

INTRODUCCIÓN

El continuo y acelerado crecimiento de la población y el desarrollo industrial, ha generado la necesidad de incrementar la obtención de materiales que sirvan como materia prima para industrias; sometiendo paulatinamente los recursos naturales, a una explotación irracional.

El aprovechamiento de minerales no metálicos, no escapa a esta situación. En este caso, el suelo se ve afectado directamente por esta actividad económica, debido al uso de maquinaria pesada y equipos, con la finalidad de extraer el material granular, para luego producir agregados (piedra, arena, arcilla, entre otros), necesarios en la construcción de vialidad, infraestructura o cualquier obra de ingeniería.

Esta actividad económica, está asociada a la degradación y pérdida del suelo, alteración de la calidad del aire y agua superficial, alteración del paisaje, deforestación; lo que conlleva al incremento de sólidos en suspensión y metales pesados en el agua, fragmentación de hábitat, disminución de cobertura vegetal, entre otros (Graterol 2006).

Todos reconocen que el desarrollo económico, pensando en las generaciones futuras, debe estar acompañado de avances en lo social con un mínimo de afectación a la naturaleza; es decir, el desarrollo debe ser sostenible. Sin embargo, las estructuras y actividades empresariales no siempre están diseñadas y preparadas para dar respuesta a las exigencias de un desarrollo sostenible (Marrero 2006).

Por otra parte, ante los requerimientos legales de ser cuidadosos con la naturaleza, el desafío se encuentra en buscar la armonía entre las actividades de la organización y el medio ambiente; el reto está en la gestión

ambiental. Cualquiera sea la forma o modelo de gestión que adopte la empresa, debe incorporar la dimensión ambiental, como única vía posible de enfrentar tal desafío (op. cit). Además, el desarrollo de una legislación ambiental cada vez más rigurosa, acompañada de sanciones también más fuertes, amerita la formulación y diseño de herramientas que permitan, mediante su aplicación, el mejoramiento de la actuación ambiental de la empresa.

La gestión ambiental debe ser analizada como parte de la gestión de cualquier institución, pues constituye la base para la mejora del desempeño ambiental de las organizaciones (Marrero 2006). Es, esencialmente, la herramienta que permite controlar los aspectos y que minimiza y/o elimina los impactos (Roberts y Robinson 2003).

En este sentido, la implementación de lineamientos gestión ambiental, facilitará el control de problemas ambientales generados por la actividad minera, mediante la adopción de medidas preventivas, mitigantes y/o correctivas, que permitan desarrollar la industria y garantizar, en la misma medida, el aprovechamiento racional de los recursos minerales.

Con respecto a la organización, el trabajo de investigación está estructurado en V capítulos. El Capítulo I corresponde al problema; en el Capítulo II, se presentan los antecedentes, el marco teórico y las bases legales de la investigación. En el Capítulo III, se describe la metodología empleada, especificando la naturaleza de la investigación, la población y muestra, así como los instrumentos, técnicas y procedimientos empleados. El Capítulo IV, abarca los resultados y la discusión. Y finalmente, en el capítulo V, las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Agregados Río Guanare C.A, es una organización dedicada a la producción de agregados para la construcción, mediante la explotación de material mineral no metálico (granzón) del lecho del río Guanare, y su posterior procesamiento con el empleo de maquinaria pesada y equipos especializados.

Las actividades realizadas en la empresa, implícitas en la explotación del material granular, generan diferentes efectos sobre varios factores del ambiente, entre los que se pueden mencionar la modificación del cauce natural y cambios en su capacidad hidráulica. La modificación del cauce por los trabajos de excavación, puede originar socavación de las márgenes y desbordamiento; lo cual puede afectar infraestructura pública, zonas de producción y vidas humanas. Además, el empleo de maquinaria pesada, altera la calidad del agua por aumento de la turbiedad y derrames de lubricantes y combustibles, afectando los sistemas acuáticos.

El empleo de plantas picadoras, para la obtención de agregados mediante el procesamiento de granzón natural o granzón bruto, genera diversas salidas ambientales, como la producción de desechos sólidos peligrosos y no peligrosos, principalmente envases impregnados con hidrocarburos; derrames de lubricantes y combustible, utilizados en los generadores eléctricos; polvo, partículas y emisiones atmosféricas por combustión, así como altos niveles de ruido.

Por otra parte, el transporte del mineral no metálico, desde el área de explotación hasta el patio de almacenamiento, así como el transporte de agregados adquiridos por particulares en la empresa, generan aumento del tráfico de vehículos de carga; situación que incrementa el riesgo de accidentes, deterioro de las vías de comunicación y molestias a los usuarios de las vías.

La relación entre el ambiente y las características de este tipo de actividad, amerita la adopción e implementación de sistemas de control y seguimiento ambiental, mediante la formulación de planes de gestión ambiental en cada industria.

La gestión ambiental y su resultado deseado (mejorar la actuación medioambiental), son el proceso de reducción de los impactos medioambientales de una organización, mediante el control de los aspectos de sus operaciones que causan, o podrían causar, impactos en tal medio ambiente (Roberts y Robinson 2003).

Ante todas estas acepciones, es importante preguntarse: ¿Está la empresa causando daños ambientales en su entorno?, ¿Qué efectos ocasionan en el ambiente, las diferentes salidas ambientales que genera la actividad?, ¿Lineamientos bien definidos para la gestión ambiental en la empresa Agregados Río Guanare, C.A., facilitará el control de las salidas ambientales generadas?

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo general:

- Formular lineamientos de gestión ambiental para la empresa Agregados Río Guanare C.A.

1.2.2. Objetivos específicos:

- Describir el proceso de extracción y procesamiento del material mineral granular no metálico.
- Caracterizar las salidas ambientales generadas.
- Describir los efectos que produce la actividad sobre diferentes factores ambientales, en el área en estudio.
- Establecer lineamientos generales de gestión ambiental.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Las organizaciones que desarrollan sus actividades dentro del medioambiente e inciden sobre éste a través de sus actividades, productos y servicios, son responsables de la cantidad e intensidad de estos impactos ambientales. Para minimizar y eliminar estos impactos, deben desarrollar la función ambiental como una actividad específica integrada e interrelacionada con las demás, dentro de la organización (Prando 1996).

La gestión ambiental como tal, mejora la eficiencia de la organización, disminuye los riesgos potenciales de posibles accidentes y sus correspondientes sanciones y permite lograr una "imagen verde" que se traduce en buenas relaciones públicas, que utilizándola como herramienta comercial contribuye a mejorarla competitividad de la empresa (Prando 1996).

La explotación del recurso suelo, y su posterior procesamiento en equipos especializados para la obtención de agregados, es una de las actividades económicas más importantes del país, especialmente del estado Portuguesa; debido a la excelencia de los productos obtenidos (piedra

picada, arena, arrecillo), indispensables para la construcción de vialidad, viviendas y cualquier tipo de obra de ingeniería.

La actividad minera no metálica, como toda actividad antrópica susceptible de degradar el ambiente, genera una serie de salidas ambientales que afectan la calidad de los medios físico, biológico y social del área de influencia del proyecto.

De esta situación, y tomando en cuenta lo antes expuesto, surge la necesidad de formular lineamientos de gestión ambiental para la empresa Agregados Río Guanare, C.A, que permita controlar sus salidas ambientales mediante el desarrollo de medidas y acciones que faciliten a la empresa; el apego a una legislación ambiental cada vez más rigurosa, y disminuir los efectos que produce la actividad, sobre diferentes factores del ambiente y las comunidades vecinas, especialmente los habitantes del caserío Los Playones.

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1. ANTECEDENTES

En la actualidad, se observa que la tendencia de las empresas, a nivel mundial, es la incorporación de sistemas de control que les permita cumplir con las disposiciones establecidas en la normativa legal vigente, en materia ambiental; con la finalidad de desarrollar las diferentes actividades de producción, en condiciones mínimas de afectación al ambiente. Por esta razón, a continuación se hace una breve revisión de investigaciones previas, y proyectos relacionados con la adopción de la gestión ambiental, entre las políticas y controles en diferentes empresas.

En este sentido, es de interés señalar la tesis de grado desarrollada por Peñaranda (2009), relativa al Sistema de gestión ambiental del Complejo Industrial Bolivariano, Instituto de Vialidad y Transporte del estado Portuguesa; para la cual estableció como objetivo general de investigación, proponer un sistema de gestión ambiental (SGA) para dicha institución. El trabajo se enmarca en una investigación explicativa, para lo cual se identifican las salidas ambientales y sus relaciones causa-efecto, mediante la elaboración de un árbol de problemas.

Con respecto al diseño de investigación, la autora empleó tanto el diseño de campo como el documental, ya que la obtención de la información se realizó en campo, mediante la aplicación de entrevistas a los encargados de cada línea de producción y la observación directa de los procesos inherentes a cada línea de producción y el origen de las diferentes salidas ambientales; así como mediante la revisión de diferentes tipos de

documentos. Esta investigación demuestra que existen tres nudos críticos; los riesgos laborales y potenciales para la salud ocupacional de los trabajadores, debido a la ausencia de una infraestructura que brinde resguardo e higiene a las personas y por la presencia de salidas ambientales significativas; los efectos que puedan tener en terceros las salidas ambientales identificadas, debido a que van en contra del entorno socio-cultural y la buena imagen institucional y, finalmente, el problema que trae consigo el control cambiario.

Tomando en consideración estos argumentos, la autora formula y propone un sistema de gestión ambiental, basado en los requisitos establecidos por ISO 14001:2004, para el diseño un SGA. El aporte que brinda esta investigación, se centra en datos relacionados con las actividades que se desarrollan en una empresa minera, así como las salidas ambientales generadas y los efectos en el ambiente, ocasionados por cada una de ellas. Finalmente, la formulación de lineamientos de gestión ambiental, esbozan de manera generalizada, los requisitos para el diseño, planificación y ejecución de un sistema de gestión ambiental, que permite la adecuación de la empresa, a las diferentes normas ambientales vigentes.

Por otra parte, Castro (2009) elaboró un sistema de gestión ambiental en la parroquia Villa Rosa, municipio Sucre del estado Portuguesa, como una herramienta para el manejo de cuencas a través de un diagnóstico socioeconómico y tecnológico en los sistemas de producción, en dos períodos diferentes: 2004, 2005 y en el 2007; determinando los indicadores de gestión. Para la elaboración del diagnóstico socioeconómico, tecnológico y de uso de los recursos naturales (2004 – 2005), se tomó una muestra de 376 familias de la parroquia Villa Rosa, distribuidas en los diferentes caseríos; y para la evaluación de indicadores de gestión, se entrevistaron 59 familias de las entrevistadas en ambos períodos. Las características de la

población, se determinaron mediante la aplicación de entrevistas estructuradas; luego, se elaboró una base de datos con los resultados obtenidos y se tomó el equivalente a 15,6% de los hogares entrevistados, con la finalidad de aplicar nuevamente la entrevista estructurada, en el año 2007. Entre las variables consideradas en el instrumento, se encuentran el factor social (familia, vivienda, educación, salud); factor económico (ingreso mensual, producción vegetal y animal); factor tecnológico (variedades de café, análisis del suelo realizado, uso de fertilizantes, labores culturales como limpia).

Entre los razonamientos presentados por la autora, señala que el uso de la variable ambiental dentro de los esquemas de desarrollo, es fundamental para el alcance de la sustentabilidad de las acciones llevadas a cabo por y para el bienestar de nuestra sociedad. La producción de bienes y servicios para satisfacer las necesidades actuales, no deben afectar la disponibilidad en condiciones de igualdad de las generaciones futuras. La gestión ambiental, dentro de la política moderna, debe ser enfocada hacia el desarrollo sustentable.

En este sentido, señala que una política ambiental orientada a la sustentabilidad, considera importante el uso de los recursos naturales imponiendo medidas de control, mitigación y corrección que sean necesarias para la conservación del ambiente. El sistema de gestión ambiental planteado, tiene como propósito incluir la variable ambiental en todos los sectores contemplados para el desarrollo económico, a través de programas, políticas y acciones permitidas por el marco legal, para lograr un desarrollo sustentable y garantizar así la conservación de los recursos naturales.

Por su parte, Velázco (2009) propone lineamientos de gestión ambiental para el desarrollo de la actividad minera en el río Guanare. El

diseño y método de investigación ejecutado fue de campo, documental y explicativo. El área de estudio se circunscribe en la cuenca del río Guanare y abarca los municipios: Moran del estado Lara; Boconó y Juan Vicente de Campo Elías que pertenecen al estado Trujillo; y los municipios Guanare, Monseñor José Vicente de Unda, San Genaro de Boconoito y Sucre que se encuentran en el estado Portuguesa.

Para el desarrollo de la investigación, la autoradiagnosticó la actividad de extracción de minerales mediante entrevistas, inspecciones, revisión de estudios de impacto ambiental y estudios geológico mineros, así como la revisión de los registros de la oficina de minas de la Gobernación del estado Portuguesa, acerca del total extraído por cada empresa arenera; evaluó sus salidas ambientales; realizó un análisis de la hidrografía, geología, morfología, producción y transporte de sedimentos del río. Asimismo, consultó a personal de diversas instituciones y expertos; realizó observaciones directas en campo y muestreos de sedimentos, con la finalidad de obtener datos primarios. Para el análisis de la problemática y definición de las estrategias, empleó metodologías de planificación estratégica, como: matriz FODA, Diagrama de Ishikawa y árbol causa-efecto.

Una vez recopilada la información, la autora señala que las salidas ambientales generadas por la actividad minera, son las partículas y polvo; gases de combustión; aumento de los niveles de ruido ambiental; efluentes domésticos y restos de grasas y lubricantes; desechos sólidos y restos vegetales. Respecto a la morfología del río Guanare, la dinámica en el tramo comprendido entre los puentes sobre la Autopista José Antonio Páez y la Troncal 005, muestran que este cauce (de acuerdo con imágenes satelitales de 1978, 1998, 2008), acentuó la formación de meandros con ampliación de la sección transversal, incrementando la erosión y depósito de sedimentos, formando bancos de material, que desvían el curso principal de agua.

Finalmente, Velazco plantea lineamientos de gestión para la actividad minera; entre los que se pueden mencionar reuniones interinstitucionales con representantes de las empresas areneras, a fin de dar conocer la normativa ambiental vigente; ingreso de un mayor número de personal técnico en la oficina del Ministerio del Ambiente y Minas de la Gobernación del Estado, que permita ampliar la cobertura de acción a las empresas areneras; exigir a las empresas areneras la implementación de tecnologías no contaminantes; exigir a las empresas areneras la implementación de tecnologías no contaminantes.

Por su parte, Palacios (2009), en su tesis de grado, formuló estrategias de gestión ambiental para plantas de mezclas asfálticas. La investigación se enmarca en el diseño de tipo no experimental; de campo, documental, explicativa. El área de estudio se circunscribe a la empresa Asfaltos Portuguesa C.A, ubicada en el municipio Páez, estado Portuguesa. Dicha planta procesadora de asfalto, representa la muestra de ésta investigación. Como técnicas e instrumentos de recolección de datos, se emplearon entrevistas y recorridos por el proceso industrial; observación directa; y se utilizaron libreta de campo, cámara fotográfica, GPS, Decibelímetro, Cono inhoff, mapas de campo, lápices, escalímetro y vehículos, entre otros.

Con respecto a la metodología aplicada, el autor utilizó la descripción para la identificación y cuantificación de las principales salidas ambientales. Para el desarrollo de esta etapa, se aplicaron metodologías que permitieron cuantificar dichas salidas, como muestreo para calidad del agua; ensayo de ruido, en horario de operatividad; descripción de características de unidades de emisión atmosférica así como de las emisiones. Posteriormente, elaboró los indicadores de comportamiento ambiental, gestión ambiental y situación ambiental. Finalmente, diseñó las estrategias de gestión ambiental, para lo

cual tomó en consideración, los señalamientos de la Norma ISO 14001. El análisis de la información, fue de tipo cualitativo y surgió del marco teórico como base fundamental y su relación con los datos obtenidos y registros existentes de casos similares. Se fundamentó además en la legislación ambiental vigente y métodos para la elaboración de indicadores y estrategias de gestión ambiental.

Una vez obtenidos los resultados y analizada la información, el autor señala que como consecuencia de la actividad de producción de mezclas asfálticas, se desarrollan una serie de operaciones, las cuales desencadenan diversas salidas ambientales, tales como; generación de efluentes, desechos sólidos, emisiones atmosféricas, ruidos, entre otras; por lo cual deben ser manejadas y supervisadas adecuadamente, para evitar daños a los sistemas ambientales.

En este sentido, plantea la aplicación de estrategias de sustentabilidad para plantas procesadoras de mezclas asfálticas, tomando como modelo una planta tipo DRUM-MIXER, que opera en la empresa Asfaltos Portuguesa, ubicada en el municipio Páez del estado Portuguesa Venezuela. Esta herramienta permite revisar y corregir procesos, así como definir los indicadores de gestión, que facilitan el cumplimiento de la normativa vigente. La adopción de estrategias de gestión para el mejoramiento del desempeño ambiental, permite a la empresa alcanzar y controlar sistemáticamente el nivel de desempeño ambiental.

Paredes (2009), en su trabajo denominado estrategias de gestión ambiental para el sistema de embalses Bocono-Tucupido y su área de influencia; estableció como objetivo de investigación, proponer estrategias de gestión ambiental para el sistema de embalses Boconó-Tucupido y su área de influencia (zona noroccidental del estado Portuguesa y zona oriental

del estado Barinas) con el propósito de contribuir con el desarrollo rural sustentable en sus comunidades y la conservación de la diversidad biológica. Para esto, identifica los diferentes elementos y componentes, y su interrelación en el sistema de embalse y su área de influencia, mediante una investigación de tipo descriptiva.

En este trabajo realizó el diagnóstico de los aspectos naturales; determinó las características socioeconómicas, tecnológicas y uso de los recursos naturales de las comunidades y el análisis de la situación social y ambiental del área de estudio, con empleo de técnicas e instrumentos de recolección de datos, como información documental, procesamiento de información básica, aplicación de 312 entrevistas estructuradas y talleres interinstitucionales con las comunidades durante los años 2006, 2007 y 2008. Una vez realizado el diagnóstico del área, realizó el análisis de los problemas ambientales, socio-económicos e institucionales-normativos, que caracterizan al área; mediante la utilización del enfoque del marco lógico. Finalmente, para la elaboración de las alternativas o estrategias, excluyó los objetivos no factibles e identificó diferentes combinaciones de medio-fines en diagrama de objetivos, que se convierten en estrategias.

Como resultado, se pueden mencionar algunas de las medidas de gestión propuestas: superar la pobreza y atender integralmente a la población en situación de extrema pobreza y exclusión social; Profundizar la atención integral en salud; garantizar el acceso a una vivienda digna; profundizar la enseñanza de la educación; garantizar el uso sustentable de los recursos naturales para producir beneficios a las comunidades; entre otras.

En este sentido, las estrategias de gestión ambiental propuestas en este trabajo constituyen una plataforma de cooperación entre las

instituciones del Estado y las comunidades para realizar, de forma coordinada, un conjunto de actividades orientadas al desarrollo rural sustentable, y la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica en el sistema de embalses Boconó-Tucupido y su área de influencia.

Bohorquez (2009), en su trabajo denominado Propuesta de lineamientos de gestión ambiental para la ordenación de bosques naturales en Colombia, pretende proporcionar una forma de reducir el impacto de la relación hombre - naturaleza, o sociedad – ambiente, que ha logrado desestabilizar el equilibrio natural de los bosques naturales en el país.

Como estrategia metodológica emplea la combinación del análisis de contenido junto al estudio de caso, articulando la investigación documental y el conocimiento propio en el tema, para buscar una mayor comprensión de la compleja temática de la ordenación de los bosques naturales, a partir de la cual finalmente elabora la propuesta de lineamientos.

Dentro de los resultados obtenidos se encuentra que seis aspectos esenciales caracterizan la gestión ambiental para la ordenación de los bosques naturales: i) Se trata de un proceso cambiante y evolutivo en el tiempo. ii) Es compleja por las características geográficas propias del país; igualmente por situaciones de tipo social, política, económica, de presencia de grupos al margen de la ley y establecimiento de cultivos ilícitos. iii) Es vulnerable debido a las políticas de reducción de personal en las entidades, reduciendo la presencia del Estado en las zonas con bosque. El sistema de tenencia y propiedad de la tierra vulnera la gestión a procesos que se pretendan desarrollar. iv) Es ineficiente desde lo legal y normativo. v) Es descortinada desde lo normativo. vi) Es corto placista, por cuanto la planificación del bosque natural en el nivel regional no se deriva de una política de Estado que trascienda en el tiempo.

Para la propuesta de lineamientos se entiende la ordenación del bosque como un proceso de planificación de un territorio, con el fin de usar y manejar el ecosistema para lograr la mayor eficiencia en su aprovechamiento. De la misma manera se conjugan aspectos fundamentales como son la transformación y perturbación del ecosistema, el enfoque ecosistémico, el enfoque desde el ordenamiento territorial, la transdisciplinariedad, la valoración económica total y el análisis normativo e institucional.

Con base en el análisis integral de éstos aspectos, se consolida la propuesta de lineamientos, que enmarca el proceso de ordenación de bosques naturales en el ciclo de mejoramiento continuo de la gestión ambiental y en el diseño de una matriz de evaluación para identificación preliminar de categorías de manejo.

En este sentido, la autora propone cinco (05) lineamientos de gestión ambiental: transformación y perturbación del ecosistema; enfoque desde el ordenamiento territorial; instrumentos de ordenamiento ambiental del territorio; transdisciplinariedad; valoración económica total; análisis normativo e institucional.

La empresa INVERSIONES CONSTRUPECA, C.A, presentó ante la Dirección Estatal Ambiental del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, en el estado Portuguesa, el estudio de impacto ambiental (EIA) para la actividad de explotación de material mineral granular no metálico, en el lecho de la quebrada Pedernales, en el municipio San Genaro de Boconoito; mediante el cual se determinaron y evaluaron los posibles impactos a los recursos naturales y socioeconómicos, que potencialmente se produzcan por la ejecución del proyecto. Para esto, la recolección de datos e información relevante, se realizó mediante visitas al área en estudio

(observación directa), toma de fotografías digitales; así como revisión de documentación y estudios preliminares relativos a la actividad minera no metálica.

En este sentido, entre las salidas ambientales identificadas, se mencionan desechos vegetales producto del acondicionamiento del terreno; desechos sólidos peligrosos y no peligrosos (domésticos); derrames de combustibles y lubricantes; generación de polvo, partículas y gases de combustión y aumento de los niveles de ruido ambiental. Asimismo, proponen las medidas ambientales que debe tomar la empresa para la prevención, mitigación y/o corrección de los impactos ocasionados por la actividad (Cooperativa IRENARE R.L 2006). Esta investigación contribuye en la descripción, identificación y evaluación de cada una de las fases o etapas que comprende el proceso de extracción y producción de minerales no metálicos para la obtención de agregados para la construcción. Por esta razón, la revisión de este documento, facilita la caracterización de este tipo de sistema de producción.

El equipo multidisciplinario del Centro para el Estudio de la Biodiversidad Tropical (BIOCENTRO), elaboró el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para la actividad de extracción de material granular no metálico y operación de la planta procesadora de agregados y mezclas asfálticas, EDIMA – Morador de la empresa EDIMA, C.A.; con la finalidad de identificar y valorar los impactos potenciales generados por la actividad, y establecer las medidas ambientales que debe aplicar la empresa para la prevención, mitigación y/o corrección de los impactos ocasionados. Entre los impactos evaluados y calificados de nivel Alto se encuentran el desvío del cauce natural por los trabajos de explotación en el lecho del río; el aumento de los niveles de ruido por la operatividad de la planta picadora y la alteración

de las propiedades físico químicas de suelo y agua por derrames de hidrocarburos y desechos sólidos peligrosos.

Por esta razón, BIOCENTRO diseñó un plan de medidas ambientales que permite a la empresa, mediante su aplicación, mejorar su desempeño ambiental. Entre las medidas propuestas se pueden mencionar el cumplimiento de especificaciones de extracción; el acondicionamiento del área para mantenimiento y reparación de maquinarias y equipos (taller); la disposición adecuada de los desechos sólidos peligrosos y la disminución de riesgos laborales (BIOCENTRO 2006a).

Del mismo modo, la empresa Venezolana de Inversiones y Construcciones Clerico, C.A. (VINCCLER, C.A), presentó ante el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, el estudio de impacto ambiental denominado Instalación y operación de una planta procesadora de material granular no metálico en el sector El Caipito, municipio Obispo, estado Barinas, elaborado por la consultora ambiental BIOCENTRO. En dicho estudio, se presenta la descripción de las actividades inherentes al proceso de producción de agregados para la construcción, así como la identificación de cinco (05) salidas ambientales generadas en el sistema: desechos vegetales; desechos sólidos; derrames de combustible y lubricantes; generación de polvo; particulado y gases de combustión y aumento de los niveles de ruido.

Posteriormente, identificaron y valoraron los impactos potenciales en el ambiente para luego proponer las medidas ambientales que deben ser aplicadas en el desarrollo del proyecto; entre las que se pueden mencionar disposición adecuada de los desechos sólidos; acondicionamiento del área para suministro de combustible y mantenimiento de maquinarias y equipos; programa de mantenimiento de maquinarias y manejo de desechos;

disminución de afectaciones a las poblaciones de la ictiofauna de la zona, entre otras (BIOCENTRO 2006 b).

Por su parte, Placenti (2002), formuló lineamientos de gestión ambiental para la actividad industrial en áreas urbanas del estado Portuguesa. En la investigación, aplicó herramientas de planificación y formuló estrategias para concienciar a los industriales en el conocimiento y aplicación de normas ambientales, el uso de tecnologías poco contaminantes, iniciar un proceso de adecuación de sus contaminantes y la creación de un departamento de gestión ambiental industrial, entre otras.

2.2. BASES TEÓRICAS

En esta sección, se desarrollan conceptos y proposiciones que conforman el punto de vista adoptado, con la finalidad de sustentar o explicar el problema planteado.

2.2.1. Gestión ambiental

En la actualidad, la tendencia a nivel mundial es la aplicación de medidas ambientales, el desarrollo de actividades e implementación de tecnología que permita, a las pequeñas, medianas y grandes industrias, prevenir y/o mitigar los impactos que generan los procesos de producción, sobre el ambiente y la sociedad. Esto, conocido como gestión ambiental, facilita el desarrollo de sistemas de producción más adecuados a las diferentes normas legales relacionadas con el ambiente.

El empeño de eliminar o mitigar los impactos ambientales y con ello, responder positivamente a las exigencias de los miembros de la organización y la comunidad, debe estar dentro de los objetivos importantes de las

empresas. Para dar cumplimiento a estos objetivos, es necesario realizar una gestión estratégica ambientalmente sensible, con una estructura conceptual y métodos para llevarla a vías de hecho (Marrero 2006).

Como lo señala el artículo 2 de la Ley orgánica del ambiente (Venezuela 2006), se entiende por gestión del ambiente el proceso constituido por un conjunto de acciones o medidas orientadas a diagnosticar, inventariar, restablecer, restaurar, mejorar, preservar, proteger, controlar, vigilar y aprovechar los ecosistemas, la diversidad biológica y demás recursos naturales y elementos del ambiente, en garantía del desarrollo sustentable. Asimismo, en su artículo 3, ésta Ley establece que la gestión del ambiente son todas las actividades de la función administrativa, que determinen y desarrollen las políticas, objetivos y responsabilidades ambientales y su implementación, a través de la planificación, el control, la conservación y el mejoramiento del ambiente.

En este sentido, Roberts y Robinson (2003) afirman que la gestión ambiental es la gestión del impacto de una organización o compañía sobre el medio ambiente. Es concebida como el conjunto de acciones emprendidas por la sociedad, o parte de ella, con el fin de proteger el medio ambiente (Rodríguez-Becerra y Espinoza 2002).

Dicho de otra manera, la gestión ambiental se traduce en la asignación de recursos materiales, económicos y humanos necesarios y concretos para la consecución de unos estándares o niveles de calidad ambiental (Fernández-Vítora, *et al*, 1997)

La gestión ambiental moderna se estructura en términos del conjunto de acciones que buscan orientar y alentar cambios en las actividades sociales y económicas de productores y consumidores, mediante lo cual se

podrá transitar por el camino del desarrollo sustentable (Valadéz y Landa 2003). Procura alcanzar un equilibrio adecuado para el desarrollo económico, el mejoramiento de la calidad de vida de la población, el uso racional de los recursos y la conservación del ambiente, a través de la administración coherente de todos estos recursos y en el marco de la legislación ambiental vigente (Marcano 2007).

La importancia que toma la gestión ambiental en los procesos productivos de las empresas, conlleva a crear conciencia sobre la conservación de los recursos naturales (Mora 2006); debido a que incorpora los valores del desarrollo sostenible en las metas corporativas de la empresa o de la administración pública (Moreno y Pol 1999), y garantizar, de esta manera, la utilización racional de los recursos naturales.

El objetivo general de la gestión ambiental es que los niveles de calidad ambiental aumenten y para ello se deben tomar las medidas que sean necesarias, evitando y corrigiendo las actividades que provocan una degradación del entorno, recuperando y restaurando los espacios degradados y potenciando los recursos ambientales y la capacidad de respuesta del medio ambiente (Granero y Ferrando 2005).

En este sentido, la gestión de los recursos mineros no hay que examinarla exclusivamente desde la perspectiva del recurso minero y su eventual agotamiento, es preciso saber qué sucede a consecuencia de una explotación minera, en su entorno, es decir, sobre el resto del sistema natural, y en particular sobre otras actividades productivas centradas en el uso del sistema natural (Bifani 1999).

La gestión ambiental empresarial ofrece, entre sus muchas ventajas, el cumplimiento de las normas y la ejecución de políticas y procedimientos

que permitan alcanzar la eficiencia en los procesos productivos, con base en la identificación, valoración y prevención de efectos ambientales negativos lo cual significa un avance en la cuantificación y el uso eficiente de los recursos naturales, además, del mejoramiento en las relaciones de la empresa con la autoridad ambiental y, lo que es más importante, con las comunidades afectadas que cada día exigen más, al estado y a las empresas, el control y monitoreo ambiental de las mismas (Mora 2006).

La política ambiental es la base en que se apoya la gestión ambiental de la empresa y representa un compromiso de cumplimiento y mejora ambiental, que afecta a todos los niveles de la organización, marcando la toma de decisiones, e incluso trascendiendo al exterior, tanto al entorno próximo, como a suministradores y clientes.

La planificación es una de las etapas del ciclo de actividades propio de los sistemas de gestión que se complementa con las fases de ejecución del plan de trabajo, verificación y acción correctiva y nueva revisión/auditoría ambiental constituyendo así la espiral del proceso de mejoramiento continuo característica de aquéllos (Prando 1996).

En Venezuela, se ha comenzado a implementar algunas de las normas ISO 14000; en particular la que hace referencia a los sistemas de gerenciamiento ambiental (Mora 2006).

Las normas sobre gestión ambiental de la serie NC-ISO 14000, están destinadas a proporcionar a las organizaciones, los elementos de un sistema de gestión ambiental (SGA) efectivo (Lago 2003). Esta serie comprende una serie de normas de gerencia ambiental, diseñadas para ayudar a las compañías a demostrar resultados ambientalmente sólidos (Viña 2003).

La norma NC-14001, especifica los requerimientos de un sistema de gestión ambiental de este tipo. Ha sido redactada para ser aplicada a todos los tipos y tamaños de organizaciones y para adaptarse a diversas condiciones geográficas, culturales y sociales (Lago 2003).

2.2.2. Instrumentos de gestión ambiental

Los instrumentos de la gestión ambiental son herramientas de actuación tanto del gobierno, como de la sociedad en general. Cada uno de ellos tiene capacidades propias para contribuir al logro de los objetivos propuestos, pero su mayor eficiencia viene dada por el equilibrio que se logre en la aplicación del conjunto de éstos (Machín 2003). Como lo establece el artículo 9 de la Ley orgánica del ambiente (Venezuela 2006): ...”se consideran herramientas de la gestión del ambiente, la ordenación del territorio, la planificación, la evaluación y el control.”

De igual manera, Jiménez (1992) señala que la gestión ambiental puede desarrollarse mediante una amplia serie de instrumentos, entre los que se pueden mencionar los jurídicos (normas y disposiciones legales); administrativos (informes de impacto ambiental, política ambiental); técnicos (tecnologías ecológicas, reciclaje); sociales (educación ambiental, participación pública) y económicos.

Por otra parte, Rodríguez-Becerra y Espinoza (2002), señalan que los más utilizados en los países de la región (América latina y el Caribe), tienen diversos orígenes y naturaleza y están agrupados en cuatro grandes categorías: instrumentos de regulación directa (normas de calidad ambiental, contaminación y proceso); instrumentos administrativos y de planificación (permisos, licencias, estudios de impacto ambiental); instrumentos económicos; y la información, la investigación y la educación. El conjunto de

los instrumentos de regulación directa y los administrativos, se han conocido en los últimos años como instrumentos de comando y control, para indicar con ello la ecuación regulación-sanción; es decir, el establecimiento de regulaciones y estándares y sistemas coercitivos para su cumplimiento.

2.2.2.1. Instrumentos de regulación directa (comando y control): consisten en la promulgación y obligatoriedad de leyes y normas que prescriben objetivos de calidad ambiental y de manejo y conservación de los recursos naturales renovables y del medio ambiente. Este tipo de instrumentos, predominan en la gestión ambiental (Rodríguez-Becerra y Espinoza 2002).

La normativa en materia de calidad ambiental, es el conjunto de disposiciones legales y administrativas que fijan los límites aceptables de los parámetros ambientales y que no son otra cosa que la traducción al lenguaje jurídico de una racionalidad técnica (Gómez 2003).

La promulgación de estas normas, es una de las estrategias más utilizadas para prevenir y controlar la contaminación y el deterioro ambiental, debido a que están orientadas a establecer controles de calidad ambiental, emisión, vertimiento y concentración de residuos sólidos; cuyo incumplimiento genera la imposición de sanciones (Rodríguez-Becerra y Espinoza 2002).

Las normas de calidad ambiental están compuestas por el conjunto de requisitos que definen la calidad óptima de algún componente ambiental (por ejemplo, la calidad del aire, agua, suelo) de acuerdo a parámetros dentro de los cuales es posible el desarrollo de la vida en condiciones de normalidad (Fernández-Vítora 2010). Las normas o estándares de emisión corresponden al establecimiento de condiciones ambientales medidas en el efluente de la

fuentes emisoras y aplicables al aire, agua y residuos sólidos, que deben ser cumplidas por quienes generan la contaminación (Rodríguez-Becerra y Espinoza 2002).

Los estándares de emisión tienen como propósito controlar los efluentes con el fin de mantener la calidad ambiental deseada, limitando la descarga de contaminantes para prevenir el potencial deterioro de un medio (op. cit).

En general, las leyes y normas son instrumentos de control y reglamentación mediante los cuales el gobierno establece objetivos ambientales, patrones ambientales o cantidades de contaminantes que pueden ser evacuados (Negrão 2000b).

En Venezuela la política ambiental se caracteriza por la aplicación de controles directos; cualquier experiencia en instrumentos económicos es escasa y aislada. Como consecuencia, la gestión de la contaminación y los recursos naturales se apoya en el cumplimiento de una extensa y compleja legislación (Huber 1997).

2.2.2.2. Instrumentos administrativos y de planificación: Dentro de los mecanismos administrativos de intervención y planificación del aprovechamiento de los recursos naturales, resaltan las licencias ambientales, los permisos y demás modos de adquirir el derecho a usar los recursos naturales previstos en las diferentes legislaciones, así como las acciones de seguimiento y fiscalización de las obligaciones ambientales exigidas en estos actos administrativos y en los planes ambientales. El hecho de que estos instrumentos se denominen de planificación, hace alusión a su propósito central de prevenir y mitigar los impactos ambientales a que dé lugar la actividad objeto de la licencia o permiso. Sin duda, las licencias

ambientales y los estudios de impacto ambiental que conducen a ellas, han sido los instrumentos administrativos y de planificación que más han ocupado la atención y las energías de las autoridades ambientales de la región en los últimos años (Rodríguez-Becerra y Espinoza 2002).

La licencia ambiental es el acto administrativo mediante el cual la autoridad ambiental autoriza la ejecución de obras, el establecimiento de industrias o el desarrollo de cualquier actividad susceptible de causar graves daños ambientales o modificaciones considerables al paisaje. La licencia, generalmente contiene las obligaciones a las que queda sujeto su titular para prevenir, mitigar, corregir y manejar los efectos ambientales que se generen con la obra o actividad autorizada (op. cit).

Como ejemplo de ello, en el estado Portuguesa, el Ejecutivo emite actos administrativos denominados licencia minera (Venezuela 2009), mediante los cuales establece las condiciones y términos a las que están sometidas las empresas que desarrollan actividades de aprovechamiento, procesamiento y comercialización de mineral granular no metálico.

El ente rector de las diferentes autorizaciones ambientales necesarias para el desarrollo y ejecución de proyectos susceptibles de degradar el ambiente, es el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente; el cual establece lineamientos, basados en la legislación ambiental vigente, para la consignación de recaudos necesarios para la solicitud de dichas autorizaciones.

Las autorizaciones ambientales se consideran herramientas de gran importancia en el control del aprovechamiento de los recursos naturales y la contaminación o afectación provocada por las actividades de producción al ambiente. Además, facilitan la ejecución de programas ambientales para la

inclusión de las obligaciones de control de la contaminación de una empresa, en un documento (Huber 1997).

El estudio de impacto ambiental, es el estudio de carácter interdisciplinar que, incorporado en los distintos procedimientos de gestión ambiental, está destinado a identificar, valorar, reducir y corregir las consecuencias o efectos ambientales que determinadas acciones, del proyecto futuro, o de la actividad presente y funcionando, pueden causar sobre la calidad de vida del hombre y su entorno (Fernández-Vítora *et.al.* 1997).

De acuerdo con lo señalado por Negrão (2000 c), la evaluación de impacto ambiental se tornó muy conocida, siendo el instrumento de gestión ambiental de uso más difundido, pues se tornó parte integrante de la política ambiental en varios países.

Adicionalmente, esta autora considera que un instrumento esencial para cualquier sistema de gestión ambiental, es el monitoreo ambiental comprende el seguimiento sistemático de la variación temporal y espacial de varios parámetros ambientales, de los cuales forma parte la selección de datos y su interpretación. Su importancia se debe al hecho de que el programa posibilita una evaluación constante del programa de gestión ambiental, dirigido a los puntos equivocados que deben ser solucionados, además de poder detectar posibles desperdicios, u otros eventos en el proceso productivo, que estén elevando los costos. Su relevancia también se debe a su papel en el mantenimiento de un buen relacionamiento con órganos gubernamentales y comunidades, por permitir la verificación sistemática de la conformidad de las operaciones en cuanto a los patrones y normas establecidos (Negrão 2000).

2.2.2.3. Instrumentos económicos: usan las fuerzas del mercado para integrar las decisiones económicas y ambientales. La literatura sobre la materia, subraya que estos instrumentos deben suministrar los precios y otras señales del mercado, con el propósito de ayudar a las instancias decisorias a reconocer las implicaciones ambientales de sus decisiones. La teoría económica sugiere que si fuera posible colocar un valor monetario al daño ambiental causado por la contaminación, sería entonces posible establecer un cargo o gravamen ambiental igual al costo del daño producido, que sirva como un desincentivo para el comportamiento depredador (Rodríguez-Becerra y Espinoza 2002).

2.2.3. Actividad minera a cielo abierto

Los proyectos y complejos industriales son potencialmente generadores de fuertes impactos por la utilización de recursos naturales, la contaminación que provocan y los efectos de tipo socioeconómico que ocasionan a las comunidades. Entre las industrias contaminantes por excelencia, se señala las de tipo energético: siderúrgica, metalúrgica; químicas y conexas; pigmentos; celulosa y pasta de papel; textil; cuero y calzado; madera y corcho; materiales de construcción y plantas de reciclaje; industrias mineras y alimenticias (Méndez 1992).

La minería, es una actividad económica de carácter extractivo que, además de su valor productivo, ocasiona impactos negativos en el entorno natural, con alcances en el medio social (Méndez 1999). Es un complejo conjunto de operaciones cuyo objeto es buscar, extraer y procesar las sustancias minerales que ofrecen interés económico (Ossa 1999) y con frecuencia, está asociada a la degradación ambiental y a la depredación de recursos naturales (Negrão 2000a).

Velazco (2009) señala que hoy en día, la actividad minera juega un papel importante en la economía del estado Portuguesa, las empresas han obtenido equipos para la exploración, extracción, procesamiento, almacenamiento y transporte de los minerales, con el fin de satisfacer los requerimientos del mercado regional, así como de los estados vecinos.

La actividad minera no metálica, implica el aprovechamiento del recurso suelo mediante la utilización de maquinaria pesada y equipos especializados, para su posterior procesamiento en plantas picadoras. En general, el proceso de producción de agregados comprende dos etapas, la de explotación y la de procesamiento.

En la etapa de explotación, se aprovecha el material granular (granzón) del lecho del río, luego, se carga en camiones y se transporta hasta el área de almacenamiento de la empresa. Una vez en el patio de acopio, éste es volcado en la tolva receptora y distribuido, mediante cintas transportadoras, hasta las diferentes secciones de la planta procesadora. El cono triturador se encarga de fraccionar el material grueso, hasta obtener piedra picada y los cedazos de separar la arena y el arrocillo. De esta manera se obtienen los diferentes tipos de agregados.

En el caso de la extracción de granzón natural en cuerpos de agua, y su posterior procesamiento en plantas picadoras, además del recurso suelo, se afecta considerablemente la calidad del agua superficial, debido al empleo de maquinaria pesada y vehículos de carga en el lecho del río, en la etapa de explotación. Esto, genera cambios en el medio acuático por aumento de la turbiedad y altera la calidad del agua por potenciales derrames de hidrocarburos.

El desarrollo de la actividad minera en el río Guanare, puede generar salidas ambientales, las cuales, si no se controlan, tratan y maneja adecuadamente, puede generar efectos sobre el ambiente (Velazco 2009); entre las que se pueden mencionar:

- Desechos vegetales producto de la remoción de cobertura vegetal, en la actividad de acondicionamiento de vías de acceso al área de extracción.
- Desechos sólidos:
 - Domésticos: restos de comida, envases de plástico y vidrio, cartón, latas, bolsas, vasos, papel, trozos de madera.
 - Industriales peligrosos: envases impregnados con hidrocarburos como lubricantes y combustibles, envases de pinturas y diluyentes.
 - Industriales no peligrosos: chatarra, piezas mecánicas de maquinaria, vehículos y equipos desechados.
- Derrames ocasionales de lubricantes y/o combustibles. La ocurrencia de derrames de gasoil accidentales, pueden ocasionar la alteración de las condiciones físico-químicas del agua del río Guanare, así como del suelo del área de explotación y/o empresa.
- Generación de polvo, particulado y gases de combustión, provenientes de la operatividad de maquinarias y equipos en las actividades de corte, carga y transporte del material granular. La generación de polvo en el desarrollo de la actividad minera, se debe al tránsito de maquinaria y vehículos de carga, así como por la operatividad de equipos en el área de explotación y las instalaciones de la empresa.

- Aumento de los niveles de ruido: generado por la operatividad de la maquinaria y equipos, durante la ejecución de las diferentes actividades inherentes a la explotación y procesamiento del material granular no metálico.

Con respecto a la generación de aguas residuales, Cordero (2010) señala que resultan de la combinación de los líquidos, desechos o efluentes procedentes de casas de habitación, edificios comerciales, de industria, de las aguas subterráneas y superficiales provenientes de la lluvia que puedan generarse.

2.2.4. Impacto ambiental de empresas mineras a cielo abierto:

Como lo señala Müller (2006), uno de los objetivos del desarrollo es aumentar la productividad de la sociedad. Para esto, se modifican los ecosistemas, los sistemas agrícolas y las formas de trabajo; se introducen nuevos conocimientos y pueden desvalorizarse formas tradicionales.

Estos impactos ambientales, definidos por González (2006) como la consecuencia directa e indirecta, de carácter beneficioso o adverso, que se produce para el hombre y los sistemas naturales y socioeconómicos de los cuales depende su bienestar, como resultado de un cambio ambiental provocado por una acción o conjunto de acciones de origen natural o humano; va a estar delimitado por las diferentes acciones que realice la empresa, con respecto al manejo racional de los recursos naturales involucrados, directa o indirectamente, en el proceso de producción de bienes y servicios; es decir, los impactos o efectos ambientales generados por la operatividad de la empresa, serán controlados en la medida que se apliquen las medidas necesarias que prevean o mitiguen dichas alteraciones en el entorno natural.

La alteración producida al ambiente, de acuerdo con lo señalado por Gómez (2003), se mide por la diferencia entre la evolución en el tiempo que tendría el entorno, o alguno de los factores que lo constituyen, en ausencia de la actividad causante y la que tiene en presencia de ésta.

La actividad minera, como la mayor parte de las actividades que realiza el hombre para su subsistencia, produce alteraciones en el medio natural, desde las más imperceptibles hasta las que representan claros impactos sobre el medio en que se desarrollan.

Las empresas que extraen y procesan mineral granular no metálico, generan diferentes impactos en el desarrollo de las actividades de producción, entre las que se pueden mencionar el aumento de los niveles de ruido por la operatividad de maquinaria y equipos de procesamiento; la alteración de la capacidad hidráulica del cuerpo de agua superficial así como el desvío del cauce natural; la alteración de la calidad del aire por generación de polvo, particulado y gases de combustión; la alteración de la calidad del agua y suelo por derrame de hidrocarburos; la alteración de los ecosistemas acuáticos y ahuyentamiento de fauna silvestre, entre otros.

2.3. BASES LEGALES

La actividad minera en Venezuela, está definida por diferentes leyes y normas, que rigen su desarrollo y ejecución. A continuación, se mencionan algunos de estos instrumentos legales:

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (Venezuela 1999). El artículo número 127, establece que es un derecho y un deber de cada generación proteger y mantener el ambiente en beneficio de sí misma y del mundo futuro. Toda persona tiene derecho individual y colectivamente a

disfrutar de una vida y de un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado. El Estado protegerá el ambiente, la diversidad biológica, genética, los procesos ecológicos, los parques nacionales y monumentos naturales y demás áreas de especial importancia ecológica.

Ley orgánica del ambiente (Venezuela 2006). Tiene por objeto establecer, dentro de la política del desarrollo integral de la Nación, las disposiciones y los principios rectores para la gestión del ambiente, en el marco del desarrollo sustentable como derecho y deber fundamental del Estado y de la sociedad, para contribuir a la seguridad y al logro del máximo bienestar de la población y al sostenimiento del planeta, en interés de la humanidad.

Decreto N° 295 con rango y fuerza de ley de minerales (Venezuela 1999).

Esta Ley tiene por objeto regular lo referente a las minas y a los minerales existentes en el territorio nacional, cualquiera que sea su origen o presentación, incluida su exploración y explotación, así como el beneficio, o almacenamiento, tenencia, circulación, transporte y comercialización, interna o externa, de las sustancias extraídas, salvo lo dispuesto en otras leyes.

Ley sobre minerales no metálicos del estado Portuguesa (Venezuela 2009). Tiene por objeto la regulación de las actividades mineras, de materiales no metálicos, desde las etapas y fases de extracción, acarreo, movilización, depósitos, procesamiento, circulación para otros destinos, hasta la aplicación de los productos finales. En este sentido, el artículo 4 de esta ley, establece que los yacimientos y minas de minerales no metálicos son bienes del dominio público, bajo el régimen, administración, aprovechamiento y control del Estado Portuguesa, por órgano del gobierno de esta entidad federal.

Con respecto al aprovechamiento minero, este instrumento legal contempla que las actividades relacionadas con el aprovechamiento, procesamiento y comercialización de dichos minerales, las ejecutará el Estado directamente (Artículo 8); sin embargo, admite la ejecución de éstas actividades, mediante empresas mixtas conformadas con capital del Estado Portuguesa y privado, en las cuales el Estado tenga control de sus decisiones, manteniendo una participación mínima del sesenta por ciento (60%).

Ley de aguas (Venezuela 2007). Esta ley tiene por objeto regular la gestión integral de las aguas como elemento indispensable para el desarrollo sustentable del país.

Decreto con rango, valor y fuerza de ley de bosques y gestión forestal (Venezuela 2008), tiene por objeto establecer los principios y normas para la conservación y uso sustentable de los bosques y demás componentes del patrimonio forestal, en beneficio de las generaciones actuales y futuras, atendiendo al interés social, ambiental y económico de la Nación.

Ley No. 55. **Ley sobre sustancias, materiales y desechos peligrosos** (Venezuela 2001). Esta Ley tiene por objeto regular la generación, uso, recolección, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de las sustancias, materiales y desechos peligrosos, así como cualquier otra operación que los involucre, con el fin de proteger la salud y el ambiente.

Ley de residuos y desechos sólidos (Venezuela 2004). Tiene por objeto el establecimiento y aplicación de un régimen jurídico a la producción y gestión responsable de los residuos y desechos sólidos, cuyo contenido normativo y utilidad práctica deberá generar la reducción de los desperdicios al mínimo, y evitará situaciones de riesgo para la salud humana y calidad ambiental.

Ley de diversidad biológica (Venezuela 2000). Esta Ley tiene por objeto establecer los principios rectores para la conservación de la Diversidad Biológica.

Ley de protección a la fauna silvestre (Venezuela 1970). Rige la protección y aprovechamiento racional de la fauna silvestre y de sus productos, y el ejercicio de la caza.

Ley de Reforma de la **Ley orgánica de prevención, condiciones y medio ambiente de trabajo** (Venezuela 2005). Tiene por objeto: establecer las instituciones, normas y lineamientos de las políticas, y los órganos y entes que permitan garantizar a los trabajadores y trabajadoras, condiciones de seguridad, salud y bienestar en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el ejercicio pleno de sus facultades físicas y mentales; regular los derechos y deberes de los trabajadores y trabajadoras, y de los empleadores y empleadoras; establecer las sanciones por el incumplimiento de la normativa; normar las prestaciones derivadas de la subrogación por el Sistema de Seguridad Social; regular la responsabilidad del empleador ante la ocurrencia de un accidente de trabajo o enfermedad ocupacional.

Decreto No 1.257 (Venezuela 1996). Normas sobre evaluación ambiental de actividades susceptibles de degradar el ambiente, establece los procedimientos conforme a los cuales se realizará la evaluación ambiental de actividades susceptibles de degradar el ambiente. En este sentido, según el artículo 2 ejusdem, la evaluación ambiental se cumplirá como parte del proceso de toma de decisiones durante la formulación de políticas, planes, programas y proyectos de desarrollo, a los fines de la incorporación de la variable ambiental, en todas sus etapas.

Decreto No 2.219 (Venezuela 1992), por el cual se dictan las Normas para regular la afectación de los recursos naturales renovables asociada a la exploración y extracción de minerales del 23 de abril 1992. Tiene por objeto establecer los requisitos para obtener las autorizaciones y aprobaciones para la ocupación del territorio y para la afectación de los RNR, así como los lineamientos que permitan controlar las actividades de exploración y extracción de minerales metálicos y no metálicos a cielo abierto, a los fines de atenuar el impacto ambiental que puedan ocasionar tales actividades.

Decreto No 638 (Venezuela 1995), por el cual se dictan las Normas sobre calidad del aire y control de la contaminación atmosférica.

Decreto No. 2.673 (Venezuela 1995), por el cual se dictan las Normas sobre emisiones de fuentes móviles. Tiene por objeto establecer las normas para el control de las emisiones de escape y de las emisiones evaporativas provenientes de las fuentes móviles.

Decreto No. 883 (Venezuela 1995), por el cual se dictan las Normas para la clasificación y el control de la calidad de los cuerpos de agua y vertidos o efluentes líquidos. Establece las normas para el control de la calidad de los cuerpos de agua y de los vertidos líquidos.

Decreto No. 2.635 (Venezuela 1998), contenido de las Normas para el control de la recuperación de materiales peligrosos y el manejo de los desechos peligrosos.

Decreto No. 2.216 (Venezuela 1992), por el cual se dictan las Normas para el manejo de los desechos sólidos de origen doméstico, comercial, industrial o de cualquier otra naturaleza que no sean peligrosos.

Decreto No. 2.217 (Venezuela 1992), por el cual se dictan las Normas sobre el control de la contaminación generada por ruido.

Decreto No. 3.269 (Venezuela 1999), por el cual se dicta el Reglamento de la ley de protección a la fauna silvestre.

Decreto No. 2.220 (Venezuela 1992), mediante el cual se dictan las Normas para regular las actividades capaces de provocar cambios de flujo, obstrucción de cauces y problemas de sedimentación.

Decreto N° 5.078 (Venezuela 2007), Reglamento parcial de la ley orgánica de prevención, condiciones y medio ambiente de trabajo.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. NATURALEZA DE LA INVESTIGACIÓN

El enfoque utilizado en esta investigación, es de tipo cuantitativo debido a que este tipo de investigación busca cuantificar los datos y, en general, aplica algún tipo de análisis estadístico. Cuantifica los datos y generaliza los resultados de la muestra a la población de interés. El acopio de los datos se hace de manera estructurada (Malhotra 2004).

De acuerdo al tipo de investigación, es de campo; debido a que la recolección de los datos se realiza directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variables (Palella y Martins 2006). La investigación se centra en hacer el estudio donde el fenómeno se da de manera natural (Medina 2008). La obtención de datos necesarios para el desarrollo de la investigación, se realizará directamente de los sujetos investigados (datos primarios); para esto, es necesario apoyarse en cuestionarios, entrevistas, observaciones, entre otros (Arias 2006).

Respecto al nivel de investigación, es descriptiva; ya que consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento (Arias 2006), y su propósito, según lo señalan Palella y Martins (2006), es el de interpretar realidades de hecho. La observación de campo, es el recurso principal del estudio descriptivo; ya que se realiza en los lugares donde ocurren los hechos o fenómenos investigados (op. cit).

3.2. ÁREA DE ESTUDIO

La empresa Agregados Río Guanare, C.A; está ubicada en la Autopista Gral. José Antonio Páez, sentido Barinas – Guanare, a la altura del puente Juan Pablo II, río Guanare, parroquia Virgen de Coromoto, municipio Guanare del estado Portuguesa (Figura 1). Las instalaciones en general, cuentan con una superficie de 13 ha; en las cuales están distribuidas las diferentes áreas de trabajo de la empresa (administrativa, planta procesadora, taller, comedor, entre otras).

Según el sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge, el área en estudio se ubica dentro de la zona climática del Bosque seco Tropical (Bs-T), la cual se caracteriza por presentar un promedio anual de temperatura entre 22 y 29 °C y precipitación entre 1000 y 1800 mm. La relación entre evapotranspiración potencial anual y lluvia puede variar desde 0,9 hasta 2,0. Esta formación se caracteriza por una fuerte sequía de cuatro a seis meses de duración, seguida por una estación con sobrante de agua (Ewel y Madriz 1978).

Respecto a la geología de la zona, el área en estudio se ubica dentro de la planicie aluvional (aluviones recientes) propios de la Era Cuaternaria; donde predominan los depósitos originados por la sedimentación y transporte de material, desde la parte alta de la cuenca, en un relieve de alta montaña donde los procesos de meteorización química y arrastre de material es mayor hacia la parte media de la cuenca, en la cual se encuentra ubicada la empresa y área del proyecto (Calatayud 2003). Está constituida por estratos de origen reciente, aluviones sueltos, formados por gravas, arenas, arcillas y aglomerados poco consolidados (ASOMUSEO 2009a). Son suelos poco desarrollados, y en su mineralogía se encuentra la presencia de cuarzo, feldespatos, mica muscovita y biotita, esquistos y gneis (Gómez 1978).

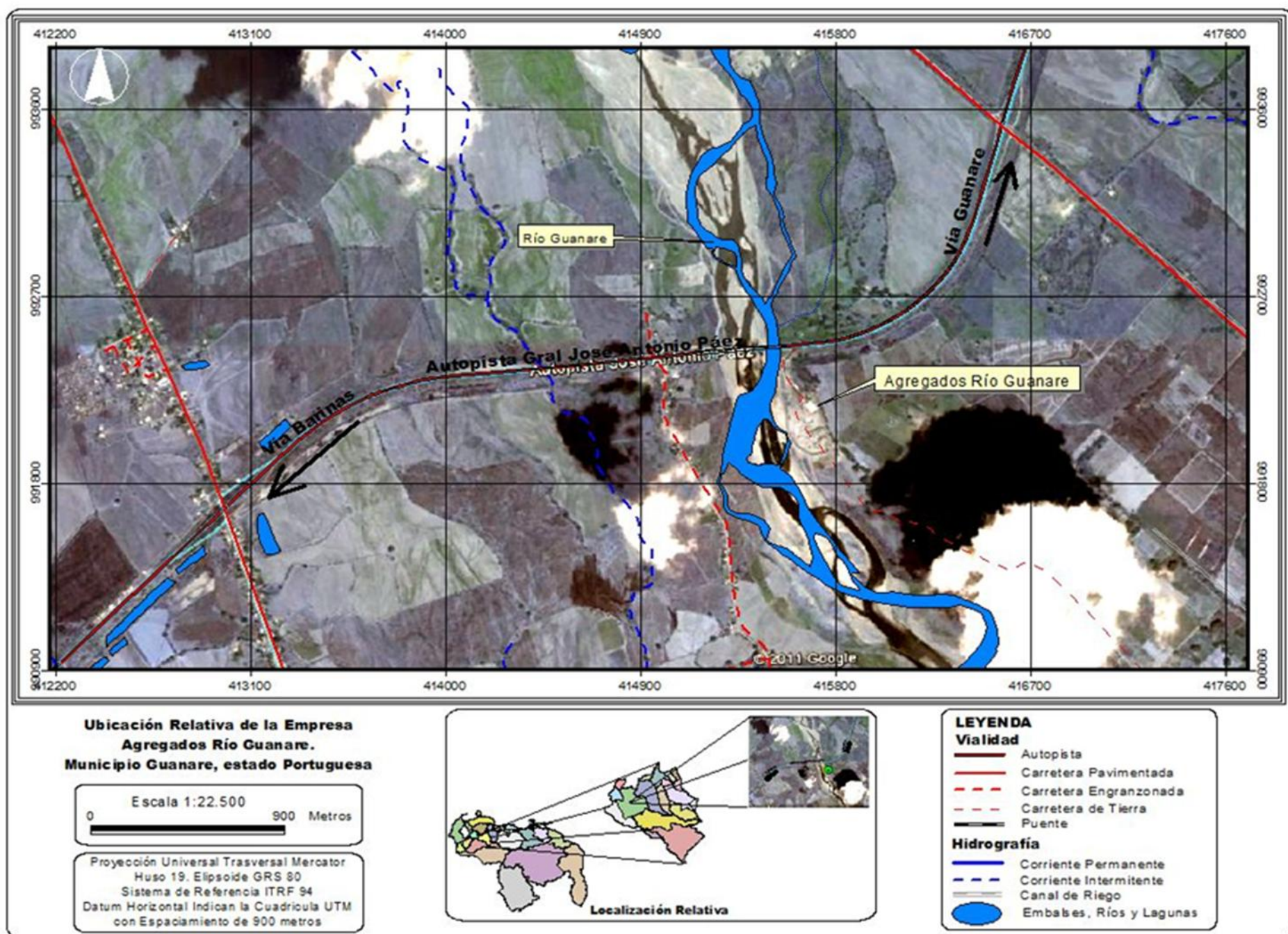


Figura 1. Ubicación relativa de la empresa Agregados Río Guanare, C.A.

Fuente: Google Earth ®, 2011

Geomorfológicamente, el área de estudio se encuentra ubicada en la extensa llanura de inundación del río Guanare, específicamente en la cuenca media-superior y está conformada por terrenos planos con pendientes menores a 5% y elevaciones entre 120 y 160 msnm, dentro de lo que se denomina paisaje de planicie aluvional alta (ASOMUSEO 2009a).

Según la capacidad de uso de la tierra, estos suelos se definen por la subclase IIs, la cual se refiere a suelos aluviales de texturas medias con un estrato de granzón a profundidad entre 60 y 90 cm. La serie de suelos Guanare, fase moderadamente delgada, es representativa de esta subclase. La topografía es plana con pendientes menores a 0,5%. Suelos fértiles, productivos y bien drenados. Se adaptan para la mayoría de los cultivos tropicales que requieren buen drenaje (Strebin y Navarro 1991).

La cobertura vegetal del área en estudio esta enmarcada dentro de la zona de vida Bosque Seco Tropical (Bs-T) (Ewel y Madriz, 1978), con predominio de vegetación Decidua y Semi- Decidua; se observa relictos de bosque especialmente en zonas ribereñas y límites de potreros; pastizales y cultivos. Con el fin de expandir la superficie de explotación agropecuaria, se ha eliminado la cobertura vegetal original en gran parte del área; sumado a las constantes y periódicas quemadas durante la estación seca o verano (Cooperativa IRENARE, R.L. 2007).

Los recorridos en campo permitieron identificar el uso actual de la tierra en el área asociada a la empresa. Se observó que éstas son utilizadas eminentemente para la producción agropecuaria. La producción agrícola está representada especialmente por el establecimiento de cultivos de maíz (siembra en los meses mayo – junio), sorgo (siembra en los meses agosto – septiembre), caña de azúcar, girasol; además, se aprecia la existencia de pastizales para la producción pecuaria. Por otro lado, se puede distinguir la

siembra de especies frutales (cítricos y Musáceas) en los patios de las viviendas del sector; sin embargo, no se consideran unidades de producción agrícola ya que se limitan al consumo familiar. El área se observa fuertemente intervenida (Cooperativa IRENARE, R.L. 2007).

La empresa Agregados Río Guanare, C.A., tiene como actividad de producción, el aprovechamiento de material granular mineral no metálico del lecho del río Guanare; el procesamiento de este granzón bruto para la obtención de agregados (arena, piedra picada, arrocillo) y su comercialización.

De acuerdo con lo antes expuesto, y según lo establecido en el Decreto 2.219, la actividad de extracción ejecutada por la empresa, está catalogada como actividad de extracción de minerales a cielo abierto, debido a que “se realiza en áreas expuestas a la intemperie, sobre lechos de ríos y quebradas, planicie o laderas” (Venezuela 1992).

Agregados Río Guanare, C.A., cuenta con licencia minera mediante la cual la Empresa Socialista Minera del Estado Portuguesa, S.A (ESOMEPE, S.A), le otorga permiso para la extracción y aprovechamiento minero, controlado, de materiales no metálicos. Dichas actividades se ejecutan en el río Guanare, en los tramos a) desde la progresiva 0+750 a la 1+000 aguas abajo (Tabla 1), y b) desde la progresiva 0+000 hasta la progresiva 1+000, aguas arriba del puente Juan Pablo II de la Autopista General José Antonio Páez, sector Palotal (Tabla 2), siendo dicho puente la progresiva origen 0+000; en jurisdicción del municipio Guanare del estado Portuguesa.

Tabla 1.

Progresivas y coordenadas UTM-REGVEN, correspondientes al tramo “a”, sector aguas abajo del puente Juan Pablo II, Los Playones.

Progresiva	Coordenadas UTM-REGVEN			
	Margen izquierda		Margen derecha	
	Norte	Este	Norte	Este
0+750	991.677	415.708	991.630	415.656
0+800	991.635	415.736	991.590	415.688
0+900	991.539	415.780	991.501	415.738
1+000	991.456	415.837	991.420	415.798
0+000	992.446	415.351	992.453	415.427

Fuente: Elaboración propia, 2011.

Tabla 2.

Progresivas y coordenadas UTM-REGVEN, correspondientes al tramo “b”, sector aguas arriba del puente Juan Pablo II, El Palotal.

Progresiva	Coordenadas UTM-REGVEN			
	Margen izquierda		Margen derecha	
	Norte	Este	Norte	Este
0+000	992.446	415.351	992.453	415.427
0+100	992.551	415.405	992.545	415.330
0+200	992.651	415.396	992.645	415.318
0+300	992.751	415.384	992.746	415.327
0+400	992.849	415.356	992.842	415.290
0+500	992.946	415.322	992.937	415.232
0+600	993.043	415.283	993.033	415.179
0+700	993.138	415.226	993.127	415.108
0+800	993.229	415.283	993.222	415.146
0+900	993.333	415.141	993.318	415.006
1+000	993.427	415.106	993.415	414.977

Fuente: Elaboración propia, 2011.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

De acuerdo con lo señalado por Balestrini (2002), la población puede estar referida a un conjunto de elementos de los cuales se pretende indagar y conocer sus características, y para la cual serán validadas las conclusiones obtenidas en la investigación. Es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación y está delimitada por el problema y los objetivos del estudio (Arias 2006).

Sin embargo, cuando resulta imposible abarcar la totalidad de los elementos que conforman la población accesible, se recurre a la selección de una muestra; la cual constituye un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible (Arias 2006).

En el caso de esta investigación, no fue necesario extraer una muestra. La población objetivo está representada por la totalidad de los empleados y obreros que laboran en la empresa (gerentes, empleados y obreros), constituida por 30 personas, debido a que el número de unidades que integran dicha población, resulta accesible en su totalidad (Arias 2006).

Adicionalmente, se tomó una muestra de 20 habitantes del caserío Los Playones (comunidad aledaña al área de operación de la empresa). Esta muestra representa una población accesible o población muestreada, ya que es la porción finita de la población objetivo a la que realmente se tiene acceso y de la cual se extrae una muestra representativa, debido a que su tamaño depende del tiempo y de los recursos del investigador (Ary, Jacobs y Razavieh 1989 en Arias 2006).

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

En el desarrollo de la investigación, se emplearon diferentes técnicas e instrumentos para la recolección de los datos.

3.4.1. Revisión documental: se basa en la revisión o consulta de documentos, para la obtención de datos relevantes para el desarrollo de la investigación. Se acudirá a la información recopilada en libros, páginas web, artículos científicos, estudios preliminares (estudios de impacto ambiental, estudios de ruido ambiental), entre otros.

3.4.2. Entrevista: es la conversación que sostienen dos personas, celebrada por iniciativa del entrevistador con la finalidad específica de obtener alguna información importante para la indagación que realiza (Gallardo y Moreno 1999).

En la entrevista estructurada o estandarizada, se emplea una guía prediseñada, que contiene las preguntas que se formularan a los entrevistados (Arias 2006). Las preguntas son presentadas exactamente con las mismas palabras y en el mismo orden a todos los entrevistados, con el fin de asegurar que todos están respondiendo a la misma cuestión (Gallardo y Moreno 1999). En el desarrollo de la investigación, se diseñaron dos entrevistas estructuradas; una dirigida a los empleados y obreros de la empresa (Anexo A1) y otra dirigida a los habitantes de la comunidad aledaña (caserío Los Playones) (Anexo A2).

La entrevista no estructurada no dispone de una guía de preguntas elaboradas previamente, sin embargo, se orienta por unos objetivos preestablecidos, lo que permite definir el tema de la entrevista (Arias 2006).

3.4.3. Observación: concebida como técnica, la observación consiste en estar a la expectativa frente al fenómeno, del cual se toma y se registra información para su posterior análisis; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos (Palella y Martins 2006).

En la observación estructurada, existe una menor libertad de escogencia respecto a los hechos que constituyen el contenido de la observación, pues el investigador sabe de antemano qué aspectos son relevantes y cuáles no, para sus propósitos investigativos (Gallardo y Moreno 1999). Se realiza con ayuda de elementos técnicos apropiados, tales como: fichas, cuadros, tablas, entre otras (Palella y Martins 2006).

Como instrumento de recolección de datos, al momento de realizar la observación directa en campo, se empleó una lista de chequeo (Anexo A3) para el registro de la información relevante. Las listas de chequeo pueden considerarse como un tipo específico de cuestionario, en el que el listado de cuestiones que se proponen, presentan la finalidad de cotejar, verificar o examinar de manera minuciosa, el cumplimiento de aquéllas (Fernández-Vítora *et. al* 1997).

Cabe resaltar que en este instrumento se indica la presencia o ausencia de un aspecto o conducta observada (Arias 2006), y está constituido por 32 ítems o aspectos que se identificaron al momento de realizar del recorrido en campo; entre los que se pueden mencionar: cambios en la forma del terreno, compactación de suelo, generación de desechos sólidos domésticos, aumento de los niveles de ruido ambiental, atropellamiento de especies de fauna silvestre.

3.4.4. Instrumentos y equipos:

Libreta de campo; cámara fotográfica; GPS; planos; lápices; escalímetro.

3.5. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN Y PROCESAMIENTO DEL MATERIAL MINERAL GRANULAR NO METÁLICO:

La descripción del proceso de producción, se realizó con base en investigación documental, mediante la revisión o consulta de documentos. Asimismo, se desarrolló una entrevista no estructurada, al gerente general de la empresa, con la finalidad de conocer detalles del sistema de producción.

Por otra parte, se usó la observación directa y toma de fotografías digitales, para la identificación de los diferentes sectores o áreas de trabajo, y los procedimientos y actividades inherentes a cada uno de ellos.

3.6. CARACTERIZACIÓN DE LAS SALIDAS AMBIENTALES GENERADAS:

Para la identificación y caracterización de las salidas ambientales generadas por la operatividad de la empresa, se acudió a la revisión de material documental, como libros, estudios de impacto ambiental, resultados de análisis de laboratorio, estudio de ruido, entre otros.

Asimismo, se empleó la observación directa estructurada. Para esto, se diseñó y utilizó una lista de chequeo, la cual permitió la recopilación y registro de la información observada durante el recorrido por las distintas áreas de trabajo de la empresa. Adicionalmente, se tomaron fotografías digitales.

3.7. DESCRIPCIÓN DE LOS EFECTOS QUE PRODUCE LA ACTIVIDAD, SOBRE DIFERENTES FACTORES AMBIENTALES, EN EL ÁREA EN ESTUDIO:

Para la identificación de los efectos generados por las diferentes actividades desarrolladas en la empresa, en primer término se tomó en cuenta la información obtenida mediante la aplicación de entrevistas estructuradas, tanto a los empleados y obreros de la empresa, como a habitantes del caserío los Playones. Posteriormente, se elaboró el árbol del problema, el cual permitió establecer y visualizar las relaciones o encadenamiento de causa-efecto. Luego, se obtuvo el árbol de objetivos o diagrama de fines y medios, el cual consiste en la versión positiva del árbol del problema. Para esto, cada problema (causa) se convierte en un objetivo (positivo); de esta manera, las causas se transforman en medios y los efectos en fines.

Finalmente, una vez obtenida esta información e identificados los efectos generados por la actividad de la empresa, se realizó una breve descripción de cada uno de ellos.

3.8. FORMULACIÓN DE LINEAMIENTOS GENERALES DE GESTIÓN AMBIENTAL:

Con respecto al establecimiento de los lineamientos, se tomó en consideración la información obtenida del árbol de objetivos, debido a que constituye la base para su formulación. La formulación de éstas medidas o acciones, están dirigidas a la prevención, mitigación y/o corrección de los impactos identificados; ya que de esta manera se incorpora la variable ambiental, en las actividades de producción de la empresa.

3.9. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

La técnica de análisis de información utilizada es de tipo cuantitativo. Los datos obtenidos de las observaciones en campo y las entrevistas

realizadas, se organizaron y clasificaron mediante el uso de diferentes herramientas informáticas de Office®. Los resultados de cada ítem de las entrevistas estructuradas, se tabularon y graficaron mediante el uso del software Excel® para luego analizarlos.

Para la identificación de los efectos generados por las actividades desarrolladas en la empresa, se elaboró de un diagrama causa-efecto, mediante el cual se estableció la relación o encadenamiento de cada salida ambiental identificada, con los efectos que produce en los medios físico, biológico y social.

Finalmente, la formulación de lineamientos de gestión se desarrolló tomando en consideración los resultados del diagrama de fines y medios, ya que representa la situación ambiental deseada.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. PROCESO DE EXTRACCIÓN Y PROCESAMIENTO DEL MATERIAL GRANULAR NO METÁLICO

Entre los bienes naturales, los minerales son considerados como los que constituyen la principal y más substancial base de los recursos materiales que sustenta la civilización moderna, como una importante fuente de insumos materiales y energéticos indispensables para la existencia del hombre. No existe la posibilidad de pensar en calidad de vida y consecuentemente en desarrollo económico, sin la amplia utilización de recursos minerales y por tanto, sin la minería (Negrão 2000a).

En el caso de la producción de agregados para la construcción, el granzón natural extraído del cauce del río Guanare, es la materia prima utilizada para su obtención.

En términos generales, este proceso se puede dividir en tres etapas; proceso de extracción, procesamiento del material granular no metálico y comercialización.

4.1.1. Proceso de extracción:

Para el desarrollo de las actividades de extracción, se utiliza:

- Dos (02) excavadores CATER PILLAR, modelo 330D LME
- Cuatro (04) camiones de carga pesada de 15 m³ cada uno.

Las actividades de extracción, se ejecutan siguiendo el método convencional de minería a cielo abierto; el cual consiste en realizar excavaciones (cortes) en el lecho del río, mediante el empleo de maquinaria pesada.

Los cortes se realizan de forma ordenada, desde aguas abajo hacia aguas arriba, de manera continua y uniforme, con el fin de definir el canal, en el tercio medio del cauce del río (Figura 2) y orientar el flujo del agua hacia esta sección central. En este sentido, es importante señalar que, las dimensiones del canal a construir, varían entre un permiso y otro. En todo caso, el área de aprovechamiento se identifica y delimita mediante el uso de balizas (Figura 3), las cuales se colocan cada 100 metros, a lo largo del tramo de extracción.



Figura 2. Cortes en el tercio medio del cauce.



Figura 3. Utilización de balizas, para la delimitación del área de extracción

Fuente: Propia, 2010

El aprovechamiento del granzón natural se realiza mediante el uso de dos excavadores (Figura 4). La profundización de excavación se ejecuta de tal manera que los valores de pendiente en la rasante del fondo modificada, son similares a los de la rasante original, para no generar procesos de erosión regresiva. Esta profundidad máxima está definida en cada sección transversal, como el valor de la cota más baja de cada una de ellas (Cooperativa IRENARE, R.L 2007). En este caso, el material granular no metálico que se encuentra acumulado por encima de ésta cota, es aprovechado como materia prima y, a su vez, mejora la capacidad hidráulica del río, hacia el tercio medio del sector canalizado.



Figura 4. Maquinaria empleada en la actividad de extracción. Excavador

Fuente: Propia, 2010

En la figura 5, se observa un ejemplo de sección transversal, en la cual se identifican las cotas de dicho perfil, así como el diseño de corte en el tercio medio del canal.

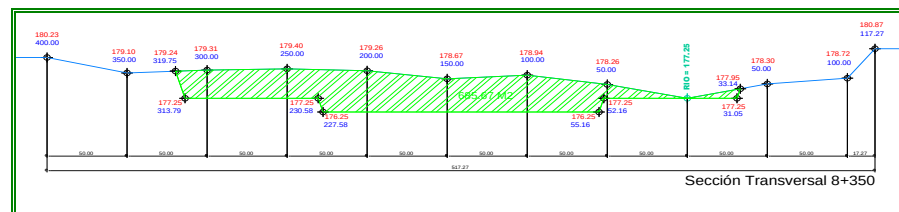


Figura 5. Sección transversal del cauce y diseño de canal.

Fuente: ASOMUSEO, 2009a

El rendimiento de extracción, va a depender de la cantidad de vehículos que estén operativos para el acarreo del material. En ocasiones, los operadores de los excavadores, realizan acumulación de material a los lados del canal, con la finalidad de agilizar la actividad de carga.

La carga del material extraído, se realiza directamente en las tolvas de los camiones de carga empleados en el acarreo del granzón, desde el área de aprovechamiento hasta el patio a acopio, en las instalaciones de la empresa. Para el transporte o acarreo del granzón bruto, se emplean cuatro (4) camiones tipo volteo (Figura 6), con una capacidad de 15 m^3 cada uno y un rendimiento diario de 18 viajes en promedio; lo que representa un volumen de $1080 \text{ m}^3/\text{día}$.



Figura 6. Camiones tipo volteo, empleados en el acarreo del material desde río hasta patio de acopio.

Fuente: Propia, 2010

Como se observa en la figura 7, el granzón bruto aprovechado es apilado en un sector cercano, en el patio de acopio o almacenamiento, junto a la tolva receptora de la planta picadora.



Figura 7. Sector destinado para el acopio del granzón natural

Fuente: Propia, 2010

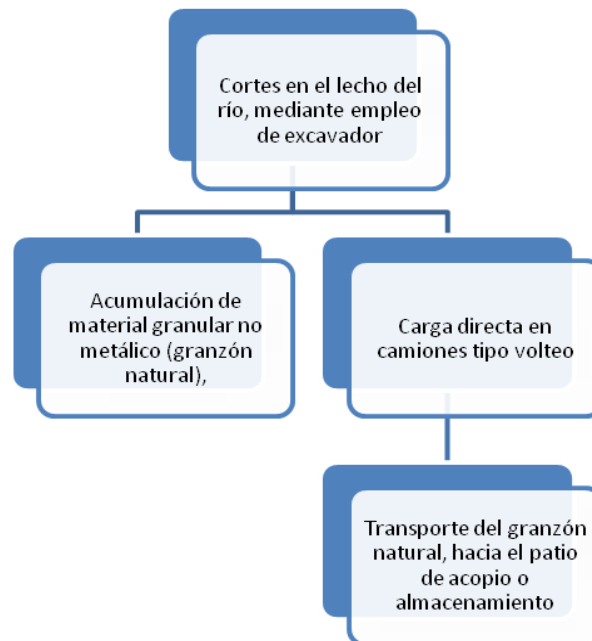


Figura 8. Diagrama de flujo del proceso de extracción del material granular, en el lecho del río.

Fuente: Elaboración propia, 2010

Las actividades de extracción están limitadas por las condiciones climáticas, hidrológicas y por la disponibilidad de maquinaria y equipos. Es importante destacar que, la extracción y aprovechamiento del material granular, además de aportar materia prima para la producción de agregados para la construcción, favorece el comportamiento hidráulico del sector del río que ha sido canalizado, mediante la remoción de sedimentos que se acumulan en el cauce y disminuyen su capacidad hidráulica; debido a que el aporte de sedimentos en los ríos de montaña generalmente se debe a los caudales de crecida que presentan durante los períodos de lluvia y que son depositados en las planicies de explayamiento y de desborde (Velazco 2009).

4.1.2. Procesamiento del material granular no metálico (granzón natural):

En la etapa de procesamiento, se emplean las siguientes maquinarias y equipos:

- Trituradora de mandíbula, marca FACO, modelo 10060
- Cuatro (04) zarandas o cribas, marca FACO, modelo 50-20, de 5 x 2m cada una
- Tres (03) trituradoras de cono, marca FACO, modelo 120S
- 21 cintas transportadoras
- Dos (02) payloader Hyundai modelo HL 770-7
- Dos (02) camiones roqueros

Con respecto al procesamiento mecánico de la materia prima, la actividad se inicia con el volcamiento del granzón bruto en la tolva receptora (con una capacidad de 20 m³) o alimentador de la planta picadora (Figura 9), mediante el empleo de dos (02) camiones roqueros. De ahí, el material pasa a la trituradora de mandíbula primaria (Figura 10), que consta básicamente

de dos placas de hierro instaladas de tal manera que una de ellas se mantiene fija y la otra tiene un movimiento de vaivén, de acercamiento y alejamiento a la placa fija; de esta manera, se tritura por desgaste el material, arrojando piedras de diámetros variables, con una máximo de 4" y un mínimo de 2", y arena.



Figura 9. Tolva receptora de la planta procesadora.

Fuente: Propia, 2010



Figura 10. Trituradora de mandíbula

Fuente: Propia, 2010

En este momento, mediante cinta transportadora (Figura 11), el material es movilizado hasta la criba primaria (zaranda) para iniciar su clasificación (Figura 12). Este proceso de cribado, se basa, fundamentalmente, en que las partículas de tamaño más pequeño que la abertura del cedazo, pasan por ésta y las partículas de mayor tamaño son retenidas. En este sentido, mediante escarpa, se separa la arena ($\frac{1}{2}$ a 0") de la piedra, mayor de $\frac{1}{2}$ ".



Figura 11. Cintas o correas transportadoras.

Fuente: Propia, 2011



Figura 12. Zaranda o criba de clasificación

Fuente: Propia, 2010

La piedra resultante de este proceso, es llevado al pulmón de acopio y mediante correa o cinta transportadora, pasa a la trituradora giratoria o conos de trituración (Figura 13), los cuales se caracterizan por tener un cono fijo exterior que gira dentro de un profundo tazón. Luego, las cintas transportadoras, conducen el material resultante de este proceso, a la criba secundaria en la cual se clasifica y separa el arrocillo y la piedra y por tamaños ($\frac{1}{2}$ " y 1"). El rendimiento de la planta procesadora (Figura 14) es de 200 m³/hora y el porcentaje de subproductos obtenidos es piedra picada 50%, arrocillo 20% y arena cernida 30%.



Figura 13. Vista de los conos de trituración.

Fuente: Propia, 2010



Figura 14. Vista general de la planta procesadora.

Fuente: Propia, 2010.

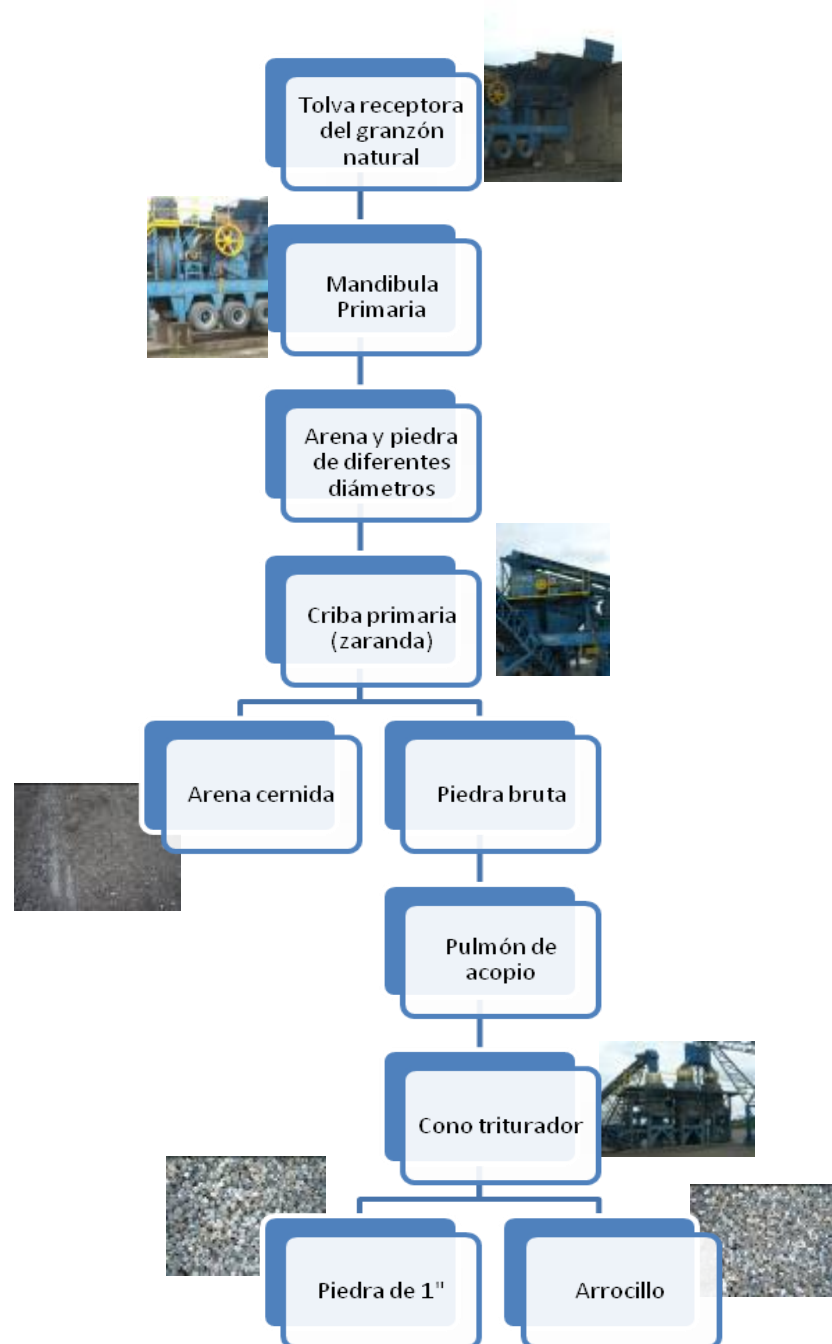


Figura 15. Diagrama de flujo, proceso de producción de agregados en la planta picadora.

Fuente: Elaboración propia, 2010

4.1.3. Comercialización de agregados:

Una vez procesados y obtenidos los diferentes agregados (arena cernida, piedra picada, arrocillo), los particulares interesados en obtenerlos, se dirigen a la oficina de ventas a realizar la facturación. La circulación de los camiones que realizan el transporte de los materiales, se lleva a cabo de manera ordenada, por el área de almacenamiento y son cargados mediante el empleo de dos (02) cargadores frontales (Figura 16), marca Hyundai, modelo HL 770-7A.



Figura 16. Actividad de carga del material procesado.
Etapas de comercialización.

Fuente: Propia, 2010

Es importante señalar que, paralelamente a estos procesos, se ejecutan diversas actividades en las diferentes áreas de trabajo. Entre ellas, podemos mencionar el lavado y mantenimiento general de maquinaria y vehículos; reparación, montaje y desmontaje de equipos de procesamiento; utilización de camión tipo cisterna para el humedecimiento de las vías de

acceso al área de extracción, así como en el área de la planta picadora o área de procesamiento; riego de las áreas forestadas.

En la empresa Agregados Río Guanare, C.A., los procesos de producción a los que está sometida la materia prima, se realizan de forma ordenada. Esto permite que el sistema se desarrolle de manera eficiente y normal.

Cabe destacar que, la maquinaria, equipos e instalaciones utilizadas, dan soporte al proceso productivo. Por ésta razón, el hecho de que la empresa cuente con equipos de procesamiento apropiados, totalmente operativos y en excelente estado de conservación, por la constante actualización y mantenimiento oportuno, favorece y facilita el proceso de manufactura; además que minimiza salidas ambientales generadas, por las labores de producción.

Las características del material granular o granzón bruto utilizado, así como las de la planta picadora existente en la empresa, permiten aprovechar y procesar 100% de la materia prima extraída del río. Esto, debido a que la trituradora es capaz de procesar todos los tamaños de piedra bruta que entran al sistema. Asimismo, la arena obtenida es de tipo cernida, por esta razón, no se generan lodos o sedimentos como salida ambiental del proceso de producción y, de esta manera, el material bruto es aprovechado en su totalidad. Como referencia, se conoce que en la planta productora de agregados y mezcla asfáltica EDIMA C.A.-Veguitas, estado Barinas, también es aprovechado todo el granzón natural extraído (BIOCENRO 2006 c), y no se generan residuos o material de rechazo.

Esta situación contrasta con la presentada en la empresa del Estado denominada Complejo Industrial Bolivariano del Instituto de Vialidad y

Transporte del estado Portuguesa (INVITRAP), debido a que el sistema de producción de agregados, se caracteriza por utilizar en mayor proporción sólo el material >4" (el material restante es utilizado como relleno en las adyacencias de la planta y en obras del gobierno, como relleno de vialidad, entre otros), el material menor de 1" en su mayoría es rechazado y transportado por una cinta. Los agregados finos generados en el proceso de producción de ésta empresa (mezcla de arena, arrocillo y polvillo), son desechados por la planta, mediante cinta transportadora, al final de la misma (Velazco 2009).

4.2. CARACTERIZACIÓN DE SALIDAS AMBIENTALES GENERADAS

Se identificaron ocho (08) salidas ambientales, generadas durante el desarrollo de las actividades de producción de la empresa:

- Emisión de gases de combustión
- Emisión de polvo y partículas
- Generación de aguas residuales
- Generación de desechos sólidos, peligrosos y no peligrosos
- Incremento de los niveles de ruido
- Vibraciones
- Derrame de lubricantes y combustibles
- Generación de sedimentos en el cauce

A continuación, se hace una breve descripción de cada una de ellas:

4.2.1. Emisión de gases de combustión: están conformadas por emisiones de hidrocarburos (HC), monóxido de carbono (CO) y óxidos de nitrógeno (NOx), así como otros compuestos, partículas y materias

específicas, liberadas a la atmósfera a través del escape de una fuente móvil como resultado de su funcionamiento (Venezuela 1998).

El monóxido de carbono (CO), hidrocarburos (HC), y aldehídos son generados en el escape de maquinaria y vehículos como resultado de una combustión incompleta del gas-oil. Estos gases son emitidos por vehículos de carga y maquinaria pesada (fuentes móviles), empleados en las actividades de aprovechamiento del granzón bruto, procesamiento para la obtención de agregados y la posterior comercialización de los diferentes productos.

Los gases de escape de vehículos y maquinaria que utilizan combustible diesel, presentan la siguiente composición: 67% nitrógeno (N₂); 10% oxígeno (O₂); 11% agua (H₂O); 12% dióxido de carbono (CO₂) y 0,3% entre monóxido de carbono, óxidos nítricos, dióxido de azufre, hidrocarburos, partículas de hollín (Mecanicavirtual, s.f).

4.2.2. Emisión de polvo y partículas: el polvo representa grandes problemas. La minería y las plantas procesadoras de minerales, producen una gran cantidad de polvo. Además de constituir un peligro para la salud, el polvo acelera el desgaste de la maquinaria y equipos, produce corrosión y aumenta los costos de mantenimiento y reparación.

La generación de polvo y partículas, está asociada a todas las etapas de producción de la empresa. En la etapa de extracción o aprovechamiento del granzón natural, la emisión de polvo y partículas generalmente se debe al continuo tránsito de maquinaria pesada y vehículos de carga, empleados en la actividad de corte, carga y transporte; así como por acción eólica, especialmente en tiempo de sequía; ya que el suelo expuesto es transportado fácilmente, por el viento. Sin embargo, como lo señala

ASOMUSEO (2009 a), en este sector, las emisiones de polvo serán poco significativas y temporales, debido a que el material removido generalmente se encuentra saturado de humedad, por lo cual prácticamente no produce polvo en suspensión, al momento de hacer cortes y cargar el granzón natural en los camiones.

Con respecto al personal, los operadores de los excavadores utilizados, no se ven afectados por este contaminante debido a que la maquinaria cuenta con sistema de aire acondicionado. De esta manera, los empleados no sufren ningún tipo de molestia por la emisión de polvo y partículas. En este caso, es evidente la ventaja que representa para el personal, que la empresa cuente con maquinaria y equipos que se encuentran en muy buen estado de conservación.

En el área de la planta procesadora, la generación de polvo y partículas la constituye la actividad de picado y la operatividad de los equipos de procesamiento y selección. Asimismo, el material movilizado mediante cintas transportadoras, y el acumulado en el patio de almacenamiento, es transportado por acción del viento, debido a que se encuentra expuesto a este factor ambiental (Figura 17).

En contraste con la situación observada en el área de extracción y aprovechamiento, los empleados responsables del funcionamiento de la planta picadora, se ven expuestos continuamente a las emisiones de polvo generadas en el área de manufactura.



Figura 17.Área de procesamiento, afectada por el polvo generado por la acción del viento, en período de sequía.

Fuente: Propia, 2011

Asimismo, la movilización del material acumulado y la carga de los camiones que lo transportarán hasta el sitio de utilización, produce la eventual emisión de polvo y partículas.

Las condiciones y características del área en la que se ubica la empresa, facilita la dispersión del polvo y las partículas por la acción del viento. Por esta razón, se observa que constantemente se utiliza un camión cisterna para el riego del área de procesamiento, patio de almacenamiento y zona de carga, con la finalidad de humedecer el suelo y disminuir los niveles de emisión.

4.2.3. Generación de aguas residuales: las aguas residuales son una mezcla de agua (generalmente mayor al 99%) mezclada con contaminantes orgánicos e inorgánicos, tanto en suspensión como disueltos. Entre sus componentes podemos mencionar los microorganismos (bacterias, virus y protozoarios); sólidos; componentes inorgánicos (cloruros, sulfatos,

nitrógeno, fósforo, carbonatos, bicarbonatos y sustancias tóxicas); materia orgánica (proteínas y carbohidratos) (Glynn y Heinke 1999).

Las aguas residuales generadas en la empresa, están representadas por los vertidos provenientes del lavado de la maquinaria y vehículos, así como del área de cocina y baños. En general, contienen jabones, lubricantes, combustibles, arena y sólidos en suspensión, entre otros.

Como referencia a la composición de las aguas residuales, se toma en consideración lo señalado por Cordero (2010), donde realiza una caracterización preliminar de las aguas residuales de la ciudad de Guanare, en el caño Iguéz. Al respecto, señala que entre los parámetros analizados, los detergentes, coliformes fecales y coliformes totales, evidencian concentraciones superiores a las establecidas como máximas permisibles en el decreto 883; situación que demuestra que la naturaleza de los vertidos son básicamente domésticos, así como la presencia de altas concentraciones de materiales poco degradables.

Las aguas residuales industriales incluyen residuos sanitarios de los empleados, los residuos de procesos de las operaciones de manufactura, aguas de lavado, entre otros. Las aguas residuales de los procesos son las que causan mayor preocupación, y varían con amplitud según el tipo de industria (Glynn y Heinke 1999).

Se conoció que en la empresa, las aguas negras o residuales son vertidas sin tratamiento previo, en un préstamo (material utilizado para la construcción de la autopista Gral. José Antonio Páez) ubicado en las inmediaciones de las instalaciones administrativas. Es importante señalar que, las aguas resultantes del lavado de maquinaria y vehículos, también son vertidas en esta área, sin ningún tipo de tratamiento.

Esta disposición inadecuada y poco cuidadosa, puede afectar la calidad del suelo, agua subterránea y vegetación, así como a la fauna relacionada.

4.2.4. Generación de desechos sólidos: Glynn y Heinke (1999), definen los desechos sólidos como aquellos desperdicios que no son transportados por agua y que han sido rechazados porque ya no se van a utilizar. En la empresa, se observa la generación de desechos peligrosos y no peligrosos.

Entre los desechos peligrosos están: los guantes, trapos, envases y contenedores impregnados con lubricantes y combustibles (Figura 18); pinturas; solventes. Estos desechos se generan eventualmente, como resultado de las actividades de mantenimiento de maquinaria y equipos; así como por el montaje y desmontaje de piezas en el área de la planta picadora.



Figura 18. Vista de contenedores impregnados con Hidrocarburos.

Fuente: Propia, 2011

Con respecto a los desechos sólidos no peligrosos, se encuentran los comerciales e industriales como papel, plástico, cartón, restos de comida, trozos de madera, materia vegetal, vidrio, entre otros. Estos desechos

proviene de las actividades cotidianas del personal obrero, administrativo, operadores y choferes de la empresa. Por otra parte, se observa la generación de desechos industriales como piezas mecánicas dañadas; equipos y maquinaria desechados; herramientas en mal estado que han sido desechadas; chatarra en general (Figura 19).



Figura 19. Desechos sólidos no peligrosos

Fuente: Propia, 2011

Respecto a la generación de desechos sólidos no peligrosos, se estima una tasa de 0,3 kg/persona/día; si tomamos en consideración que la tasa de generación unitaria del municipio Guanare es 0,59 kg/persona/día (ASOMUSEO 2009b). De esta manera, diariamente se genera un promedio de 9 kg de desechos sólidos no peligrosos; lo cual representa un volumen de 1.980,00 kg en 220 días laborables. Es importante señalar que, en estos cálculos sólo se estiman los desechos de tipo comercial-domésticos, más no los de tipo industrial. Los desechos generados en la empresa, son almacenados (temporalmente) en contenedores, los cuales se encuentran distribuidos en diferentes puntos de las instalaciones (Figura 20).



Figura 20. Contenedor de desechos sólidos no peligrosos

Fuente: Propia, 2011

4.2.5. Incremento de los niveles de ruido: las actividades de extracción y procesamiento del material granular no metálico, ameritan el empleo de maquinaria pesada, equipos de trituración – separación, así como el tránsito continuo de camiones de carga; los cuales generan el aumento de los niveles de ruido ambiental, en el horario de operatividad de la empresa.

En este sentido, y considerando lo establecido en el Decreto 2217 (Venezuela 1992), artículo 5, la empresa está clasificada como Zona V, debido a que se encuentra bordeando una autopista y los límites establecidos para ruido continuo equivalente (L_{eq}) y nivel de ruido excedido durante 10% del tiempo de medición ($L_{10\%}$), son 75 y 80 dBA, respectivamente (Venezuela 1992).

Según los datos obtenidos de la evaluación de niveles de ruido ambiental (Nuevos Horizontes 2005) desarrollada en las instalaciones de la empresa, el registro más alto de ruido reportado corresponde a 76,18 dB. La evaluación de la contaminación ambiental generada durante las operaciones

de la planta procesadora de agregados, se realizó mediante el diseño de un modelo de muestreo de cinco (5) estaciones de ensayo de ruido, con el propósito de establecer el umbral de contaminación que allí se suscita.

El muestreo para el estudio de esta línea base, se realizó en un lapso de cuatro (4) horas (desde las 08:30 am hasta las 12:30 pm), en período de operatividad normal de la empresa. Se establecieron las cinco (5) estaciones de muestreo y las lecturas fueron tomadas cada 10 segundos a intervalos de 20 minutos, mediante el uso de un sonómetro, resultando un total de 120 registros para cada estación.

A continuación, en la Tabla 3, se detallan los valores alcanzados en las mediciones realizadas en cada estación de muestreo:

Tabla 3.

Niveles de ruido ambiental, registrados:

Estación	Leq	L10%
1	76,18	74,11
2	74,93	76,61
3	74,75	68,10
4	71,94	68,30
5	68,21	58,35

Fuente: Nuevos Horizontes, C.A., 2005

Los niveles de ruido continuo equivalente obtenidos, oscilan entre 68,21 y 76,18 dB. Se puede observar que sólo el valor de ruido continuo (Leq) correspondiente a la Estación 1, excede el límite (75dBA) establecido en el Decreto; debido a que este punto de muestreo es el más cercano a los focos generadores de ruido (planta procesadora, patio de almacenamiento y

paso de maquinaria pesada y camiones de carga). Para los valores correspondientes al ruido excedido durante 10% del tiempo de medición (L10%), se encontró que todos los registros se mantienen por debajo del límite establecido (80dBA); situación que demuestra que el ruido generado en el área, es disipado eficientemente (Nuevos Horizontes 2005).

Por otra parte, Canter (1999) muestra intervalos de niveles de ruido ambiental, de diferentes equipos y maquinaria:

Tabla 4.

Intervalos de niveles de ruido de diferentes equipos:

Fuente de emisión	Nivel de ruido (dBA)
Cargador frontal	72 – 93
Camiones	83 – 92
Generadores	73 – 88
Conos; martillos (equipo de procesamiento)	89 – 96

Fuente: Canter, 1999

Asimismo, Palacios (2009), señala que en la determinación de niveles de ruido realizada en la empresa Asfaltos Portuguesa, C.A, municipio Páez, estado Portuguesa, se registró niveles de 87/95 dBA (Leq/L10%), en la adyacencia a la planta generadora de electricidad.

Tomando en consideración esta información, se observa que los niveles de ruido generados por los diferentes equipos de procesamiento y maquinaria empleados en la actividad de producción, superan los límites establecidos en la norma correspondiente. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que al momento de realizar éstos estudios, influyen muchas variables que determinarán el registro de los datos, como la distancia a los puntos

muestreados, el estado de conservación de los diferentes equipos; el tamaño; entre otras.

No obstante, es importante mencionar que, la maquinaria pesada y los camiones roqueros empleados en las actividades de producción, cuentan con cabinas dotadas de sistema de aire acondicionado, lo cual disminuye considerablemente el nivel de ruido que percibe el operador, con respecto al percibido fuera de ella.

Los altos niveles de ruido en los diferentes puestos de trabajo, aumentan los riesgos de provocar accidentes laborales, debido a que se dificulta la comunicación entre los trabajadores; obstaculiza la comprensión de órdenes y señales y contribuye al estrés laboral, entre otros. Sin embargo, se observó que los empleados responsables del funcionamiento de la planta procesadora (obreros de planta), no utilizan correctamente los equipos de protección personal suministrados.

4.2.6. Vibraciones: en este sistema de producción, los equipos empleados en la trituración y separación de los agregados, generan vibraciones durante las horas de operatividad. Ésta salida ambiental, sólo afecta a los trabajadores que laboran directamente en el área de la planta de procesamiento. La exposición a las vibraciones no solo es algo molesto; también se sabe que cuando es constante, causa graves problemas médicos, tales como dolor de espalda, síndrome del túnel carpiano y trastornos vasculares.

4.2.7. Derrame de lubricantes y combustibles: Esta salida ambiental, eventualmente se origina, por la operatividad de los diferentes equipos, maquinaria y vehículos de carga pesada, utilizados en el proceso de aprovechamiento de granzón bruto y producción de agregados; por la

manipulación del gasoil, durante el suministro del combustible, a las plantas generadoras de electricidad y al momento de realizar el cambio de aceite maquinaria y vehículos. Estos eventos, se evidencian en las áreas de trabajo, por la presencia de manchas en porciones de suelo afectado, por impregnación de hidrocarburos (Figura 21).



Figura 21. Manchas de combustible, en el área de abastecimiento.

Fuente: Propia, 2011

Estos contaminantes tienen como fuentes principales, el taller mecánico y área de abastecimiento de combustible y lubricación de equipos y vehículos; área de lavado de equipos, maquinaria y vehículos; derrame de tanques de almacenamiento de combustible y lubricantes.

Aceites y grasas son dañinos para la biota por formar una película alrededor de los organismos e interfieren, por ejemplo, con la respiración de los peces. Estos contaminantes también tienen un efecto estético indeseable, una vez que su presencia en la superficie de los cuerpos de agua es fácilmente visible a simple vista (Sánchez 2000).

La ocurrencia de estos derrames accidentales, durante las actividades de aprovechamiento del granzón natural, en el cauce del río, se comprueba

por la presencia de gotas oscuras o manchas tornasol en la superficie del agua. Sin embargo, cabe destacar que en los análisis físico-químicos realizados a muestras de agua provenientes del río Guanare, se constató que las cantidades de aceites y grasas y aceites minerales e hidrocarburos presentes (Tabla 5), no igualan los valores o límites máximos establecidos en el decreto 883 (ASOMUSEO 2009a), demostrando que no se han generado alteraciones significativas en la calidad del agua.

Tabla 5.

Resultados obtenidos en análisis de calidad de agua, río Guanare.

Parámetros	Unidades	Aguas Abajo puente Juan Pablo II	Aguas Arriba puente Juan Pablo II	Límites máx. Decreto 883.
Aceites y Grasas	mg/L	No detectado	No detectado	----
Aceites Minerales e Hidrocarburos	mg/L	No detectado	No detectado	03 mg /l

Fuente: ASOMUSEO, 2009a

En la empresa, los procedimientos de reparación y mantenimiento a la maquinaria, vehículos y equipos en general; se realizan en el galpón o taller, el cual cuenta con suelos impermeables (concreto) y está acondicionado especialmente para el desarrollo de estas actividades (Figura 22).



Figura 22. Vista del galpón destinado para el mantenimiento de maquinaria y vehículos.

Fuente: Propia, 2010

4.2.8. Generación de sedimentos en el cauce: el desvío del cauce para facilitar la actividad de extracción, así como el corte y la acumulación de material granular en el lecho del río, para su aprovechamiento, provocan la sedimentación del cauce, debido a la remoción y movimiento continuo del suelo o fondo. El proceso de sedimentación se refiere a la deposición de sedimentos a lo largo del canal del río (Sánchez 2000). Esta situación genera el aumento de la cantidad de sólidos en suspensión, así como la turbidez del agua.

La sedimentación es también un proceso natural, pero la modificación del volumen o del tipo de sedimentos transportados puede causar su deposición en locales donde había poca o ninguna sedimentación natural, efecto que también se produce por la modificación del perfil transversal o longitudinal del río, por ejemplo por dragado, por relleno o por remoción del suelo o roca de las márgenes, o también, evidentemente, por represamiento (Sánchez 2000).

Los recorridos realizados por las instalaciones de la empresa, permitieron constatar las acciones ejecutadas para minimizar algunas de las salidas ambientales, generadas por la operatividad de los diferentes equipos y maquinaria. En este sentido, se observó el uso de un camión cisterna, para el humedecimiento del suelo de las diferentes áreas de producción, tanto de la planta procesadora como del patio de almacenamiento y área de aprovechamiento del granzón bruto.

Con respecto a los equipos de protección del personal, se observó que cuentan con cascos, lentes, mascarillas, guantes, botas de seguridad; sin embargo, no todo el personal lo utiliza correctamente.

En la tabla 6, se presenta un resumen de las salidas ambientales generadas, en cada una de las actividades desarrolladas en la empresa.

Tabla 6.

Salidas ambientales identificadas en las diferentes actividades desarrolladas en la empresa.

Salida ambiental Actividad	Emisiones de gases de combustión	Emisión de polvo y partículas	Generación de aguas residuales	Generación de desechos sólidos	Aumento del nivel de ruido	Vibraciones	Derrame de lubricantes y combustible	Generación de sedimentos en el cauce
Corte y carga del granzón natural, en el lecho del río	√	√			√		√	√
Transporte desde el área de extracción hasta el patio de almacenamiento	√	√			√		√	
Procesos tecnológicos	√	√		√	√	√	√	
Mantenimiento y reparación de maquinaria y equipos			√	√			√	
Lavado de vehículos y maquinaria			√				√	
Venta de agregados (actividad administrativa)			√	√				
Carga y transporte de agregados	√	√			√		√	

Fuente: Elaboración propia, 2010

Como se observa en la Tabla 6, la salida ambiental derrame de lubricantes y combustible, se genera en seis (06) de las principales actividades del sistema productivo de la empresa. Seguidamente, están la emisión de gases de combustión; emisión de polvo y partículas y aumento de los niveles de ruido, en cuatro (04) de las actividades. Luego, se encuentran la generación de aguas residuales y desechos sólidos, en tres (03) actividades y, finalmente, vibraciones y generación de sedimentos en el cauce, en una actividad (01) cada una.

De acuerdo con esta información, derrame de lubricantes y combustible, es la salida ambiental con mayor frecuencia entre las actividades; sin embargo, la emisión de polvo y partículas y el ruido, son considerados de mayor magnitud, debido a que la acción del viento, favorece su aparición (polvo y partículas) y dispersión por el área de la empresa. Por esta razón, son consideradas las salidas ambientales de mayor incidencia y relevancia; situación que concuerda con lo señalado por ASOMUSEO (2009), ya que afirma que entre los impactos con relevancia fuerte o alta, se encuentra la generación de polvo y ruido.

La generación de polvo es la salida ambiental con mayor consecuencia sobre el ambiente, ocasionando una cadena de efectos sobre la fauna, flora, trabajadores, paisaje, comunidad y en general, sobre el entorno de la empresa.

4.3. EFECTOS QUE PRODUCE LA ACTIVIDAD, SOBRE DIFERENTES FACTORES AMBIENTALES EN EL ÁREA DE ESTUDIO

La explotación minera, en especial la de minerales no metálicos, y el procesamiento de agregados necesarios para la ejecución de diferentes obras civiles, ha evidenciado un crecimiento significativo, paralelo al

crecimiento de la población en el país. Esta situación, principalmente se debe a que son considerados la base fundamental de recursos materiales, que sustenta la civilización moderna, debido a la importante fuente de insumos materiales y energéticos que representa; indispensables para la existencia y desarrollo del hombre.

Sin embargo, como toda actividad de producción, la explotación y procesamiento de minerales no metálicos, para la obtención de los diferentes agregados, genera una serie de efectos sobre el ambiente y la comunidad.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos, de las entrevistas aplicadas, tanto a los empleados de la empresa como a habitantes de la comunidad Los Playones. Estos instrumentos, permitieron conocer la apreciación y opinión de los entrevistados, con respecto a las salidas ambientales y efectos generados por la actividad de producción de la empresa. La información obtenida, facilita la formulación de lineamientos de gestión ambiental, dirigidos al mejoramiento de la relación empresa-ambiente-comunidad.

4.3.1. Resultados obtenidos de la entrevista dirigida a los trabajadores de la empresa:

Esta entrevista, se estructuró en seis secciones: normativa ambiental; medidas ambientales; calidad ambiental; actividades de operación; efectos ambientales y aspectos socioeconómicos.

4.3.1.1. NORMATIVA LEGAL AMBIENTAL

Ítem 1. ¿Sabe usted que existen leyes que regulan la actividad que realiza la empresa?

Respecto a las opiniones registradas al momento de aplicar la entrevista, el personal administrativo y obrero (100%), coincide en afirmar que tiene conocimiento de la existencia de leyes que reglamentan, la actividad que lleva a cabo la empresa (Figura 23).

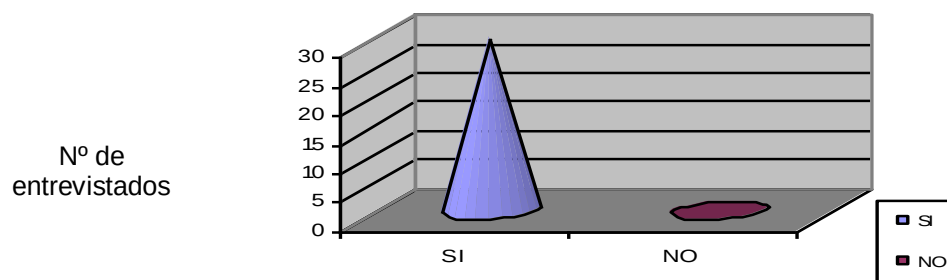


Figura 23. Conocimiento de los entrevistados, respecto a la existencia de leyes que rigen la actividad de producción.

Fuente: Propia, 2010

Ítem 2. ¿Conoce usted de que trata la Ley de Aguas?

De la población entrevistada, sólo 9 personas (30%) reconocen tener cierta noción del objeto de la Ley en cuestión (Figura 24).

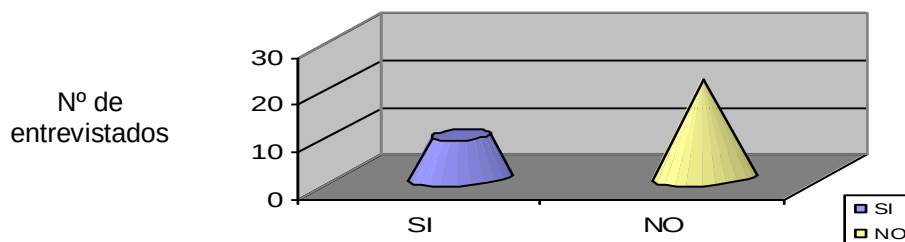


Figura 24. Conocimiento acerca del objeto de la Ley de aguas

Fuente: Propia, 2010

Ítem 3. ¿Conoce de qué trata el Decreto 2219?

En lo concerniente al conocimiento del objeto y lineamientos establecidos en el Decreto 2219, sólo una persona (3,33%) afirmó tener noción al respecto (Figura 25).

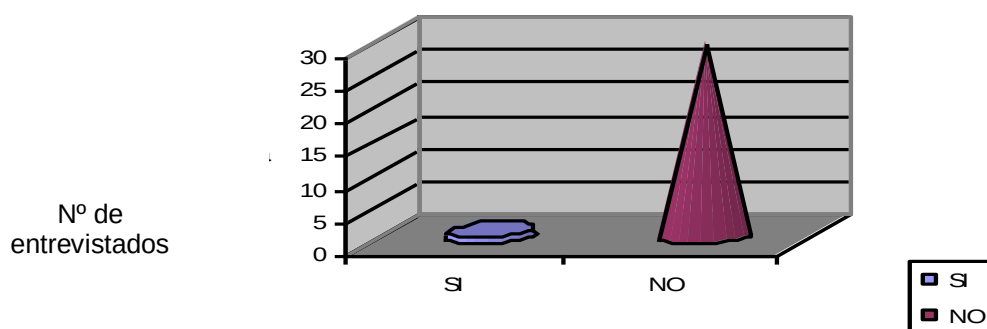


Figura 25. Conocimiento acerca del objeto del Decreto 2219

Fuente: Propia, 2010

Ítem 4. ¿Sabe usted que para realizar las actividades de producción, la empresa debe contar con autorizaciones ambientales, emitidas por organismos gubernamentales?

El total de las personas entrevistadas (30), tiene conocimiento de la existencia de las autorizaciones ambientales, emitidas por organismos gubernamentales (Figura 26).

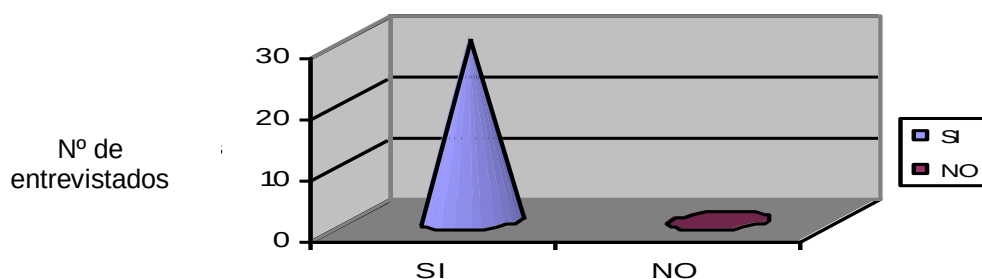


Figura 26. Conocimiento acerca de la existencia de autorizaciones ambientales

Fuente: Propia, 2010

Discusión:

De acuerdo con los resultados obtenidos en esta sección de la entrevista, se pudo constatar que la totalidad de los empleados y obreros que laboran en la empresa, tienen conocimiento de la existencia de leyes y normas que rigen la actividad de producción minera. Sin embargo, es

evidente que no se ha realizado una divulgación eficiente del contenido de dichos instrumentos legales y regulatorios, ya que sólo 30% afirmó tener noción al respecto.

4.3.1.2. MEDIDAS AMBIENTALES

Ítem 5. ¿Se han realizado estudios de impacto ambiental, en la empresa?

La totalidad de los entrevistados (100%), asegura que sí se han realizado estudios de impacto en la empresa (Figura 27).

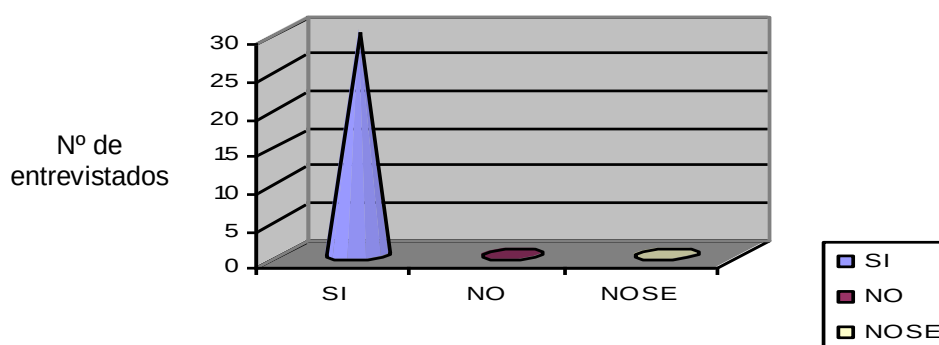


Figura 27. Estudio de impacto ambiental de la empresa

Fuente: Propia, 2010

Ítem 6. ¿Cuáles de estas actividades se realizan en la empresa?

Con respecto a las actividades de minimización de salidas ambientales que se realizan en la empresa, los entrevistados (30) aseguran que se colocan las balizas delimitadoras en el tramo de extracción; se verifica la colocación de los encerados en los camiones de carga y se dota al personal de equipos de protección; asimismo, 27 (90%) afirman que se lleva a cabo el riego periódico del área de trabajo y 26 (86,66%) reconoce que se han reforestado las márgenes del río y se han colocado los avisos preventivos en la autopista (Figura 28).

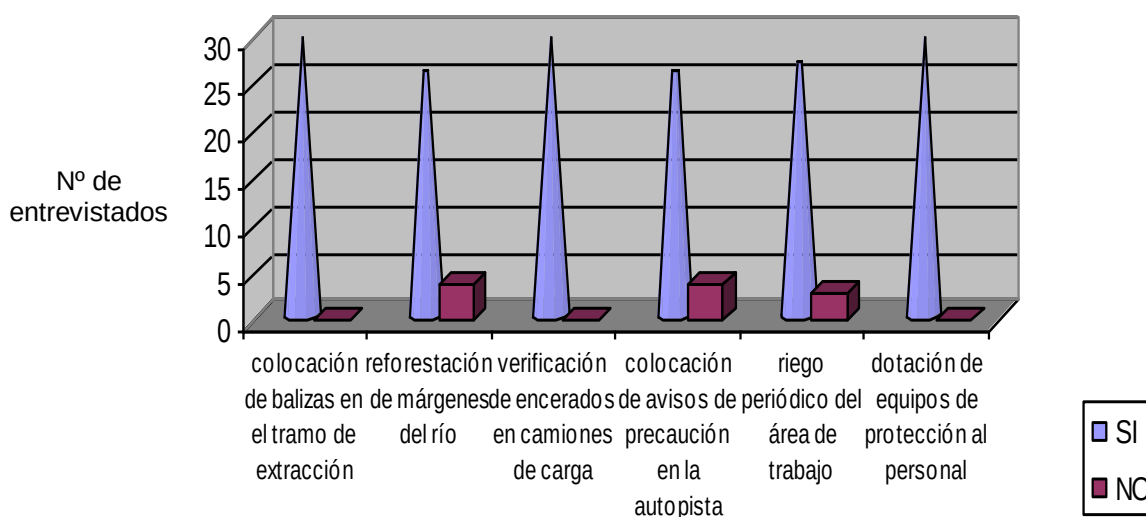


Figura 28. Actividades realizadas por la empresa.

Fuente: Propia, 2010

Discusión:

De acuerdo con las respuestas emitidas por los entrevistados, se pudo constatar que la empresa desarrolla actividades de prevención y corrección de salidas ambientales, generadas por la actividad de producción. Esto, aunado a la afirmación de los empleados, de la existencia de estudios de impacto ambiental, demuestra el interés de la gerencia de la empresa, por minimizar los efectos que se puedan generar en el ambiente.

4.3.1.3. CALIDAD AMBIENTAL

Ítem 7. Las acciones y actitudes de la empresa, ¿reflejan el compromiso con la protección del ambiente?

En respuesta a este ítem, 70% (21) de los entrevistados, afirmaron que la empresa sí refleja su compromiso con la protección del ambiente, no así el 30% (9) restante (Figura 29).

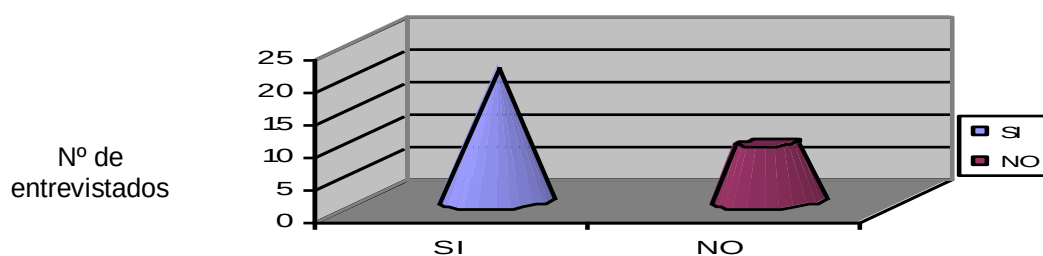


Figura 29. Compromiso con la protección del ambiente

Fuente: Propia, 2010

Ítem 8. ¿Demuestra la empresa iniciativa para el desarrollo de actividades a favor del ambiente?

Referente a esta variable, 43,33% (13) de los entrevistados, consideran que la empresa siempre demuestra dicha iniciativa; 43,33% (13) consideran que a veces y 13,33% (4) piensan que nunca la han demostrado (Figura 30).

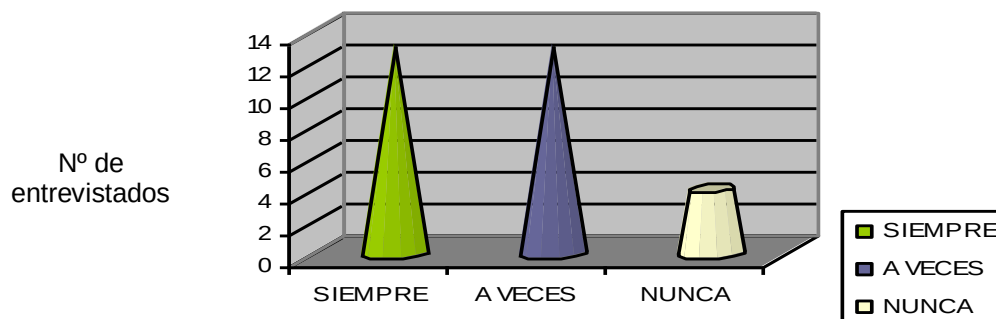


Figura 30. Iniciativa en el desarrollo de actividades a favor del ambiente

Fuente: Propia, 2010

Ítem 9. ¿La empresa cuenta con supervisor ambiental?

Los entrevistados (100%) afirman tener conocimiento de que la empresa cuenta con el apoyo de un supervisor ambiental (Figura 31).

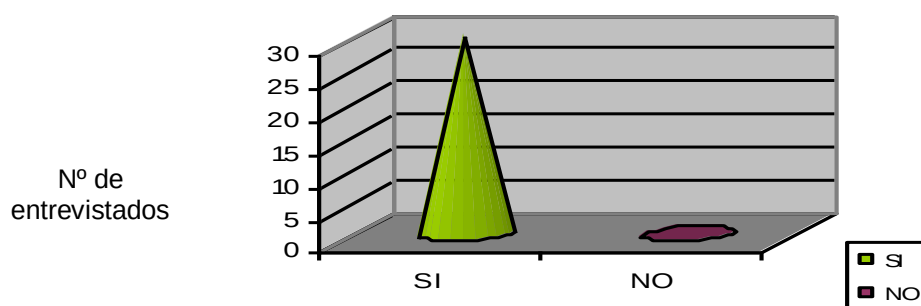


Figura 31. Supervisor ambiental en la empresa

Fuente: Propia, 2010

Ítem 10. ¿Cree usted que las actividades que realiza la empresa, afectan al ambiente?

Del total de entrevistados, 56,67% (17) consideran que las actividades desarrolladas por la empresa, afectan al ambiente; mientras que 43,33% (13), consideran que el ambiente no se ve afectado por las actividades de dicho sistema de producción (Figura 32).

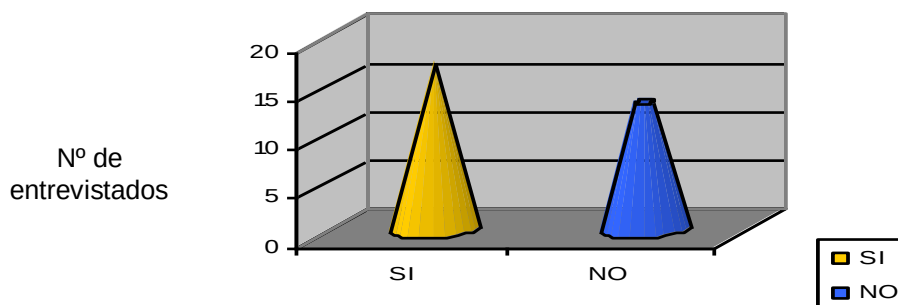


Figura 32. Afectación del ambiente por actividades desarrolladas

Fuente: Propia, 2010

Discusión:

En el desarrollo de esta sección, se observa cómo algunos entrevistados se contradicen, debido a que por una parte señalan que la empresa sí refleja su compromiso con la protección del ambiente, y por la otra consideran que la empresa, a veces o nunca, han demostrado iniciativa para el desarrollo de actividades a favor del ambiente.

4.3.1.4. ACTIVIDADES DE OPERACIÓN

Ítem 11. ¿Cree usted que sacar granzón “bruto” del río, afecta al ambiente?

Respecto a esta variable, 56,67% (17) de los entrevistados, consideran que las actividades de extracción de granzón bruto del río, afectan al ambiente, mientras que 43,33% (13), creen que no lo afecta (Figura 33).

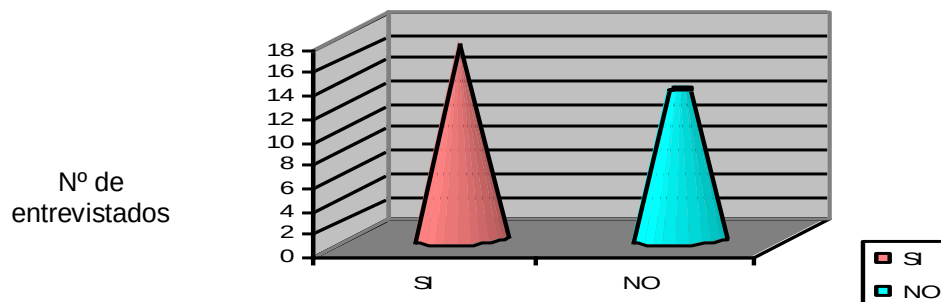


Figura 33. Actividad de extracción

Fuente: Propia, 2010

Ítem 12. En la actividad de extracción del material granular en el río, ¿la maquinaria empleada está en contacto directo con el agua?

En esta ocasión, el 70% (21) de los entrevistados afirma que la maquinaria empleada en la actividad de extracción del material granular en el río, siempre está en contacto directo con el agua; 16,67% (5) señalan que a veces, y 13,33% (4) dicen que nunca (Figura 34).



Figura 34. Contacto de la maquinaria, con el agua.

Fuente: Propia, 2010

Ítem 13. La actividad de extracción del material granular ¿ha provocado inundaciones en zonas aguas abajo de la empresa?

Con respecto al conocimiento de los entrevistados, acerca de la ocurrencia de inundaciones aguas abajo del área de la empresa, 56,67% (17) aseguran que no han ocurrido y 43,33% (13) señalan no tener conocimiento al respecto (Figura 35).

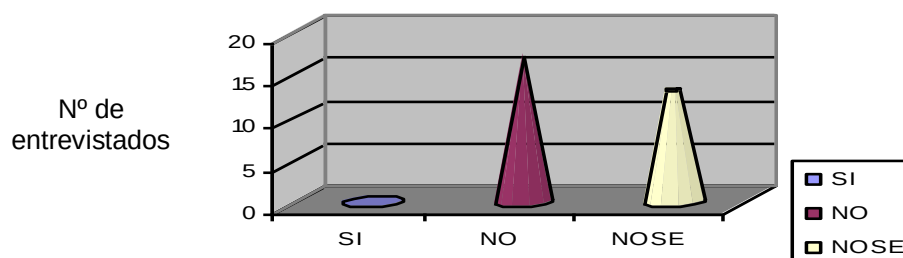


Figura 35. Inundaciones producidas por la actividad de extracción

Fuente: Propia, 2010

Ítem 14. ¿Cree usted que el uso de maquinarias y equipos en el lecho del río, afecta la ribazón de peces?

En cuanto a esta variable, 53,33% (16) afirma que el uso de maquinaria y equipos en el lecho del río, afecta la ribazón de peces; mientras que 33,37% (10) considera que no. Asimismo, 13,33% alega no tener conocimiento al respecto (Figura 36).

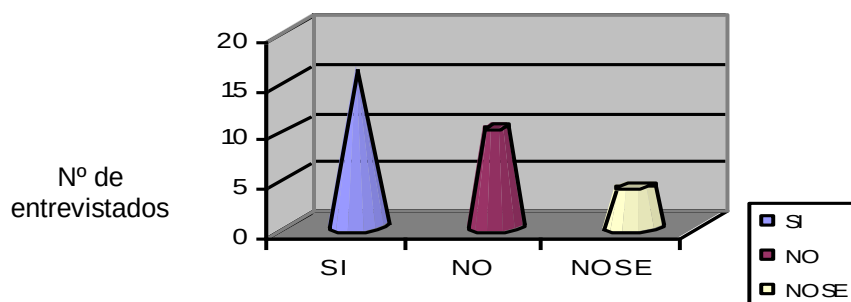


Figura 36. Afectación de la ribazón por el uso de maquinaria en el lecho del río.

Fuente: Propia, 2010

Ítem 15. ¿Qué impactos cree usted que produce la actividad de la planta picadora?:

Con respecto a los impactos que produce la planta picadora durante las horas operativas, 86,67% (26) de los entrevistados creen que produce ruido; 56,66% (17) aseguran que polvo; 43,33% (13), vibraciones y 13,33% (4) piensa que ninguno (Figura 37).

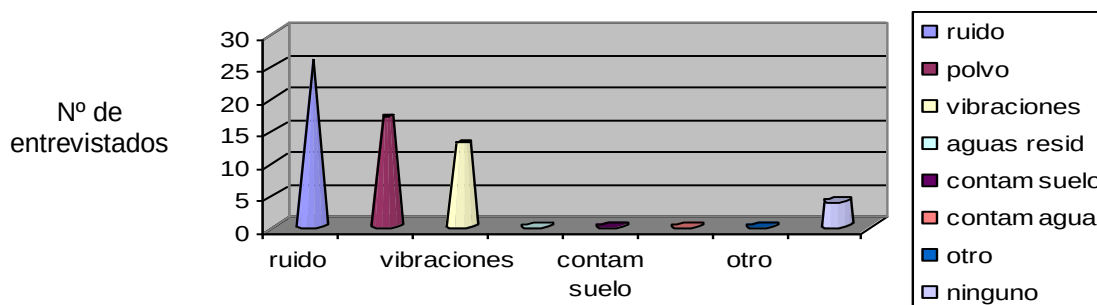


Figura 37. Impactos producidos por actividad de la planta picadora

Fuente: Propia, 2010

Ítem 16. ¿Se siente usted afectado directamente por estos impactos?

Al momento de preguntarle a los entrevistados, si se sienten afectados directamente por los impactos generados por la operatividad de la planta picadora, 13 (43,33%) personas aseguran que a veces, y 17 (56,67%) afirman que nunca (Figura 38).

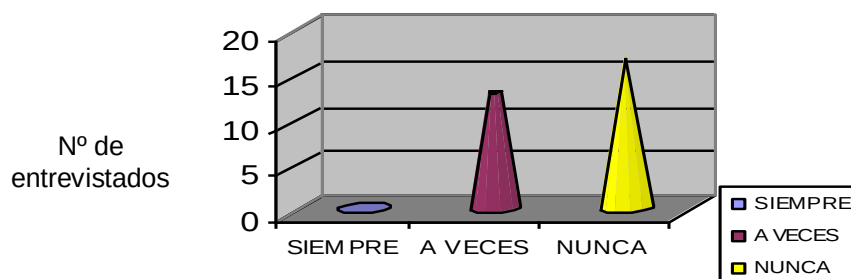


Figura 38. Afectación de los entrevistados, por los impactos generados

Fuente: Propia, 2010

Ítem 17. ¿Sabe usted si ha ocurrido accidentes laborales, en el área de la planta picadora?

Al respecto, 17 (56,67%) personas tienen conocimiento de que ha ocurrido accidentes laborales y 13 (43,33%) aseguran que no (Figura 39).

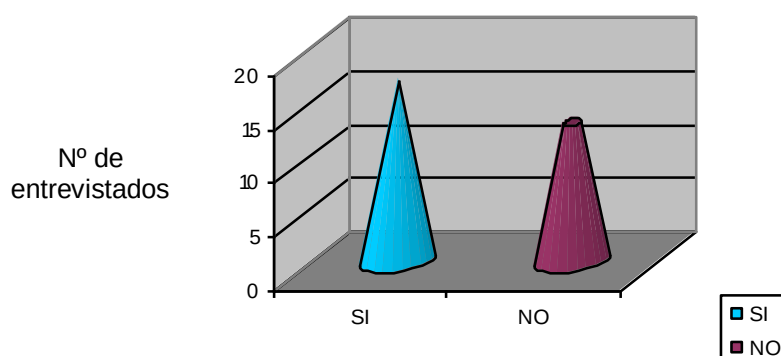


Figura 39. Conocimiento de los entrevistados, con respecto a ocurrencia de accidentes laborales

Fuente: Propia, 2010

Ítem 18. Los choferes de camiones cargados con agregados, colocan los encerados:

Con respecto a esta medida de seguridad, 13 (43,33%) personas entrevistadas aseguran que los choferes siempre colocan los encerados; 4 (13,33%) dicen que casi siempre y 13 (43,33%) señalan que a veces (Figura 40).

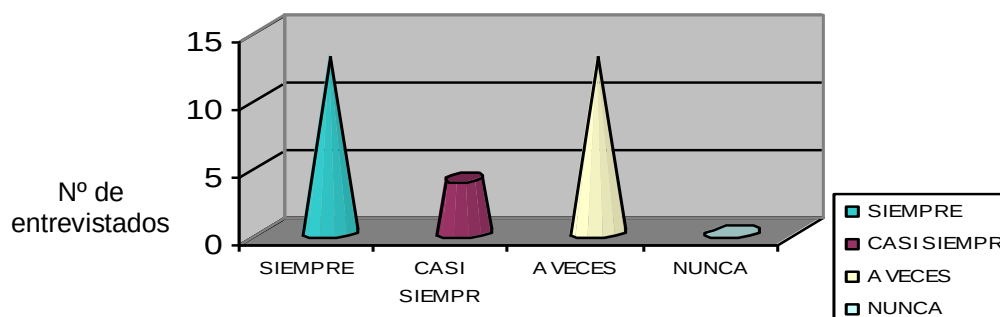


Figura 40. Colocación de encerados en camiones cargados

Fuente: Propia, 2010

Ítem 19. ¿Sabe usted si el tránsito de camiones cargados con agregados, han causado daños a vidrios parabrisas de vehículos?

Se puede observar que, de la población entrevistada, sólo 5 (16,67%) personas tienen conocimiento de que camiones cargados con agregados, han causado daños a vidrios parabrisas de vehículos en tránsito (Figura 41).

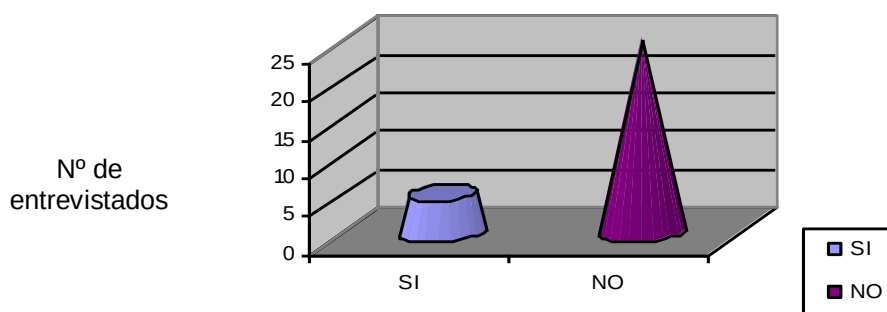


Figura 41. Daños a vidrios parabrisas, ocasionados por camiones cargados de agregados.

Fuente: Propia, 2010

Discusión:

Los empleados de la empresa, tienen la apreciación de que las actividades de producción que se realizan, no generan impactos significativos al ambiente ni a ellos.

4.3.1.5. EFECTOS AMBIENTALES

Ítem 20. La disposición final de los desechos sólidos generados en la empresa:

De acuerdo con la información suministrada por los entrevistados, los desechos sólidos generados en la empresa, se queman (30%); se transportan al vertedero municipal (3,33%); se entierran (30%); no sabe (36,67%) (Figura 42).

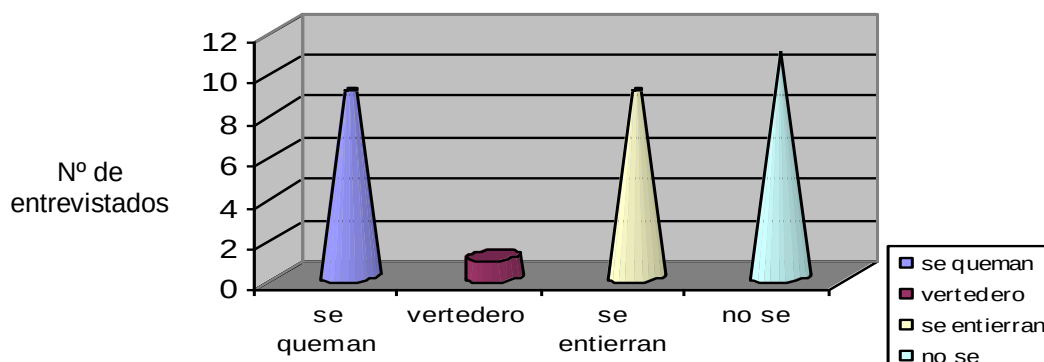


Figura 42. Disposición final de los desechos sólidos

Fuente: Propia, 2010

Ítem 21. Los desechos líquidos, o aguas residuales, generados por la empresa, son tratados con.

Con respecto a este ítem, sólo una persona (3,33%) afirma que los desechos líquidos, o aguas residuales, generados en la empresa, son tratados con pozo séptico; el resto, lo desconoce (Figura 43).

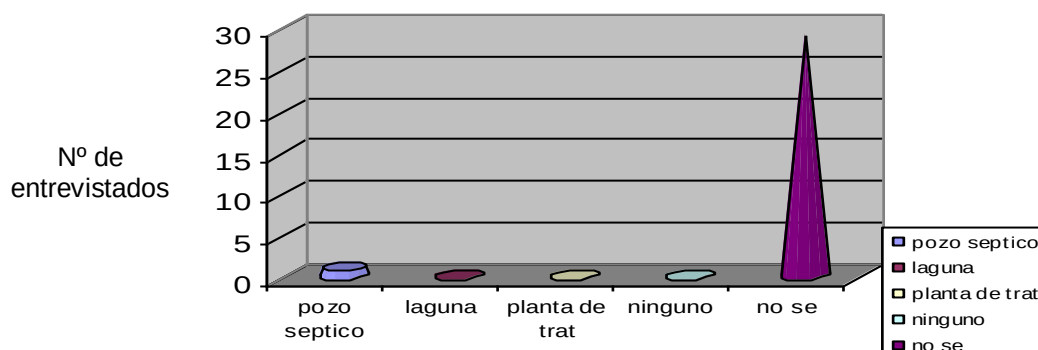


Figura 43. Disposición final de aguas residuales

Fuente: Propia, 2010

Ítem 22. Considera usted que la generación de gases de combustión de maquinaria y equipos, lo afecta:

En este aspecto, 46,67% (14) de los trabajadores aseguran que la generación de gases de combustión les afecta poco. El 53,33% (16) asegura que no les molesta (Figura 44).

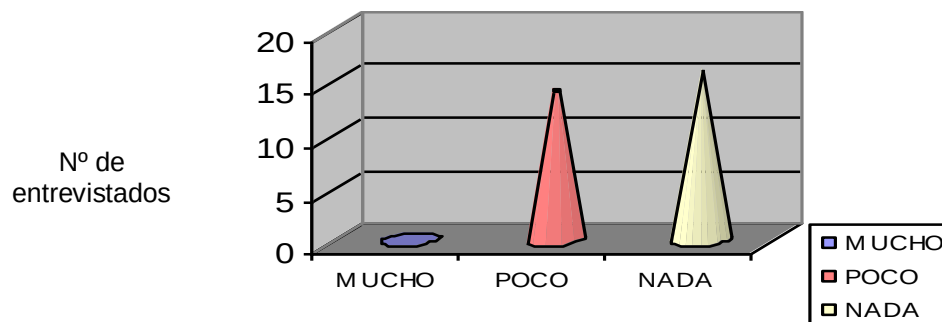


Figura 44. Afectación de los trabajadores, por gases de combustión

Fuente: Propia, 2010

Discusión:

De acuerdo con lo que reflejan las respuestas de los trabajadores, no tienen conocimiento de las actividades de manejo de algunas salidas ambientales generadas en la empresa, como es el caso de la disposición final de las aguas residuales. Igualmente, se observa que consideran que les molesta poco o nada, por ejemplo, la generación de gases de combustión.

4.3.1.6. ASPECTO SOCIOECONÓMICO

Ítem 23. ¿Sabe usted si la comunidad ha presentado quejas en la empresa por problemas ambientales?

Ninguno de los entrevistados tiene conocimiento de que personas de la comunidad adyacente al área de la empresa, haya presentado algún tipo de queja por problemas ambientales (Figura 45).

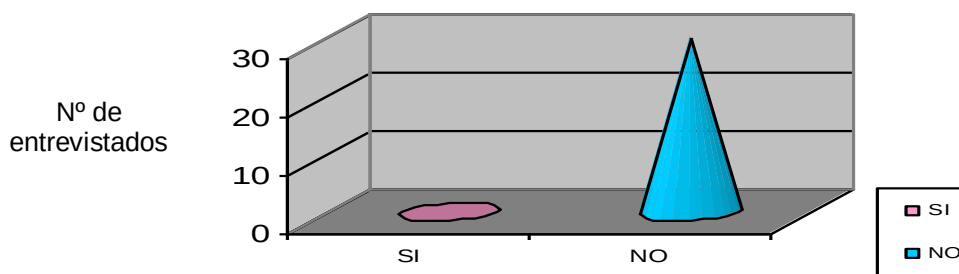


Figura 45. Quejas presentadas en la empresa, por la comunidad

Fuente: Propia, 2010

Ítem 24. La empresa colabora con la comunidad:

Como resultado a esta interrogante, 70% (21) de las personas respondieron que la empresa siempre colabora con la comunidad, mientras que 30% (9) respondieron, a veces (Figura 46).

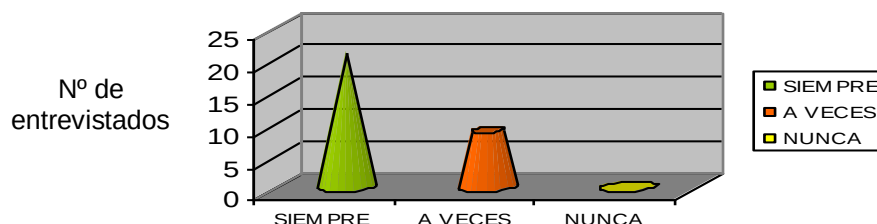


Figura 46. Colaboración de la empresa, con la comunidad

Fuente: Propia, 2010

Discusión:

Desde el punto de vista socioeconómico, el personal considera que la comunidad nunca ha presentado quejas acerca del desempeño de la empresa. Además, señalan que siempre ha colaborado con ellos.

4.3.2. Resultados obtenidos de la entrevista dirigida a los habitantes del sector Los Playones:

La comunidad Los Playones está ubicada en la margen derecha del río Guanare y se divide en dos sectores; Los Playones parte baja y Los Playones parte alta, los cuales están divididos por la autopista Gral. José Antonio Páez. Esta comunidad está conformada por 60 viviendas, para un total de 258 personas (ASOMUSEO, 2009 a).a continuación, se presentan los resultados obtenidos de la entrevista aplicada a habitantes del sector:

Ítem 1. ¿Conoce usted las actividades que realiza la empresa Agregados Río Guanare C.A?

Las personas entrevistadas, afirman conocer la existencia de la empresa en el sector del puente sobre el río Guanare; sin embargo, 50% asegura no conocer las actividades que se realizan en la misma (Figura 47).

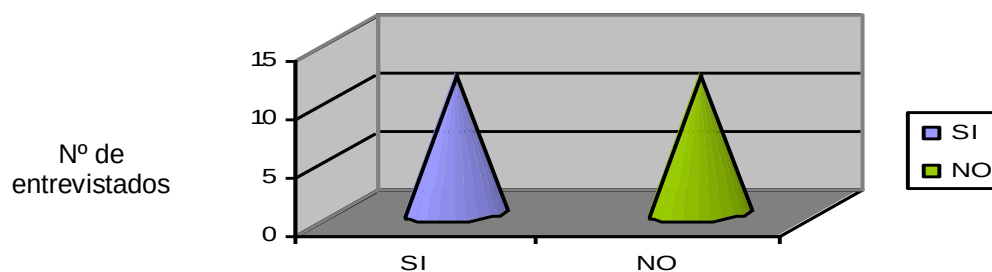


Figura 47. Conocimiento de los habitantes del sector Los Playones, de las actividades realizadas en la empresa

Fuente: Propia, 2010

Ítem 2. ¿Se ve usted afectado por éstas actividades?

Al preguntarles si las actividades desarrolladas por la empresa, le afectan, 80% (16) de los entrevistados señalan que no (Figura 48). Esta situación reitera lo asentado en las respuestas al ítem anterior, debido a que la población asegura no verse afectada por las actividades que realiza la empresa y, en su mayoría, no se ven afectados por éstas.

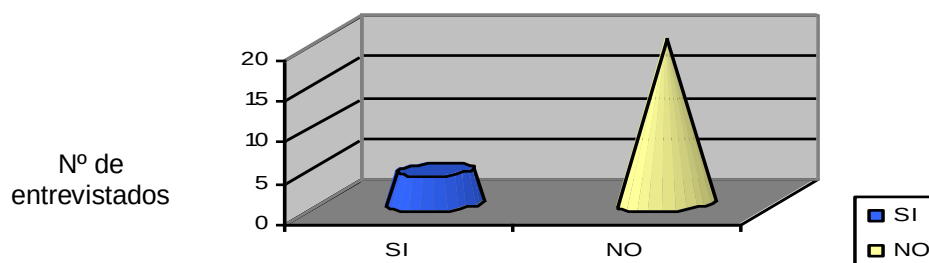


Figura 48. Afectación de los habitantes, por actividades de la empresa

Fuente: Propia, 2010

Ítem 3. ¿Por cuál de estas actividades se ve usted más afectado?

Con respecto a las actividades que les afectan, 35% (7) de los entrevistados afirman que el paso de camiones en la vía de la comunidad, les afecta directamente; así como 15% (3) señala que es la actividad de la planta picadora, por la que se ve afectado; sin embargo, el restante 50% de los entrevistados, asegura que en ningún momento se han afectado por ninguna de las actividades desarrolladas por la empresa (Figura 49).

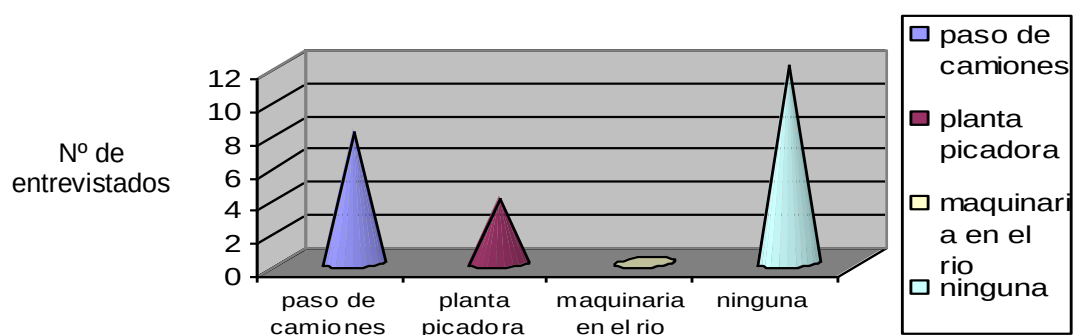


Figura 49. Actividades que afectan a los habitantes

Fuente: Propia, 2010

Ítem 4. El ruido producido por las actividades de extracción, le molesta:

De las personas entrevistadas, 75% (15) señala que no les molesta el ruido producido en las actividades de extracción y 25% expresan que poco (Figura 50). Ninguna de ellas expresó sentir mucha molestia por dicha situación.

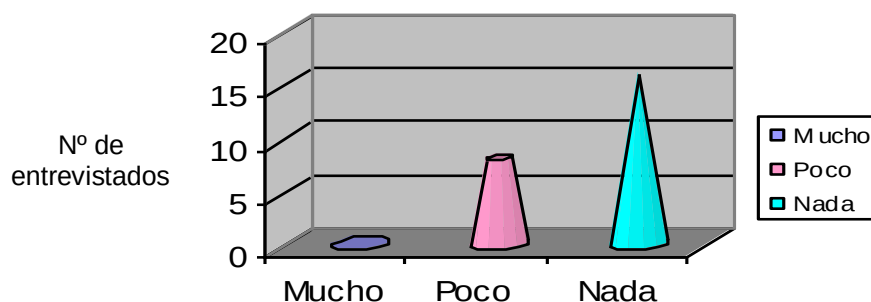


Figura 50. Molestia a los habitantes, por ruido producido en actividad de extracción

Fuente: Propia, 2010

Ítem 5. El ruido producido por las actividades de la planta picadora, le molesta:

Con respecto al ruido producido por la operatividad de la planta picadora, 14 (70%) personas aseguran que no les molesta y 6 (30%) que les molesta poco (Figura 51). Esto evidencia que la distancia existente entre la planta procesadora de agregados y la comunidad, es suficiente para que los habitantes del sector, no se vean afectados por el ruido producido en la actividad de procesamiento de material.

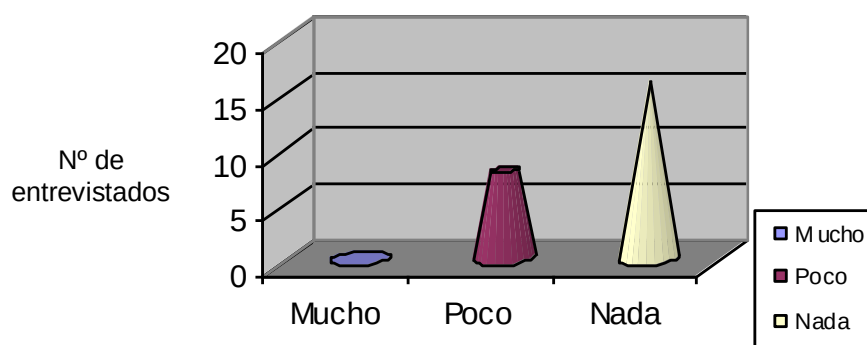


Figura 51. Molestia a los habitantes, por ruido producido por actividad de la planta picadora

Fuente: Propia, 2010

Ítem 6. El polvo generado por las actividades de extracción, le molesta:

En cuanto a esta salida ambiental, encontramos que 20% de las personas consultadas, señalaron que les molesta mucho el polvo generado en la actividad de extracción del material granular en el lecho del río. Otro 40% (8) expresa que le molesta poco y el 40% (8) restante, no le molesta (Figura 52). Sin embargo, al momento de realizar las entrevistas, se constató que gran parte del polvo generado en el sector, corresponde a las partículas desprendidas de la vialidad del sector, debido a que es un camino no pavimentado.

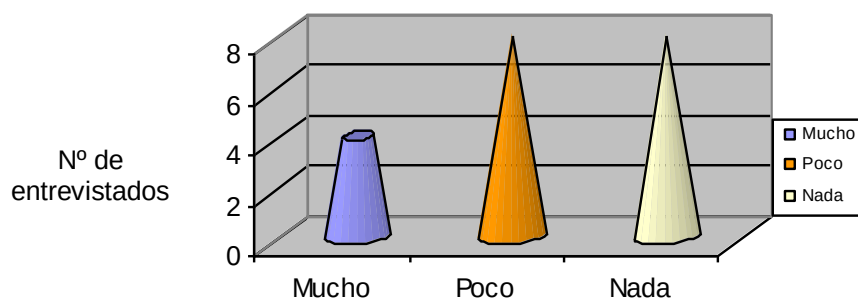


Figura 52. Molestia a los habitantes, por generación de polvo en actividad de extracción.

Fuente: Propia, 2010

Ítem 7. El polvo generado por las actividades de la planta picadora, le molesta:

Del número de personas entrevistadas, 20% (4) señala que le molesta poco el polvo generado por la operatividad de la planta picadora y el 80% (16) no le molesta (Figura 53).

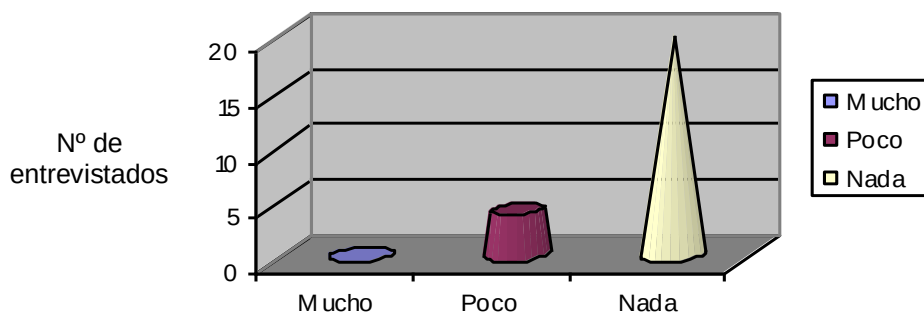


Figura 53. Molestia a los habitantes, por generación de polvo en actividad de procesamiento en planta picadora

Fuente: Propia, 2010

Ítem 8. El paso de camiones y maquinaria pesada, le afecta:

Respecto a esta variable, se observa que 80% (16) personas afirman que no se ven afectas por el paso de camiones y maquinaria; mientras que las 4 (20%) restantes, afirman que sí (Figura 54).

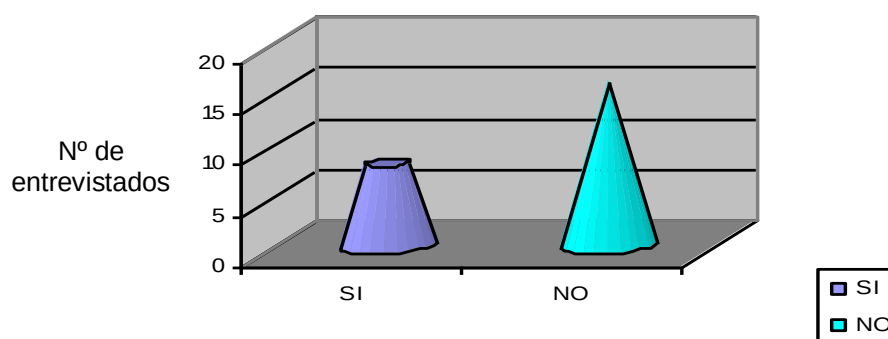


Figura 54. Afectación a los habitantes, por paso de camiones

Fuente: Propia, 2010

Ítem 9. ¿De qué manera?

En general, los habitantes del sector Los Playones señalaron que se ven más afectados por el paso de camiones por la vía de comunicación de la comunidad, debido a que, en ocasiones, transitan a altas velocidades, sin importar que haya personas, especialmente niños, a orillas de la misma. Adicionalmente, expresan que el tránsito de estos vehículos, a altas velocidades, aumenta la generación de polvo. En relación a esta situación, es importante señalar que la empresa Agregados Río Guanare, C.A., no utiliza esta vía de comunicación como acceso al área de extracción, o a la empresa propiamente dicha; en consecuencia, se presume que el tránsito de camiones por esa vía, la realizan vehículos que eventualmente se dirigen a otros sitios de extracción ubicados aguas abajo del puente sobre el río Guanare, adyacentes a esta comunidad.

Es importante señalar que, la empresa ha colaborado en diferentes oportunidades con la comunidad. Habitantes del sector, afirman que en varias oportunidades, la escuela Los Playones fue reparada y dotada de material, por parte de Agregados Río Guanare, C.A., así como el acondicionamiento de la vía de comunicación. Adicionalmente, el personal responsable de recursos humanos, informó que hay cinco (05) personas

(16,66%) laborando en la empresa, habitantes de los sectores La Caimanera y Quebrada de la Virgen.

En este sentido, y tomando en consideración la información obtenido de las entrevistas aplicadas, así como de los datos recopilados en los recorridos en campo, en la Figura 23 se puede observar el árbol del problema realizado, mediante el cual se pueden identificar las principales causas y efectos generados por la ejecución de esta actividad económica, y su encadenamiento; debido a que las actividades de operación desarrolladas en la empresa, inciden directa e indirectamente, en diferentes elementos del medio biológico, físico y social.

Por otra parte, en la Figura 55, se presenta el árbol de objetivos o diagrama de fines y medios, el cual muestra las condiciones negativas identificadas en el diagrama causa-efecto, de manera positiva y opuesta.

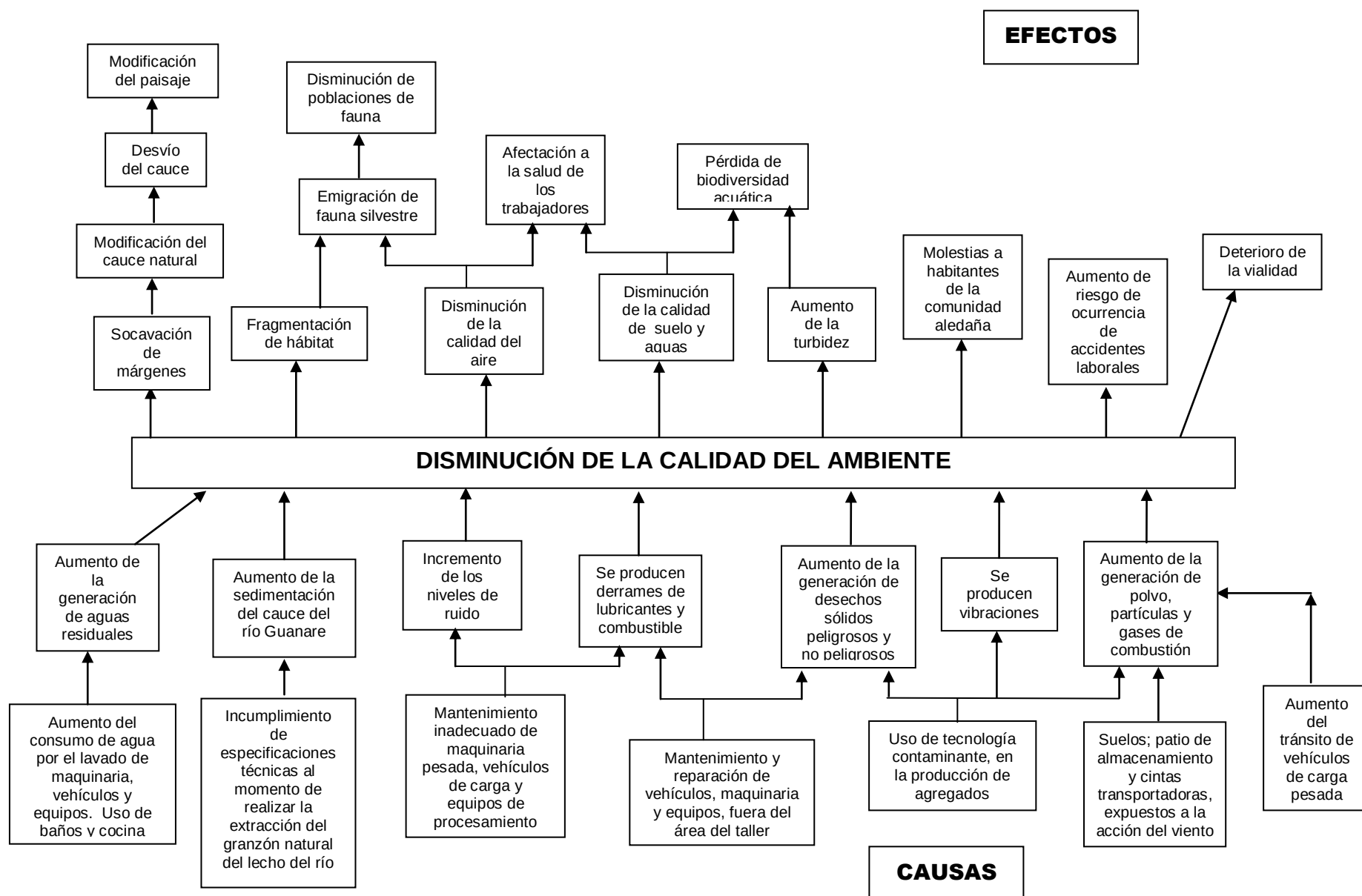


Figura 55. Árbol del problema (causa-efecto)

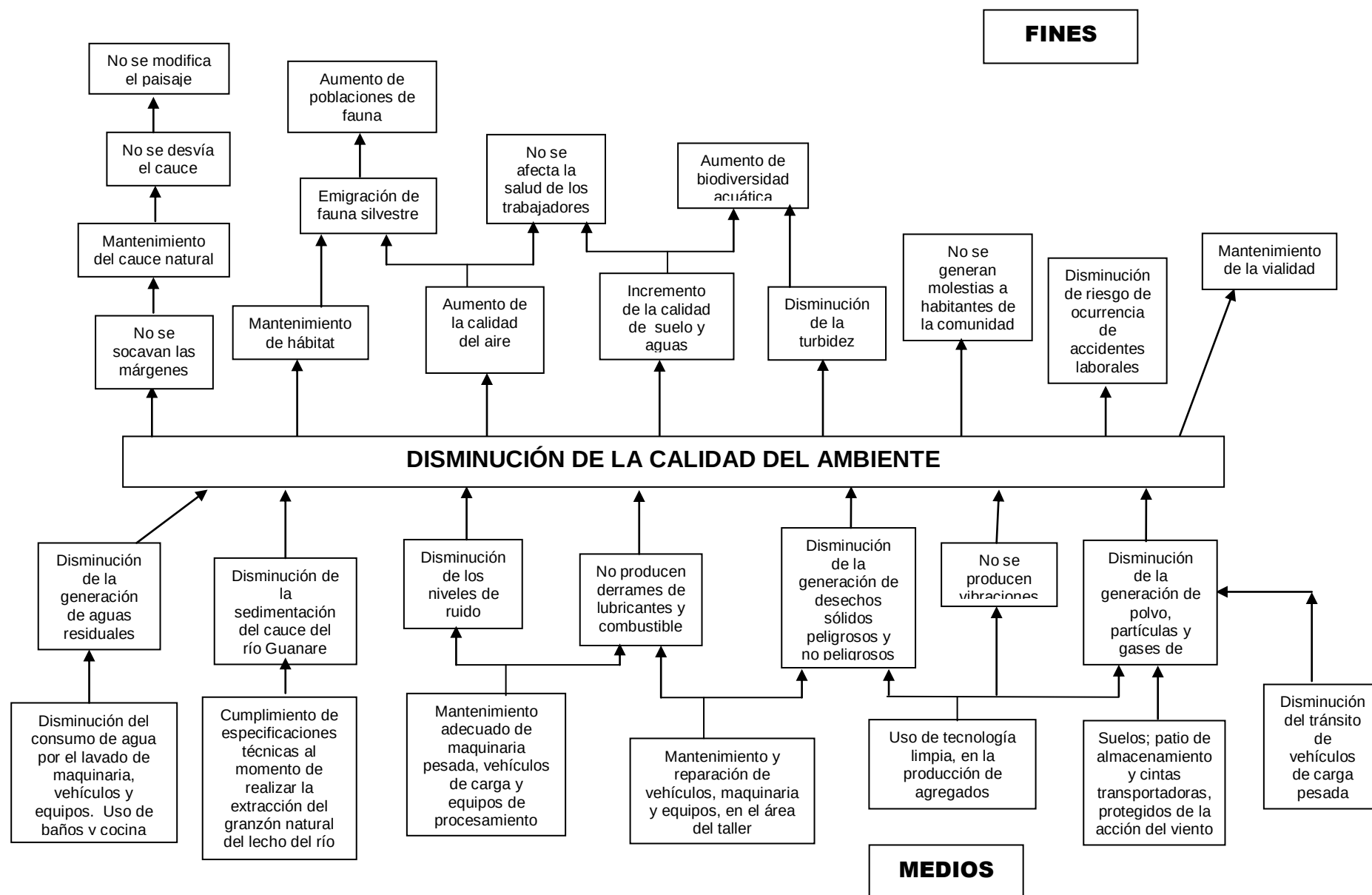


Figura 56. Árbol de objetivos (finest y medios)

De acuerdo con la información obtenida de los árboles del problema y objetivos, se logró identificar siete (07) causas y nueve (09) efectos, generados por la disminución de la calidad del ambiente, como consecuencia de la actividad de producción.

Las causas identificadas son:

- Aumento del consumo de agua por lavado de maquinaria, vehículos y equipos; uso de cocina y baños
- Incumplimiento de especificaciones técnicas al momento de realizar la extracción de granzón natural, del lecho del río
- Mantenimiento inadecuado de maquinaria pesada, vehículos de carga y equipos de procesamiento
- Mantenimiento y reparación de vehículos, maquinaria y equipos, fuera del área de taller
- Uso de tecnología contaminante, en la producción de agregados
- Suelos; patio de almacenamiento y cintas transportadoras, expuestas a la acción del viento
- Aumento del tránsito de vehículos de carga pesada

A continuación, se presenta una breve descripción de cada uno de los efectos identificados:

- **Disminución de la calidad de suelo y aguas:** este efecto se genera, principalmente, por derrames accidentales de lubricantes y combustibles en el suelo y en el agua superficial (río Guanare), ocasionados por fallas en el mantenimiento o averías inesperadas de maquinaria y equipos empleados, tanto en las actividades de extracción del granzón natural, como en las de procesamiento.

La presencia de estos contaminantes en el agua, puede ocasionar la muerte de peces, insectos, especies bentónicas y plantas; bien sea por la ingesta de éstos contaminantes, como por la formación de una película de grasa o aceite adherida al cuerpo, que dificulte la toma de oxígeno del agua, y en general, su desarrollo.

Por su parte, los cortes del material granular en el lecho del río, provocan alteraciones de las características físicas del agua, como aumento de turbidez y sólidos en suspensión, los cuales disminuyen su transparencia y dificultan los procesos fotosintéticos; y si los sólidos se sedimentan, forman depósitos de fango, produciendo cambios en el ecosistema bentónico.

La inadecuada disposición de desechos sólidos peligrosos y no peligrosos, también afecta a éste componente ambiental. Cabe destacar que, las aguas residuales vertidas sin tratamiento previo, directamente en el suelo, alteran sus propiedades físicas y químicas y, por consiguiente, afectan la salud de personas, plantas y animales. Se generan malos olores y aparecen vectores infecto-contagiosos, los cuales pueden afectar la salud de los trabajadores.

▪ **Socavación de márgenes del cauce:** La socavación es el resultado de la acción erosiva del flujo de agua, que arranca y arrastra material del lecho y de las márgenes del cauce. Esta situación, principalmente se genera en las secciones o tramos del río en los que no se ha cumplido con los valores de pendiente de taludes, establecidos en el permiso de explotación. La acción del agua, especialmente en momentos de crecida, provoca el desprendimiento del suelo, en las paredes del canal, debido a que éstas se encuentran desprovistas de vegetación que las proteja. En consecuencia, se va generando la modificación y desvío del

cauce natural; situación que progresivamente va provocando la modificación del paisaje.

- **Pérdida de biodiversidad acuática:** el continuo corte de material granular, mediante el uso de maquinaria pesada, así como el tránsito de camiones de carga en el lecho del río, ocasionan el aumento de ruido así como procesos de sedimentación, los cuales, impiden la penetración de la luz solar y la consiguiente producción de materia verde para el consumo de la fauna acuática. Por otra parte, el movimiento y depósito del fondo removido, generan el entierro y sofocamiento de los huevos de las diferentes especies acuáticas.

En algunos casos, el aumento de la turbidez y cambio de color del agua, provoca que algunas especies se vean afectadas en su reproducción y supervivencia. Paulatinamente, provocan alteraciones en la alimentación de los peces, debido al desplazamiento de plantas, invertebrados e insectos, del sector en aprovechamiento. Asimismo, en época de ribazón de especies migratorias, el paso de los peces se ve afectado por la presencia de la maquinaria y, por consiguiente, la disminución de las actividades de pesca.

- **Disminución de la calidad del aire:** la calidad del aire se ve afectada por la continua emisión de gases de combustión de la maquinaria, vehículos de carga y equipos, implicados en el proceso de producción de la empresa, en los períodos de operatividad. Sin embargo, estos agentes contaminantes, emitidos a la atmósfera a través de los tubos de escape, pueden ser considerados poco nocivos para la salud de los trabajadores, vida vegetal y animal, ya que son generadas por fuentes móviles, en espacios abiertos con flujo de aire continuo; lo que contribuye a su rápida dispersión. Asimismo, su presencia en el ambiente está limitada a las horas de trabajo del personal.

El monóxido de carbono (gas incoloro, insípido e inodoro a concentraciones atmosféricas); representa amenaza para la salud, especialmente en personas que padecen afecciones cardiovasculares porque reduce el aporte de oxígeno a órganos y tejidos (Glynn y Heinke 1999).

Otro agente contaminante del aire, es el polvo y particulado expedido durante el desarrollo de las actividades de producción de la empresa, en general. Entre los efectos que producen estos agentes sobre la salud humana, están las irritaciones oculares, dolores de cabeza y dificultades respiratorias (Canter 1999). En este sentido, Glynn y Heinke (1999), señalan que los efectos principales en la salud, que son causa de preocupación, incluyen los efectos en la respiración y el sistema respiratorio, el agravamiento de afecciones respiratorias y cardiovasculares ya existentes, la alteración de los sistemas de defensa del organismo contra materiales extraños, daños al tejido pulmonar, carcinogénesis y mortalidad prematura.

Igualmente, las plantas se ven seriamente afectadas debido a que el polvo cubre sus hojas, disminuyendo, de esta manera, su capacidad fotosintética y, por consiguiente, el crecimiento normal de las mismas.

- **Fragmentación o pérdida de hábitat:** los hábitat existentes en el área de estudio, se ven afectados por el desarrollo de las diferentes actividades que se realizan en la empresa. Esta fragmentación redundará en el desplazamiento de especies a lugares menos afectados por la actividad humana, así como en la alteración y eliminación de espacios de nidificación, desove, caza, refugios, entre otros.

- **Emigración de fauna silvestre:** los impactos de la minería sobre la fauna se dan indirectamente, sea debido las diferentes formas de

contaminación, como el ruido, o más importante aún, debido a la destrucción, fragmentación o alteración de hábitat. Los impactos sobre la fauna pueden darse en dos niveles: la destrucción de individuos o su huida (Sánchez, s.f).

El desarrollo de las actividades de producción en la empresa, provocan el aumento de niveles de ruido, polvo y gases de combustión, así como desechos sólidos, y demás contaminantes, que promueven el desplazamiento de especies de fauna silvestre, a lugares que se evidencien menos perturbados por la actividad antrópica. Por consiguiente, las poblaciones de animales se ven disminuidas y alteradas en su hábitat.

- **Afectación a la salud de los trabajadores:** el personal que labora en la empresa, se ve afectado por los diferentes agentes contaminantes que se generan durante el desarrollo de las actividades de producción. Como ejemplo de las molestias típicas que puedan padecer, tenemos: irritación en los ojos, molestias lumbares, cefaleas, enfermedades respiratorias y auditivas, entre otras. Es importante señalar que, la incomodidad o molestia se produce no sólo cuando los patrones ambientales son superados, sino con bastante frecuencia por debajo de ellos, bastando para eso que haya una percepción negativa por parte de los trabajadores.

Por otra parte, la salud de los trabajadores que laboran en el área de la planta procesadora, se ve afectada por las vibraciones producidas en la operatividad de los equipos de procesamiento. Sin embargo, el personal responsable de la caseta de mandos de la planta procesadora, cuenta con un área de trabajo protegida de éstos movimientos debido a su diseño de tres niveles (Figura 25).



Figura 57. Caseta de mandos, de la planta procesadora.

Fuente: propia, 2010

El primer nivel es un área libre; el segundo nivel, está forrado o recubierto de láminas de corcho y el tercer nivel es el cuarto de mandos o cuarto de control. En este lugar se encuentran los tableros, los cuales trabajan bajo sensores conectados con el circuito del proceso de la maquina. Este diseño evita las vibraciones al momento de estar en operatividad, el equipo de procesamiento. La caseta cuenta con aire acondicionado.

La exposición al ruido durante la jornada de trabajo, puede ser perjudicial para la salud de los trabajadores, debido a que puede aumentar el estrés y aumentar el riesgo de sufrir un accidente. Asimismo, puede provocar la disminución de la capacidad auditiva y la aparición de acúfenos; que son sensaciones de timbre, zumbido o explosión que se sienten en los oídos.

Por otra parte, la no utilización de equipos de seguridad industrial, así como la inobservancia de normas de seguridad y el empleo inadecuado de

equipos de protección, aumenta el riesgo de ocurrencia de accidentes en los trabajadores de la empresa y, por consiguiente, la afectación a su salud.

- **Deterioro de la vialidad:** El aumento del tránsito de camiones con carga pesada, debido a la comercialización de los agregados producidos en la empresa, genera deterioros en las vías de comunicación utilizadas en el transporte del material, así como congestionamiento vial en la zona y molestias a los usuarios de dichas vías. Asimismo, se evidencia el aumento del riesgo de ocurrencia de accidentes de tránsito.

- **Molestias a habitantes de la comunidad aledaña:** con respecto a las incomodidades generadas en la comunidad Los Playones, es importante señalar que de acuerdo con la información recabada en la entrevista realizada a habitantes de éste sector, se evidencia que 80% de los entrevistados, aseguran no sentirse afectados por las actividades que realiza la empresa. Sin embargo, la ejecución de medidas ambientales que permitan el mejoramiento de las condiciones ambientales, redundará en el mejoramiento de la relación entre la empresa y la comunidad, debido a la disminución de factores que puedan generar molestias a sus habitantes.

4.4. LINEAMIENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL

Los lineamientos de gestión ambiental, son un instrumento mediante el cual se pretende adecuar las actividades de producción de la empresa, con respecto a las disposiciones ambientales legales y normativas, vigentes. La aplicación y desarrollo de actividades orientadas a la disminución de las salidas ambientales generadas en la empresa, redundará en el mejoramiento de la calidad ambiental.

Es importante señalar que, para la formulación de éstos, se tomó como referencia los aspectos identificados en el árbol fines y medios, debido a que representan la cadena de soluciones al problema planteado. Asimismo, cada uno de estos lineamientos engloba o abarca diversos factores, los cuales guardan alguna relación.

Se formularon cuatro (04) lineamientos generales de gestión ambiental.

- Conservación de la biodiversidad y restauración ambiental
- Mantenimiento del cauce natural del río Guanare
- Disminución de riesgos y mejoramiento del ambiente laboral
- Implementación de tecnología limpia

A continuación, se describe cada uno de ellos:

1. Conservación de la biodiversidad y restauración ambiental: este lineamiento está dirigido a la recuperación progresiva y conservación de los recursos naturales, especialmente de la fauna y vegetación como principales integrantes de los hábitats presentes en el área de influencia de la empresa.

En este sentido, se propone la realización de reforestación a manera de cercas vivas, en los linderos del terreno de la empresa, mediante el empleo de árboles frutales que, además de tener función de barrera contra la dispersión del polvo y ruido, proporciona nuevos sitios de nidificación y refugio a diferentes especies animales, con lo que se espera aumente el número de poblaciones de fauna, en el área. Con respecto a las características de las siembras, se recomienda que las plántulas tengan una altura mínima de 50 cm, al momento de realizar la plantación. Además, el espaciamiento entre cada planta dependerá de las especies seleccionadas, aunque generalmente se utilizan 3m de separación entre cada una. Esta

actividad, además de favorecer la repoblación de especies de fauna y evitar la dispersión de contaminantes, mejora el aspecto estético y paisajístico del área, así como desempeñarse como cortina rompevientos y dissipador del ruido.

Asimismo, se plantea la realización de labores de mantenimiento conservacionistas, en todas las áreas reforestadas y ornamentadas. Para esto, se recomienda el desarrollo de limpiezas y podas sin la utilización de maquinaria pesada, con la finalidad de conservar la estructura del suelo y producir la menor o ninguna compactación. El material vegetal remanente, producto de la limpieza y desmalezamiento, puede ser dispersado por el área, con la finalidad de proveer al suelo, materia orgánica para su recuperación.

Adicionalmente, este lineamiento contempla la actividad de mantenimiento de maquinaria, equipos y vehículos, utilizados en las diferentes actividades de producción, en la empresa. El departamento de taller, debe cumplir con la función de inspección, instalación, control y conservación del parque automotor de la empresa. Esta acción, está diseñada con la finalidad de evitar la contaminación del suelo, agua, vegetación y aire, producto de las emisiones atmosféricas y derrames de hidrocarburos, generadas por la operatividad de los diferentes equipos y maquinaria. Para esto, es necesario el diseño de un programa de mantenimiento, que permita, además de mantener en buenas condiciones el parque automotor, identificar averías oportunamente.

En este sentido, es fundamental resaltar la importancia que tiene el desarrollo de estas actividades exclusivamente en el área del taller; debido a que de esta manera se disminuye la posibilidad de contaminación de suelo, agua y vegetación, por derrames de hidrocarburos. Finalmente, cabe

destacar la necesidad de acondicionar el área de mantenimiento, con trampas o separadores de grasas y aceites o la utilización de equipos automáticos, que faciliten, por ejemplo, el cambio de aceites sin riesgo de derrames de hidrocarburos.

Finalmente, es importante destacar la relevancia que tiene la incorporación del personal que labora en la empresa, en la ejecución de todas las actividades propuestas; debido a que de esta manera se refuerza el sentimiento de pertenencia y conservación de cada uno de ellos. La colaboración por parte del personal, es parte fundamental de la gestión ambiental de toda organización productiva.

2. Mantenimiento del cauce natural del río Guanare: este lineamiento, está dirigido a la recuperación y conservación del recurso hídrico asociado directamente con el proceso productivo de la empresa.

Debido a que la actividad de producción depende directamente de la extracción del granzón natural proveniente del río Guanare y, evidentemente es inevitable la afectación del recurso; se recomienda la realización del aprovechamiento del material, siguiendo, estrictamente, las especificaciones técnicas y período establecidos en la autorización de afectación de los recursos naturales, emitida por el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente; ya que de esta manera se garantiza la menor afectación del cauce.

En este sentido, es importante resaltar la importancia que tiene el otorgamiento de autorizaciones o permisos de explotación, que permitan realizar las actividades en el lecho del río, sólo en el período de sequía; esto con la finalidad de garantizar un adecuado desarrollo de las actividades, sin el riesgo de afectar la canalización por crecidas del flujo de agua por lluvias.

En general, la actividad de aprovechamiento modifica de una u otra forma, el régimen del caudal natural, así como la vida acuática y flora y fauna de las riberas. Por consiguiente, como medida de protección, se propone diseñar y establecer una franja protectora de reforestación, en la margen izquierda del río, correspondiente al lindero del terreno de la empresa, la cual facilite la consolidación del suelo y tenga una mayor resistencia a la erosión provocada por las crecidas.

Otro aspecto importante lo constituye la disminución de la pendiente de los taludes del cauce; ya que evita la rotura o derrumbe de los taludes por inestabilidad geotécnica, disminuyendo, por lo tanto, la incorporación de sedimentos por erosión del suelo, a las aguas del río. Igualmente, está la recuperación de la sinuosidad del cauce, mediante la canalización en el tercio medio, siguiendo las especificaciones de la topografía de diseño; la revegetación de la ribera asociada al cuerpo de agua, entre otras. De esta manera, potencialmente se reducirá la afectación a las poblaciones de ictiofuna y demás especies acuáticas que habitan en el sector.

3. Disminución de riesgos y mejoramiento del ambiente laboral: la importancia de la aplicación de medidas de seguridad industrial, higiene y ambiente, radica en la protección de la salud y vida del trabajador; el mejoramiento del ambiente de trabajo y el desarrollo de la comunidad. No se puede olvidar que todo proceso industrial causa, en mayor o menor medida, molestias e incluso peligro a su entorno. Este riesgo no sólo se presenta en las actividades de producción propiamente dichas, sino también por las salidas ambientales que se generan durante el proceso.

El diseño de un programa de seguridad e higiene, permite identificar las situaciones y áreas críticas del proceso productivo, en las que se debe implementar medidas que permitan disminuir el riesgo de accidentes, y

mejore las condiciones del ambiente de trabajo. Por ejemplo, la limpieza de las diferentes áreas o frentes de trabajo, así como el uso de equipos de protección personal, pueden ser consideradas acciones básicas, que debe cumplir la empresa a favor del resguardo de sus trabajadores y de las instalaciones propiamente dichas.

Dentro del ambiente de trabajo de la actividad industrial, se genera una serie de riesgos para el ambiente y que, a su vez, representan riesgo a la salud de los trabajadores, los cuales deben tomarse en cuenta al momento de diseñar un programa de seguridad e higiene en la empresa. Como ejemplo de ello, tenemos el ruido, polvo, emisiones de gases de combustión, chatarra (desechos sólidos), vibraciones, contaminación del suelo, entre otros.

En este sentido, con la finalidad de disminuir los riesgos de ocurrencia de enfermedades y accidentes laborales, se plantea el desarrollo de actividades orientadas a la disminución de éstos agentes, entre las que podemos mencionar: riego periódico del área; control de velocidad de circulación; suministro de equipos de protección personal, de acuerdo a cada puesto de trabajo; revisión periódica del estado de conservación del parque automotor, para disminuir las emisiones atmosféricas y ruido ambiental; planificación y ejecución de talleres de capacitación al personal; señalización de áreas; programa de manejo de desechos sólidos peligrosos, entre otras.

Implementar y llevar a efecto programas de seguridad e higiene, para lograr un ambiente seguro en el área de trabajo, y que los empleados trabajen con tranquilidad, es responsabilidad de todos los involucrados en el sistema de producción.

El ambiente de trabajo influye tanto en la cantidad como la calidad del trabajo que una persona desempeña en su centro laboral; de ahí la importancia que se le debe dar a mejorar y convertir el ambiente de trabajo, en un lugar cómodo y agradable.

4. Implementación de tecnología limpia: debido a que se considera que uno de los aspectos más importantes para reducir la contaminación o afectación al ambiente, es corregir el origen del problema; en este lineamiento se propone la adquisición de accesorios o equipos tecnológicos, afines con la llamada tecnología limpia. Asimismo, se persigue fortalecer la capacidad técnica de la empresa, mediante la incorporación de tecnología menos contaminante, en el sistema productivo.

Así, se conoce como tecnología limpia, a la tecnología que al ser aplicada, genera muy pocos, o no produce, efectos secundarios en el equilibrio ambiental o sistemas naturales; debido a que mediante la incorporación de cambios en el proceso productivo, se logra reducir o evitar la generación de salidas ambientales o agentes contaminantes. Esta incorporación puede generar una serie de beneficios económicos a las empresas, tales como la utilización más eficiente de los recursos, reducción de los costos de recolección, transporte, tratamiento y disposición final.

El uso de una tecnología limpia tiende a reducir al mínimo las emisiones a la atmósfera, suelo y cuerpos de agua.

En el caso de las plantas procesadoras de agregados, en el mercado existen equipos accesorios que pueden ser instalados en diferentes partes o piezas de la planta, con la finalidad de disminuir la generación de los dos principales contaminantes, el polvo y el ruido. Como ejemplo de ello, la empresa Metso®, cuenta con una serie de productos y equipos, diseñados

para la disminución de la generación de polvo y ruido. El sistema llamado Trellex de sellado al polvo, consiste en el encapsulamiento del polvo y proporciona una eficacia prácticamente total, cercana al 100% de hermeticidad al polvo. Este producto, controla el polvo en mallas de cribado, alimentadores, tolvas y otros equipos. Asimismo, el sistema Trellex de sellado de polvo, tiene un gran efecto en la reducción del ruido. Entre ellos, los productos de la línea Trellex.

Como se observa en la tabla 7, los lineamientos de gestión, se plantearon de modo que pueden ser corroborados, mediante el uso de indicadores.

Tabla 7.

Lineamientos de gestión ambiental, propuestos.

Lineamiento	Actividades	Indicadores
Conservación de biodiversidad y restauración ambiental	1. Establecimiento de cercas vivas, en los linderos del terreno de la empresa. Para esto se recomienda la siembra de plantas frutales (mamón, mango, guayaba, entre otras), con la finalidad de atraer especies del reino animal.	1. Número de árboles plantados al año.
	2. Realizar labores de mantenimiento conservacionistas, mediante el desarrollo de limpiezas manuales; control biológico de plagas y enfermedades; así como el desmalezamiento sin erradicación, para mantener los estratos de la vegetación. Estas labores se realizarán en todos los sectores de la empresa en los que se haya realizado reforestación y ornamentación.	2. Número de labores de mantenimiento al año. 3. Número de revisiones y reparaciones por maquina al mes.

Lineamiento	Actividades	Indicadores
	3. Realizar mantenimiento regular y oportuno, a maquinaria, vehículos y equipos utilizados en las diferentes actividades de producción de la empresa. Es menester señalar que dicha actividad debe realizarse única y exclusivamente, en el área de taller de la empresa, el cual se encuentra adecuado para este fin. En casos de emergencia por averío de maquinaria, que amerite reparaciones fuera del área del taller, debe preverse la colocación de material impermeable en el suelo, para evitar fugas de combustible o aceite. Como norma de la empresa, debe prohibirse la ejecución de actividades de mantenimiento a maquinaria, en el lecho del río Guanare.	
	4. Diseñar y construir un sistema de tratamiento de aguas residuales generadas en la empresa. Este sistema debe contener trampas de grasas y aceites, mediante la separación de aceites del agua por diferencia de densidades. Se deben instalar tanto en el taller mecánico como en el área de lavado. Con respecto a los efluentes domésticos, se recomienda la construcción de pozo séptico.	
Mantenimiento del cauce natural del río Guanare.	1. Desarrollar las actividades de extracción de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas en las autorizaciones ambientales, emitidas	1. Número de supervisiones al año

Lineamiento	Actividades	Indicadores
	por el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, así como en las licencias y convenios suscritos entre la empresa y el Estado, en la figura de Empresa Socialista Minera del Estado Portuguesa, S.A (ESOMEPE, S.A). Esto, con la finalidad de prevenir modificaciones del canal, que provoquen socavación de las márgenes del cauce; aceleración de procesos de erosión regresiva y el desvío del cauce natural.	2. Número de árboles plantados al año.
	2. Realizar la reforestación de la margen izquierda del río Guanare, correspondiente al sector de ubicación de las instalaciones de la empresa. Esto, con la finalidad de proporcionar estabilidad a los taludes y disminuir la acción erosiva del agua, en momentos de crecidas. La reforestación se puede realizar utilizando especies propias de la región, como apamate, samán, cedro, así como especies frutales. Además, mediante el establecimiento de una cobertura de gramíneas de bajo porte, como Brachiaria y el vetiver, en taludes o pendientes, para proporcionar estabilidad.	
	3. Limitar el uso de maquinaria y equipos, estrictamente al período autorizado para realizar las actividades de extracción del material granular.	
Disminución de riesgos y mejoramiento del ambiente laboral	1. Realizar riego periódico del área de la planta procesadora, patio de almacenamiento y área de extracción, mediante el empleo de camión cisterna. Esta actividad deberá realizarse diariamente en período de sequía; con la finalidad de disminuir las emisiones de	1. Número de riegos al mes
		2. Número de dotaciones al año

Lineamiento	Actividades	Indicadores
	polvo y partículas al aire, en el área asociada a la empresa.	3. Número de revisiones al mes
	2. Suministrar los equipos de seguridad a los trabajadores, de acuerdo con las características de cada puesto de trabajo. Entre éstos tenemos: mascarillas, lentes, guantes, caretas, cascos, protector auditivo. Asimismo, se debe asegurar el uso de los equipos de seguridad por parte de los trabajadores. En este sentido, las personas que ingresen al área de procesamiento o planta picadora, en condición de visitantes, también deben ser dotados de éstos equipos de protección personal y su uso debe ser de carácter obligatorio.	4. Número de talleres/charlas al año.
	3. Revisión de periódica de los sistemas de silenciadores de maquinaria, vehículos y equipos.	
	4. Planificación y ejecución de talleres, charlas acerca de medidas de higiene y seguridad personal e industrial.	
	5. Establecer un sistema de señalización de las áreas que presentan algún tipo de riesgo para los trabajadores; además, se debe especificar las normas de seguridad y prevención, mediante el empleo de avisos y letreros indicativos. Definir y señalar mediante avisos, la velocidad máxima permitida para la circulación de vehículos y maquinaria, así como las vías de circulación autorizadas por la empresa.	5. Número de señales y avisos colocados

Lineamiento	Actividades	Indicadores
	6. Desarrollar un programa de manejo y disposición de desechos sólidos, peligrosos y no peligrosos. Disponer contenedores herméticos identificados, en sitios estratégicos de la empresa, con la finalidad de disponer los desechos generados, de acuerdo a su tipo. Es recomendable la realización de charlas a los empleados, acerca de la clasificación y manejo adecuado de los desechos.	
	7. Impartir cursos de primeros auxilios al personal.	
	8. Advertir con señales visibles, los niveles de ruido a los que será sometido el personal que trabaje en las diferentes zonas o áreas de la empresa.	6. Número de señales colocadas.
Implementación de tecnología limpia	1. Recabar información acerca de las nuevas tecnologías disponibles en el mercado e identificar los accesorios o partes que puedan ser adaptables a los equipos de procesamiento utilizados en la empresa.	
	2. Adquirir, paulatinamente, accesorios, partes y/o equipos que permitan disminuir las emisiones generadas en el proceso de producción de los diferentes agregados.	1. Número de accesorios adquiridos al año.

Fuente: Propia, 2011

Los lineamientos presentados, se enmarcan en el proceso de adecuación y mejoramiento de las condiciones ambientales en la empresa. Sin embargo, la directiva de la empresa debe continuar con la identificación de las prioridades ambientales y plantear las alternativas de soluciones que puedan concretarse, en un proceso de gestión.

Estos lineamientos pretenden alcanzar ciertos cambios en la organización, como un mejor aprovechamiento de los recursos naturales, un ritmo adecuado de explotación y mejorar las condiciones del ambiente. Asimismo, es importante señalar que las actividades propuestas en cada uno de ellos, representan acciones básicas que pueden ser desarrolladas con la finalidad de alcanzar el mejoramiento de la relación actividad-ambiente. No obstante, se pueden ir incorporando muchas acciones más, a medida que las condiciones y características, tanto industriales como ambientales, lo ameriten.

La gestión ambiental no se puede percibir como un proceso estático, sino como un proceso evolutivo que conlleva a la constante identificación de elementos o acciones potencialmente contaminantes y el diseño e implementación de actividades preventivas y mitigantes; en la misma medida en que la empresa incorpore y/o actualice tecnología; así como etapas o diversificación del sistema productivo.

Adicionalmente, es importante destacar que, como lo señala Valadéz y Landa (2003), cuando se habla de problemas ambientales, en gran parte se habla de problemas de los seres humanos, debido a que es el comportamiento de éstos, lo que incide y determina la gravedad de un problema ambiental. De aquí radica la importancia que tiene concienciar a la comunidad, empresarios y trabajadores, acerca de la importancia que representan las buenas prácticas de producción y el correcto desempeño de

nuestras actividades, ya que dichas acciones influirán directamente en la calidad del ambiente y, por consiguiente, en la calidad de vida.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- La empresa Agregados Río Guanare, C.A., en el desarrollo de sus actividades de producción de agregados, genera salidas ambientales que redundan en la afectación de diversos factores ambientales.
- La actividad de extracción de material granular en el lecho del río Guanare, se desarrolla de manera ordenada siguiendo el método de minería a cielo abierto, mediante el uso de excavadores para la realización de cortes en el suelo.
- Los operadores de equipos y choferes de camiones volteo, se ven poco afectados por las salidas ambientales que se generan en este frente de trabajo, debido a que la maquinaria y vehículos utilizados, se encuentran en muy buen estado de conservación y cuentan con sistema de aire acondicionado, en las cabinas.
- Situación contraria se evidencia en al área de procesamiento o planta picadora, debido a que los equipos de triturado y clasificación, a pesar de encontrarse en excelente estado de operatividad, generan gran cantidad de polvo y partículas en los períodos de operatividad. En este sentido, los trabajadores asignados a esta área de la empresa, se ven afectados tanto por estas emisiones, como por los aumentos de los niveles de ruido.
- En los recorridos realizados por las instalaciones de la empresa, se observó que todas las actividades inherentes a la producción de agregados, generan salidas ambientales que deben ser controladas. En este sentido, se

evidenció que en algunos casos, dichas salidas son minimizadas mediante la aplicación de medidas como riego periódico del área de procesamiento, almacenamiento y carga de los materiales; recolección regular de desechos sólidos no peligrosos; mantenimiento y chequeo oportuno de maquinaria y equipos; dotación de equipos de seguridad al personal; reforestación y ornamentación, entre otras.

- El diseño e implementación de lineamientos de gestión ambiental, persigue la adecuación de las actividades de producción desarrolladas, con respecto a las disposiciones legales y normativas vigentes, así como el mejoramiento de la calidad del ambiente, mediante la recuperación y conservación de los recursos naturales, especialmente de la fauna y vegetación como principales integrantes de los hábitat presentes en el área de influencia de la empresa.
- La implementación de lineamientos de gestión ambiental, en plantas procesadoras material granular no metálico, favorecen el desarrollo de procesos de producción, compatibles con los criterios de sustentabilidad ambiental.
- Es necesario que la gerencia de la empresa, se involucre en el desarrollo de las diferentes estrategias de gestión ambiental, con la finalidad de garantizar la aplicación, seguimiento y control de cada una de ellas.
- Las inversiones destinadas a modernizar la planta productiva, en el sentido de minimizar la generación de salidas ambientales y prevenir la contaminación, además de contribuir con la conservación del ambiente, proporciona beneficios a los trabajadores del área de producción, debido a la disminución de factores que puedan causar molestias (ruido, polvo, emisión

de gases de combustión, entre otros); evidenciándose el mejoramiento de la calidad del ambiente laboral.

- La tecnología limpia se puede lograr utilizando los equipos, herramientas y materiales que nos brinda la modernidad.
- Los lineamientos de gestión, están acompañados de indicadores que permiten medir el rendimiento o progreso de cada una de las actividades ejecutadas.
- Los impactos generados deben ser mitigados, primero, mediante el control de las fuentes de contaminación.
- Si bien es cierto que en la empresa no han involucrado la gestión ambiental dentro de su organización o gestión administrativa, también es cierto que se desarrollan actividades en las que se involucra la variable ambiental, mediante la implementación de procedimientos como riego periódico de áreas de trabajo, dotación de equipos de protección personal a los trabajadores, reforestación y ornamentación de áreas de la empresa, entre otras.

5.2. RECOMENDACIONES

- Para la verificación del cumplimiento de las diferentes acciones, es necesario que la empresa desarrolle planes de supervisión y seguimiento, que garanticen la ejecución de cada medida diseñada; así como la identificación de cualquier otro efecto que no haya sido tomado en consideración.
- Realizar estudios en los que se caractericen y cuantifiquen las salidas ambientales, generadas en empresas mineras no metálicas.

- Documentar los diferentes procedimientos productivos, identificando los equipos, servicios y materia prima necesarios en cada uno; facilitará la caracterización y cuantificación de salidas ambientales generadas, en cada fase del sistema de producción.
- Fortalecer las relaciones interinstitucionales entre los organismos competentes, con la finalidad de diseñar y desarrollar programas de supervisión y seguimiento ambiental; que facilite el control de la actividad minera no metálica, en el Estado, y adicionalmente, suministre apoyo técnico y profesional al sector empresarial, en casos que lo amerite.
- Elaborar manuales de procedimientos e instrucciones, que sustenten cada uno de los lineamientos o estrategias de gestión ambiental.
- Involucrar al personal tanto administrativo como obrero, en el diseño de las estrategias o medidas a ejecutar.