ladrilleras por molestias o afectaciones provocadas por la liberación de partículas de polvo y gases provenientes de la quema de combustibles sólidos. • Participar en las actividades llevadas a cabo por el comité ambiental de la comunidad que regula el desempeño de las ladrilleras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vigilar las emisiones de gases y partículas contaminantes a la atmósfera y mantener contacto permanente con la empresas y las respectivas autoridades ambientales para resolver quejas relacionadas con esta labor. • Efectuar un seguimiento de las enfermedades que afectan a la comunidad. • Fortalecimiento del sector minero, mediante la representación participativa del gremio dentro de las Juntas de Acción Comunal • Conformar un comité ambiental permanente, destinado a la vigilancia y control de las actividades ladrilleras, donde haya a su vez una participación equitativa de los tres sectores involucrados (instituciones, empresas y comunidad)

*Tabla 9.
Lineamientos de gestión ambiental para la Industria ladrillera tecnificada para la labor de cocción.*



Tabla 10.
Lineamientos de gestión ambiental para la industria ladrillera tecnificada para la labor de transporte.

LABOR	IMPACTO	EMPRESAS TECNIFICADAS	INSTITUCIONES	COMUNIDAD
Transporte	deterioro de la calidad del aire a través de la emisión a la atmósfera de gases contaminantes y material particulado	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplir con la presentación del estudio de impacto ambiental y la ejecución del plan de manejo ambiental que incluya los planes de prevención, mitigación, corrección y compensación del impacto. • Ejecutar medidas de mitigación la como son los lavaderos de llantas a la salida de la empresa, mantener cubierta a las volquetas transportadores del producto terminado, vigilar el estado mecánico de los vehículos utilizados y cumplir con los requerimientos de emisión de gases. • Reconocer que las vías por donde se movilizan los vehículos pertenecen al espacio público y, por ende, se debe procurar que el transporte se lleve a cabo en horarios que afecten en menor grado a la comunidad. • Participar junto con la Secretaría de Obras Públicas del municipio en obras de recuperación y mantenimiento de las vías públicas. • Participar en las actividades llevadas a cabo por el comité ambiental de la comunidad que regula el desempeño de las ladrilleras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las autoridades ambientales deben evaluar, controlar y vigilar el cumplimiento de los planes de manejo ambiental, que estén directamente asociados a esta labor. • Las autoridades ambientales deben apoyar y asesorar técnica y jurídicamente las empresas ladrilleras, mediante visitas, talleres del uso de los recursos naturales, material de divulgación y campañas de educación ambiental. • Realizar el control de emisión de gases por fuentes móviles y el inventario de parque automotor asociado a la actividad ladrillera para definir el grado cuantitativo de afectación de esta labor. • Desarrollar campañas de educación ambiental con los transportadores y empresas asociados a la actividad. • Atención y resolución a las quejas de los vecinos de las ladrilleras por molestias o afectaciones provocadas por la liberación de partículas de polvo y gases provenientes del parque automotor asociado a la actividad. • Participar en las actividades llevadas a cabo por el comité ambiental de la comunidad que regula el desempeño de las ladrilleras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vigilar las emisiones de gases y partículas contaminantes a la atmósfera y mantener contacto permanente con la empresas y las respectivas autoridades ambientales para resolver quejas relacionadas con esta labor. • Efectuar un seguimiento de las enfermedades que afectan la comunidad y denunciar los casos que representen un peligro para la salud. • Conformar un comité ambiental permanente, destinado a la vigilancia y control de las actividades ladrilleras, donde haya a su vez una participación equitativa de los tres sectores involucrados (instituciones, empresas y comunidad)

7.2 Lineamientos de Gestión Ambiental para las Empresas Ladrilleras Artesanales

A continuación se presentan en forma de tablas los lineamientos para industria ladrillera artesanal y los lineamientos que se propone para cada sector involucrado, de acuerdo a la labores que generan los impactos negativos (Tablas 11 a 13).

LABOR	IMPACTO	EMPRESAS ARTESANALES	INSTITUCIONES	COMUNIDAD
Recibimiento de la materia prima	Deterioro en la calidad del paisaje y en la calidad del agua	<ul style="list-style-type: none"> • Valorar el espacio público como un patrimonio común que contribuye al ordenamiento del territorio. • Buscar alternativas técnicas que compensen el deterioro de la calidad del agua, adecuando una zona de recibimiento de materia prima con obras de drenaje. • Adoptar los conceptos técnicos y las medidas sugeridas por las autoridades ambientales. • Participar en los programas de educación ambiental promovidos por las autoridades ambientales e instituciones. • Participar en las actividades llevadas a cabo por el comité ambiental de la comunidad que regula el desempeño de las ladrilleras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vigilar la disposición de la materia prima, buscando sitios adecuados para el acopio de este material recibido y fomentar el respeto por el espacio público. • Las autoridades ambientales deben buscar un acercamiento a las empresas para promover la legalización de éstas. • Las autoridades ambientales deben apoyar y asesorar técnica y jurídicamente las empresas ladrilleras, mediante visitas, talleres del uso de los recursos naturales, material de divulgación y campañas de educación ambiental. • Coordinación entre las autoridades ambientales con competencia en el municipio de Itagüí, el Departamento de Planeación Municipal y la Secretaría de Minas y Energía; de tal forma que en cada institución se cuente con funcionarios directamente responsables de dicha coordinación y que a su vez se encargue de la actualización y suministro de la información necesaria. • Fortalecimiento Institucional mediante la delegación de más personal técnico y administrativo, y la asignación de recursos económicos y logísticos, que ayuden a mejorar la gestión ambiental. • En las universidades deben apoyar, incentivar, sistematizar y actualizar los estudios de investigación asociados al ordenamiento del territorio. • Participar en las actividades llevadas a cabo por el comité ambiental de la comunidad que regula el desempeño de las ladrilleras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyar las actividades de las Juntas de Acción Comunal y de los grupos ecológicos y participar en proyectos de reforestación de caños y quebradas, protección de los nacimientos de agua, proyectos de conservación y recuperación de ecosistemas estratégicos, establecimiento de viveros y en los programas de mantenimiento de las zonas verdes del municipio. • Fortalecimiento del sector minero, mediante la representación participativa del gremio dentro de las Juntas de Acción Comunal. • Velar por el respeto del espacio público, teniendo en cuenta la poca disponibilidad de espacio y la necesidad de las empresas de contar con sitios para el recibimiento de la materia prima. • Participar en los programas de educación ambiental promovidos por las autoridades ambientales e instituciones. • Conformar un comité ambiental permanente, destinado a la vigilancia y control de las actividades ladrilleras, donde haya a su vez una participación equitativa de los tres sectores involucrados (instituciones, empresas y comunidad).

Tabla 11.

Lineamientos de gestión ambiental para la industria ladrillera artesanal para la labor retiro de recibimiento de materia prima.



Tabla 12.
Líneamientos de gestión ambiental para la Industria ladrillera artesanal para la labor de cocción.

LABOR Y IMPACTO		EMPRESAS ARTESANALES	INSTITUCIONES	COMUNIDAD
Cocción	Deterioro de la calidad del aire y de la salud	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar alternativas para el cambio del uso de combustibles fósiles a combustibles orgánicos como la cascarilla de arroz, viruta, cisco de café, cáscara de coco, estiércol, desechos agrícolas u otros recursos localmente disponibles, y establecer acercamientos con empresas que puedan ser proveedoras de estos residuos. • Buscar alternativas como el aprovechamiento energético de los residuos sólidos de grandes empresas industriales como los empaques de Tetra Park, los cuales se pueden utilizar como combustible complementario al carbón, ya que según análisis químicos, los contenidos elementales de azufre y nitrógeno presentes en el residuo son bajos, situación que permite mezclarlo con carbonos, especialmente con aquellos que poseen altos niveles de azufre, logrando así una mezcla con buenos poderes caloríficos y bajos contenidos de azufre. • Adoptar los conceptos técnicos y las medidas sugeridas por las autoridades ambientales. • Participar en los programas de educación ambiental promovidos por las autoridades ambientales e instituciones. • Participar en las actividades llevadas a cabo por el comité ambiental de la comunidad que regula el desempeño de las ladrilleras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las autoridades ambientales deben apoyar y asesorar técnica y jurídicamente las empresas ladrilleras, mediante visitas, talleres del uso de los recursos naturales, material de divulgación y campañas de educación ambiental. • Las autoridades ambientales deben incentivar mediante instrumentos económicos (reducción de impuestos, tasas, compensaciones, etc.), la reconversión tecnológica y los programas de producción más limpia. • Coordinación entre las autoridades ambientales con competencia en el municipio de Itagüí, el Departamento de Planeación Municipal y la Secretaría de Minas y Energía; de tal forma que en cada institución se cuente con funcionarios directamente responsables de dicha coordinación y que a su vez se encargue de la actualización y suministro de la información necesaria. • Fortalecimiento institucional mediante la delegación de más personal técnico y administrativo, y la asignación de recursos económicos y logísticos, que ayuden a mejorar la gestión ambiental. • En las universidades apoyar, incentivar, sistematizar y actualizar los estudios de investigación sobre eficiencia de las quemas en los hornos ladrilleros, calidad de los diferentes tipos de combustibles utilizados, análisis de los riesgos en la salud por efectos de los gases contaminantes y partículas provenientes de la labor de cocción, estudios de calidad del aire. • Las autoridades ambientales deben fijar en el área de su jurisdicción, los límites permisibles de emisión de gases contaminantes o cualquier otra materia que puedan afectar el medio ambiente, basados en el concepto de contaminación óptima que establece regulaciones a partir de ciertos valores de contaminación. • Atención y resolución a las quejas de los vecinos de las ladrilleras por molestias o afectaciones provocadas por la liberación de partículas de polvo y gases provenientes de la quema de combustibles sólidos. • Participar en las actividades llevadas a cabo por el comité ambiental de la comunidad que regula el desempeño de las ladrilleras. • Fomentar la conformación de agrupaciones del sector artesanal, buscando mejorar su competitividad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vigilar las emisiones de gases y partículas contaminantes emitidas a la atmósfera y mantener contacto permanente con la empresas y las respectivas autoridades ambientales para resolver quejas relacionadas con esta labor. • Efectuar un seguimiento de las enfermedades que afectan la comunidad y denunciar los casos que representen riesgos para la salud. • Participar en los programas de educación ambiental promovidos por las autoridades ambientales e instituciones. • Conformar un comité ambiental permanente, destinado a la vigilancia y control de las actividades ladrilleras, donde haya a su vez una participación equitativa de los tres sectores involucrados (instituciones, empresas y comunidad).

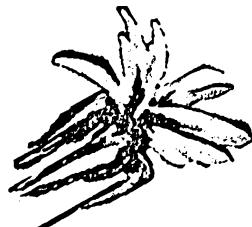


LABOR	IMPACTO	EMPRESAS ARTESANALES	INSTITUCIONES	COMUNIDAD
Disposición de los residuos sólidos en la calidad del paisaje y en la calidad del agua	deterioro	<ul style="list-style-type: none"> • Valorar el espacio público como un patrimonio común, que contribuye con el ordenamiento del territorio. • Implementar alternativas de reutilización de los residuos sólidos en el proceso, por ejemplo la utilización de las cenizas producidas en el horno y del ladrillo cocido triturado. • Utilización de los escombreros para adecuación de vías, llenos, etc. • Manejo adecuado de las aguas superficiales en las escombreras, mediante la implementación de obras de drenaje y limpieza de las fuentes de agua cercanas. • Evitar utilizar las escombreras como sitios de disposición de basuras domésticas. • Participar en las actividades llevadas a cabo por el comité ambiental de la comunidad que regula el desempeño de las ladrilleras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vigilar la disposición adecuada de los residuos sólidos, buscando sitios adecuados para el acopio de este material y fomentar el respeto por el espacio público. • Las autoridades ambientales deben apoyar y asesorar técnica y jurídicamente las empresas ladrilleras, mediante visitas, talleres del uso de los recursos naturales, material de divulgación y campañas de educación ambiental. • En las universidades apoyar, incentivar, sistematizar y actualizar los estudios de investigación sobre el manejo y disposición de este tipo de residuos sólidos. • Coordinación entre las autoridades ambientales con competencia en el municipio de Itagüí, el Departamento de Planeación Municipal y la Secretaría de Minas y Energía y las empresas recolectores de basuras; de tal forma que en cada institución se cuente con funcionarios directamente responsables de dicha coordinación y que a su vez se encargue de la actualización y suministro de la información necesaria. • Participar en las actividades llevadas a cabo por el comité ambiental de la comunidad que regula el desempeño de las ladrilleras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Velar por el respeto del espacio público, teniendo en cuenta la poca disponibilidad de espacio y la necesidad de las empresas de contar con sitios para su disposición. • Participar en los programas de educación ambiental promovidos por las autoridades ambientales e instituciones. • Vigilar y participar en programas de limpieza y recuperación de las fuentes de agua. • Conformar un comité ambiental permanente, destinado a la vigilancia y control de las actividades ladrilleras, donde haya a su vez una participación equitativa de los tres sectores involucrados (instituciones, empresas y comunidad).

Tabla 13.
Lineamientos de gestión ambiental para la industria ladrillera artesanal para la labor de disposición de residuos sólidos

8. BIBLIOGRAFIA

- Aguilar, M. E., 2002. Alternativas para la recuperación paisajística y la estabilidad de taludes en una ladrillera del municipio de Itagüí. Medellín, Tesis (Maestría en Manejo y Conservación de Suelos). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias.
- AREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ, 1997. Plan de Gestión Ambiental Urbana, capítulo V. sp.
- Carrizosa, J., 1996. La gallina de los huevos de oro: Debate sobre el concepto de desarrollo sostenible. En: Ecos No 5, 135 p.
- CENTRO DE INVESTIGACIONES SOCIALES Y HUMANAS DE LA UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA, CISH y SECRETARÍA DE DESARROLLO SOCIAL DEL MUNICIPIO DE ITAGÜÍ, 2000. Diagnóstico socioeconómico, ambiental y cultural de la zona suburbana del municipio de Itagüí. Medellín: Universidad de Antioquia. CD/ROM
- CENTRO DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO INTEGRAL CIDI Y ECOCARBÓN, 1998. Hornos ladrilleros a carbón. Medellín, CIDI Universidad Pontificia Bolivariana, 133 p.
- Conesa, V., 1996. Los instrumentos de la gestión ambiental en la empresa. Madrid: Ediciones Mundi – Prensa. 541 p
- , 1997. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Madrid: ediciones Mundi – Prensa. 412 p.
- DEPARTAMENTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DEL MEDIO AMBIENTE-DAMA, 1999. Industria Cerámica; planes de acción para mejoramiento ambiental. Manual para empresarios de la



- PYME. Santafé de Bogotá: DAMA. pp. 35-49.
- ESCENARIOS Y ESTRATEGIAS, 1999. Competitividad del sector minero; puentes de una estrategia. En: Revista Escenarios y Estrategias. No 03 (noviembre de 1999), pp. 7-18.
- Espinosa, R. y Arístizábal, V., 2002. La industria ladrillera en Antioquia; modelo de reconversión industrial. En: Revista Terracota, No 4. Agosto, pp. 16 – 27.
- GEÓLOGOS E INGENIEROS ASOCIADOS, 1999. Manejo ambiental de las canteras y explotaciones mineras de materiales para la construcción en el valle de aburrá. Área Metropolitana del valle de Aburrá, Ministerio del Medio Ambiente, Banco Mundial. Medellín, 366 p.
- Hincapíe, U., 1996. Estrategias de concertación para lograr mejorar la calidad del aire en la zona Guayabal, Itagüí. Medellín. pp. 32-72. Tesis (Maestría en Ingeniería Ambiental). Universidad de Antioquia. Facultad de Ingeniería.
- INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES - UNIVERSIDAD NACIONAL, 2000. Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Itagüí 2000-2009. Medellín, Universidad Nacional. CD-ROM.
- INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA, 1989. Manual de restauración de terrenos y evaluación Impactos ambientales. Madrid, Editorial Graficas Monterreina. 332 p.
- ITDG, Soluciones prácticas para la pobreza, oficina regional para América latina, programa de energía. <http://www.itdg.org.pe/mundo/mundo.htm>
- Jacobs, M., 1995. Economía verde: medio ambiente y desarrollo sostenible. Santa Fé de Bogotá: Tercer Mundo Editores – Ediciones Uniandes. 494 p.
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, 1997. Política nacional de producción más limpia. Santafé de Bogotá: Consejo Nacional Ambiental. 43 p.
- MUNICIPIO DE ITAGÜÍ, 2001. Plan de Desarrollo 2001-2003. Itagüí, Alcaldía Municipal.
- MUNICIPIO DE ITAGÜÍ, 1995. Plan de Desarrollo 1995-1997. Itagüí Alcaldía de Itagüí.
- Peña, A, 2001. Propuesta metodológica para la gestión ambiental de la explotación de las ladrilleras y canteras en el Valle del Aburrá. Medellín. 141 p. Tesis Especialización en Gestión Ambiental. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Minas.
- Rudas, G, 1998. Economía y ambiente. Santa Fé de Bogotá: FESCOL-CEREC, pp. 49-94.
- Rudas, G., Instrumentos económicos para protección ambiental: una alternativa a errores de política y a fallas de mercado. En: Revista Ensayos de Economía. Vol. 06, No. 09-10 dic (s.f.), pp. 209-229.
- Seoáñez C., M., 1998. Ingeniería medioambiental aplicada a la reconversión industrial y a la restauración de paisajes industriales degradados. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa. 478 p.