

**MODELO METODOLÓGICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PARQUE
INDUSTRIAL ECOEFICIENTE DE SAN BENITO –PIESB- EN LA LOCALIDAD
DE TUNJUELITO**

**LUZ MIREYA ALARCÓN GUEVARA
RUBY STELLA CASTELLANOS CABALLERO**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
BOGOTÁ D.C
2006**

**MODELO METODOLÓGICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PARQUE
INDUSTRIAL ECOEFICIENTE DE SAN BENITO –PIESB- EN LA LOCALIDAD
DE TUNJUELITO**

**LUZ MIREYA ALARCÓN GUEVARA
RUBY STELLA CASTELLANOS CABALLERO**

Proyecto de grado para optar el título de Ingenieras Ambientales y Sanitarias

**DIRECTOR DEL PROYECTO
JAVIER MAURICIO GONZÁLEZ DIAZ
Ing. Ambiental y Sanitario
Especialista en Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
BOGOTÁ D.C
2006**

NOTA DE ACEPTACIÓN

FIRMA PRESIDENTE DEL JURADO

FIRMA DE JURADO

FIRMA DE JURADO

Bogotá D.C. 12 de Enero de 2006

A nuestros padres por su apoyo
Incondicional y cuyo gran esfuerzo
Promovió la realización de este trabajo

AGRADECIMIENTOS

Las autoras de este trabajo, expresan gratitud a los Ingenieros Rafael Mauricio Sabogal Henao y Rodrigo Alberto Manrique Forero del Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente –DAMA- por su asesoría, disposición y acertada orientación en la realización de este proyecto, además de mantener activa la motivación para el desarrollo del mismo.

Al Ingeniero Javier González, director del proyecto, por su apoyo incondicional, tiempo brindado y gran colaboración.

Al Grupo Investigativo Yechueya de la Universidad de la Salle, en particular a: Diana Olaya, Daniel Muñoz, Sandra Ledesma, Juan Carlos Vargas, Felipe Giraldo y Juan Esteban Moncada por su participación en la realización de encuestas para este estudio.

Al Grupo de Proyectos Especiales de la Subdirección Ambiental Sectorial del DAMA, por sus críticas constructivas hacia este trabajo de grado.

CONTENIDO

Pág.

| | |
|--|-----------|
| INTRODUCCIÓN | 18 |
| 1. OBJETIVOS | 19 |
| 1.1 GENERAL | 19 |
| 1.2 ESPECIFICOS | 19 |
| 2. MARCO TEÓRICO | 20 |
| 2.1 ¿QUÉ SON LOS PARQUES INDUSTRIALES ECOEFICIENTES -PIE´s-? | 20 |
| 2.2 TIPOS DE PIE´s | 20 |
| 2.3 ELEMENTOS DE LOS PIE´s | 21 |
| 2.4 OPORTUNIDADES Y BENEFICIOS DE LOS PIE´s | 22 |
| 2.5 AMENAZAS Y PROBLEMAS DE LOS PIE´s | 23 |
| 3. SOPORTE LEGAL | 24 |
| 3.1 POLITICA DE PRODUCCIÓN SOSTENIBLE PARA EL DISTRITO CAPITAL ADOPTADO POR EL DECRETO 482 DE 2003 | 24 |
| 3.2 PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL PARA BOGOTÁ D.C. -POT-, COMPILADO EN EL DECRETO 190 DE 2005 | 26 |
| 3.3 PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA BOGOTA 2001 – 2009 | 27 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 3.4 | PROGRAMA DE PARQUES INDUSTRIALES ECOEFICIENTES, ADOPTADO POR EL DECRETO 389 DE 2003..... | 28 |
| 4. | ASPECTOS GENERALES DEL BARRIO SAN BENITO..... | 30 |
| 4.1 | ASPECTOS GEOGRÁFICOS Y FÍSICOS..... | 30 |
| 5. | DELIMITACIÓN DE LA ZONA GEOGRÁFICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PIESB FASE I..... | 31 |
| 5.1 | CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LA ZONA GEOGRÁFICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PIESB FASE I..... | 31 |
| 5.1.1 | Usos del suelo de acuerdo con el POT..... | 32 |
| 5.1.2 | Densidad de empresas y de viviendas..... | 34 |
| 5.1.3 | Riesgos, vulnerabilidad y amenazas..... | 34 |
| 5.1.4 | Centros institucionales..... | 35 |
| 5.1.5 | Ronda del Río Tunjuelo..... | 36 |
| 5.2 | ANÁLISIS DE LA ZONA DE ESTUDIO..... | 37 |
| 5.3 | ALTERNATIVAS DE SELECCIÓN DE LA ZONA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PIESB FASE I..... | 40 |
| 5.3.1 | Alternativa 1 -Tipos De Predios-..... | 40 |
| 5.3.2 | Alternativa 2 -Densidad Predial-..... | 43 |
| 5.3.3 | Alternativa 3 -Accesibilidad y Estado de las Vías-..... | 46 |
| 5.4 | SELECCIÓN DE LA ZONA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PIESB FASE I..... | 50 |
| 6. | DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL PIESB FASE I..... | 54 |
| 7. | ENCADENAMIENTOS EMPRESARIALES Y MANEJO DE SUBPRODUCTOS Y RESIDUOS..... | 55 |
| 7.1 | ENCADENAMIENTOS DE SERVICIOS..... | 55 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 7.1.1 | MANZANA G | 55 |
| 7.1.2 | MANZANA J | 57 |
| 7.1.3 | MANZANA K | 58 |
| 7.1.4 | MANZANA N | 59 |
| 7.1.5 | MANZANA Q | 59 |
| 7.2 | ESPECIALIZACIÓN DE FUNCIONES | 60 |
| 7.3 | MANEJO DE RESIDUOS Y SUBPRODUCTOS | 62 |
| 8. | PROGRAMAS PARA EL USO EFICIENTE DE AGUA, ENERGÍA E INSUMOS QUÍMICOS EN EL PIESB FASE I | 67 |
| 8.1 | AGUA | 67 |
| 8.2 | ENERGÍA | 73 |
| 8.3 | INSUMOS | 77 |
| 9 | INDICADORES DE DESEMPEÑO AMBIENTAL | 81 |
| 10 | MODELO METODOLÓGICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PIESB | 91 |
| 11 | MECANISMOS DE VINCULACIÓN PARA NUEVAS EMPRESAS AL PIESB | 92 |
| 12. | CONCLUSIONES | 97 |
| 13. | RECOMENDACIONES | 99 |
| | BIBLIOGRAFÍA | 101 |
| | ANEXOS | 103 |

ANEXOS

Pág.

| | | |
|---------|--|-----|
| Anexo A | Mapa de la ubicación del barrio San Benito en la localidad de Tunjuelito..... | 104 |
| Anexo B | Formato de captura de información para la delimitación del PIESB Fase I..... | 106 |
| Anexo C | Mapa de Usos del Suelo del Barrio San Benito según el POT.. | 108 |
| Anexo D | Plano de la zona de estudio | 110 |
| Anexo E | Mapa sobre la amenaza de inundación en el barrio San Benito | 112 |
| Anexo F | Plano de la zona delimitada..... | 114 |
| Anexo G | Formato de información de captura para las empresas contenidas en el PIESB Fase I..... | 116 |
| Anexo H | Consolidado de la información obtenida..... | 121 |
| Anexo I | Planos de la zona delimitada con la información de los Formatos de captura..... | 123 |
| Anexo J | Cálculo de las cantidades de residuos y subproductos Generados..... | 125 |
| Anexo K | Memorias de cálculo para determinar costos de los programas ambientales..... | 129 |
| Anexo L | Medidores Recomendados para las Industrias Curtidoras de San Benito..... | 131 |
| Anexo M | Formato de la cantidad de agua utilizada por etapa..... | 134 |
| Anexo N | Esquema De Recirculación Del Baño De Pelambre y Diseño del Sedimentador..... | 136 |

| | | |
|---------|--|-----|
| Anexo O | Protocolo De Mantenimiento Preventivo y Correctivo Para La Maquinaria..... | 139 |
| Anexo P | Modelo metodológico para la implementación del PIESB..... | 143 |
| Anexo Q | Registro fotográfico de la zona Industrial de San Benito..... | 145 |

LISTADO DE TABLAS

| | Pág. |
|----------|--|
| Tabla 1 | Beneficios de los Parques Industriales Ecoeficientes _ _ _ _ _ 23 |
| Tabla 2 | Distribución porcentual respecto del total de la carga contaminante generada por el sector empresarial de la ciudad _ _ _ _ _ 25 |
| Tabla 3 | Lineamientos para la implementación del PIE _ _ _ _ _ 29 |
| Tabla 4 | Centros Institucionales del sector de San Benito _ _ _ _ _ 36 |
| Tabla 5 | Análisis de la zona de estudio _ _ _ _ _ 38 |
| Tabla 6 | Matriz de resultados de las visitas de campo _ _ _ _ _ 41 |
| Tabla 7 | Grados de ponderación para los tipos de predios _ _ _ _ _ 41 |
| Tabla 8 | Resultados alternativa 1 –Tipos de Predios- _ _ _ _ _ 42 |
| Tabla 9 | Densidades de las variables _ _ _ _ _ 44 |
| Tabla 10 | Resultados alternativa 2 –Densidad Predial- _ _ _ _ _ 45 |
| Tabla 11 | Grados de ponderación para las vías de acceso _ _ _ _ _ 46 |
| Tabla 12 | Matriz de resultados sobre el estado de las vías _ _ _ _ _ 47 |
| Tabla 13 | Resultados Alternativa 3 –Accesibilidad y Estado de las vías- _ 49 |
| Tabla 14 | Ponderación de las Alternativas _ _ _ _ _ 52 |
| Tabla 15 | Elección de la zona _ _ _ _ _ 53 |
| Tabla 16 | Encadenamiento de servicios manzana G _ _ _ _ _ 56 |
| Tabla 17 | Encadenamiento de servicios manzana J _ _ _ _ _ 57 |
| Tabla 18 | Encadenamiento de servicios manzana K _ _ _ _ _ 58 |
| Tabla 19 | Encadenamiento de servicios manzana O _ _ _ _ _ 60 |
| Tabla 20 | Especialización de funciones _ _ _ _ _ 61 |
| Tabla 21 | Estrategias de manejo para los lodos con cromo y del pelambre _ _ _ _ _ 62 |
| Tabla 22 | Estrategias de manejo para los envases de químicos y la sal _ 63 |
| Tabla 23 | Estrategias de manejo para el sebo _ _ _ _ _ 63 |

| | | |
|----------|--|----|
| Tabla 24 | Estrategias de manejo para la Carnaza | 64 |
| Tabla 25 | Estrategias de manejo para los Viruta y Recortes de Cuero en Wet blue | 65 |
| Tabla 26 | Estrategias de manejo para los Recortes Del Cuero Terminado | 66 |
| Tabla 27 | Cantidad De Insumos Utilizados Por Piel Cruda..... | 77 |
| Tabla 28 | Cantidad De Insumos Utilizados Por Piel en Tripa..... | 78 |
| Tabla 29 | Cantidad De Insumos Utilizados Por Piel Rebajada | 78 |
| Tabla 30 | Comparación De La Utilización De Insumos Con Fuentes De Referencia..... | 79 |

LISTADO DE GRÁFICOS

| | | Pág. |
|-----------|--|-------------|
| Gráfico 1 | Resultados alternativa 1 –Tipos de Predios_____ | 43 |
| Gráfico 2 | Resultados alternativa 2 –Densidad Predial_____ | 46 |
| Gráfico 3 | Resultados Alternativa 3 –Accesibilidad y Estado de las Vías_____ | 50 |
| Gráfico 4 | Consumo de agua por piel al mes_____ | 68 |
| Gráfico 5 | Consumo de Energía_____ | 73 |

LISTADO DE FIGURAS

| | | Pág. |
|----------|--|-------------|
| Figura 1 | Manzanas seleccionadas por cada alternativa_____ | 51 |
| Figura 2 | Especialización De Empresas En Procesamiento De Carnaza . | 64 |
| Figura 3 | Empresas Que Encadenarán Las Carnazas Que Generan Con El Bloque Especializado En Su Aprovechamiento (Manzana N)_____ | 65 |

GLOSARIO

ACABADO HÚMEDO: Comprende las etapas de recurtición, tintura y engrase del cuero, que le imparten sus características finales en cuanto al color y suavidad.

ACABADO SECO: Comprende las etapas como el secado, ablandado, esmerilado y desempolvado del cuero después del acabado húmedo.

CARNAZA: Es la capa inferior de una piel o un cuero, separada mediante la máquina de dividir.

CUERO EN WET BLUE: Es la piel curtida al cromo con un alto contenido de agua y sin ningún tratamiento posterior que adquiere un característico color azul, de donde proviene su nombre (cuero en azul o Wet Blue).

CURTICIÓN: Conjunto de operaciones físico-químicas, que mediante el adecuado uso de productos químicos, convierten a la piel en un material durable e imputrescible, llamado cuero.

DESCARNADO: Consiste en retirar los restos de músculo y grasa de la piel, ya sea manualmente o mediante la utilización de una máquina especializada. Esta operación se realiza después de que la piel ha pasado la etapa del pelambre o depilado y se genera el residuo llamado **unche**.

ECOEficiencia: Se define como la producción de bienes y servicios a precios competitivos, que satisfagan las necesidades humanas, mejoren la calidad de vida de las personas al consumir menos recursos y generen una menor contaminación.

ESMERILADO: Proceso en el que se lija el cuero terminado para afinar su textura. La máquina utilizada para este proceso es la esmeriladora y el residuo generado es aserrín o polvillo.

FLOR O PIEL EN TRIPA: Producto del proceso en que una cuchilla horizontal divide la piel en dos capas: la superior llamada "flor" (dermis) y la inferior llamada "carnaza".

PREDESCARNE: Operación en la cual se retira el tejido graso de la piel antes de comenzar su tratamiento con insumos químicos, y se considera una buena práctica debido a que se obtiene un subproducto aprovechable (sebo) y se reduce el peso de la piel, lo que implica la utilización de menores cantidades de insumos en las etapas posteriores.

RECURTICIÓN: Operación en la que el cuero es sometido a agentes curtientes y recurtientes, para endurecer las partes blandas del cuero y corregir imperfecciones que no se eliminaron en el proceso de la curtición.

REBAJADO: Operación mecánica seguida de la curtición en la que se brinda el calibre final al cuero, utilizando una máquina (rebajadora) provista de cuchillas que giran a gran velocidad. El residuo generado en este proceso se denomina como viruta o rebajadura.

TOGGLIN: Máquina utilizada para estirar el cuero terminado, para aumentar su área y brindarle más elasticidad.

RESUMEN

El presente estudio expone un modelo metodológico que se constituye como una herramienta fundamental para el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente –DAMA- hacia la implementación del Parque Industrial Ecoeficiente –PIE- en el barrio San Benito, con el fin de reducir los impactos ambientales ocasionados por las curtiembres de dicho sector y aumentar paralelamente su competitividad.

En el desarrollo del modelo, se delimitó geográficamente la zona donde se establecerá el parque a partir de un esquema de ponderación matemático, también se generaron encadenamientos empresariales a través de la especialización de funciones, manejo de residuos y prestación de servicios, se formularon programas para el uso eficiente de agua, energía e insumos químicos, de igual forma se elaboraron indicadores de desempeño ambiental con el esquema general del Sistema de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental –SISA- y por último se formuló un plan de acción que incluye los mecanismos de vinculación de otras industrias al Parque Industrial Ecoeficiente de San Benito -PIESB-.

Todos estos lineamientos básicos fueron estructurados de manera secuencial a partir de la Técnica del CPM / PERT (Critical Path Method)/(Program Evaluation and Review Technique) para plasmar de manera gráfica el modelo metodológico. Por tanto este proyecto contribuye al avance de un programa para el desarrollo sostenible en la ciudad de Bogotá y a su vez sirve de base para otros Parques Industriales Ecoeficientes a nivel nacional.

ABSTRACT

The present study exposes a methodological model that is constituted like a fundamental tool for the Administrative Technical Department of the Environment - DAMA- toward the implementation of the Industrial Park Ecoeficiente -PIE - in the neighborhood San Benito, with the purpose reducing the environmental impacts caused by the tanneries of this sector and also to increase its competitiveness.

In the development of the pattern, it was defined the area geographically where the park will settle down starting from an outline of mathematical adjustment, managerial linkages were also generated through the specialization of functions, handling of residuals and benefit of services, programs were formulated for the efficient use of water, energy and chemical inputs, of equal he/she is formed they elaborated indicators of environmental acting with the general outline of the System of Indicators of Sostenibilidad Environmental -EXCISE - and lastly an action plan was formulated that includes the linking mechanisms from other industries to the Industrial Park Ecoeficiente of San Benito -PIESB -.

All these basic limits were structured in a sequential way starting from the Technique of the CPM / PERT (Critical Path Method)/(Program Evaluation and Review Technique) to capture in a graphic way the methodological pattern. Therefore this project contributes to the advance of a program for the sustainable development in the city of Bogotá and in turn it serves as base for other Industrial Parks Ecoeficientes at national level.

INTRODUCCIÓN

La conformación del Parque Industrial Ecoeficiente en el barrio San Benito de la ciudad de Bogotá D.C. es de suma importancia, ya que aumenta el desempeño ambiental de este sector productivo dado que se realiza un uso eficiente de los recursos y se propende por la preservación de los mismos. Además, se genera un mayor desempeño económico al fortalecer la asociatividad empresarial.

Por tanto, este documento tiene como objetivo principal presentar una metodología práctica, clara y eficaz que servirá de soporte al Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente –DAMA- para la implementación del Parque Industrial Ecoeficiente de San Benito –PIESB-, a través de bases de producción más limpia y de esta forma llegar a un mejoramiento continuo de la ecoeficiencia empresarial junto con el incremento de su competitividad.

Para el desarrollo del estudio fue necesario en primer lugar recurrir a información secundaria hallada en las diferentes entidades del Distrito Capital para conocer de forma general las características de la zona. Posteriormente, se realizaron encuestas para obtener información primaria, de la cual fue posible la estructuración de lineamientos tales como: encadenamientos empresariales, programas de uso eficiente de agua, energía e insumos, indicadores de desempeño ambiental y mecanismos de vinculación de otras empresas al parque.

De esta forma se origina un modelo metodológico que sirve como instrumento de gestión ambiental para las curtiembres de San Benito en la ciudad de Bogotá.

1. OBJETIVOS

1.1 GENERAL

Realizar el modelo metodológico para la implementación del Parque Industrial Ecoeficiente de San Benito –PIESB- dirigido al Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente - DAMA -.

1.2 ESPECIFICOS

Delimitar la zona geográfica del PIESB FASE I.

Establecer encadenamientos empresariales y el manejo de subproductos y residuos que pueden llevarse a cabo en las industrias del PIESB FASE I.

Formular programas para el uso eficiente de agua, energía e insumos químicos en el parque.

Elaborar indicadores de desempeño ambiental que puedan ser aplicados en el PIESB FASE I.

Plantear los mecanismos necesarios para la vinculación de nuevas empresas al PIESB FASE I.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 ¿QUÉ SON LOS PARQUES INDUSTRIALES ECOEFICIENTES - PIE's?

¹Un Parque Industrial Ecoeficiente -PIE- es el área donde una comunidad de industrias con residuos, vertimientos y emisiones compatibles, encadenan sus procesos productivos para mejorar su desempeño económico, ambiental y social, colaborando todas en el intercambio colectivo y logrando con ello un beneficio mayor que la suma de beneficios individuales que cada compañía alcanzaría, si optimizara únicamente su propio desempeño.

La meta de un PIE es mejorar la actuación económica de las compañías participantes mientras minimizan sus impactos ambientales. Los componentes de este acercamiento incluyen: la producción más limpia, la prevención de la contaminación, el uso eficiente de materias primas e insumos, un modelo de intercambio y aprovechamiento de subproductos y/o residuos, compartición de infraestructura y prestación de servicios. Un PIE también busca los beneficios para las comunidades vecinas asegurando que el impacto neto de su desarrollo sea positivo.

2.2 TIPOS DE PIE's

²En forma concisa se pueden agrupar en dos tipos distintos:

¹ Ernest A. Lowe. Eco-industrial Park Handbook. 1997-2001., p.11

² Ibid., p. 53, 54.

Los llamados “greenfields”: Son aquellos que se han creado sobre terreno o espacio no desarrollado previamente. Comúnmente se encuentran ubicados en referencia a un asentamiento humano pudiendo localizarse a gran distancia de éstos. En consecuencia se requiere una inversión significativa de capital para cumplir con la infraestructura más deseable. Sin embargo, la estructura interna del parque puede adaptarse mejor a los deseos de los inversionistas.

Los de tipo “reconstrucción o brownfields”: Son aquellos basados en la infraestructura de instalaciones industriales previas. Esto es ventajoso porque la infraestructura para agua, drenaje, energía, vías aéreas, marítimas o terrestres de comunicación es total o parcialmente disponible. En contraste, un aspecto negativo se relaciona con el cumplimiento de las políticas ambientales porque las zonas ya están construidas sin la aplicación de ítems de ecoeficiencia.

2.3 ELEMENTOS DE LOS PIE´s

³Varias estrategias básicas son fundamentales para desarrollar un PIE. Estas se basan en:

- *El agua:* Un plan de reducción de consumo de agua es importante para conservar los recursos y reducir la contaminación.
- *Mejorar las conexiones entre los procesos industriales, los materiales utilizados y la asociación industrial:* Uno de los puntos a seguir para el diseño de un PIE es mejorar las conexiones entre los procesos industriales y los materiales utilizados. Por ejemplo, la comunicación entre las partes permite determinar

³ Indigo Development Research and Development Center. Strategies for EIP Development. March 2005. www.indigodev.com/Ecoparks.html.

como los residuos de una empresa pueden ser utilizados como materias primas por otra empresa y por lo tanto, determinar cuál es el valor económico de dichos residuos. Así mismo, la asociación industrial puede ser puesta en marcha considerando la proximidad geográfica, que es un punto esencial para disminuir costos en transporte.

- *La Energía:* Se debe considerar en los patrones de uso energético la recuperación y el uso de subproductos como combustibles. Conviene aumentar al máximo la eficiencia de energía a través del mantenimiento de la maquinaria, cogeneración (captura y uso de calor por parte de otro aparato), y energía que cae en forma de cascada (el uso de calor residual en los líquidos o el vapor de un proceso primario para proporcionar la calefacción a un proceso más tarde). De esta forma se logra una eficiencia más alta a través de los flujos de energía disminuyendo los costos de ésta.

2.4 OPORTUNIDADES Y BENEFICIOS DE LOS PIE's

⁴La mayoría de los expertos considera los Parques Industriales Ecoeficientes como una de varias estrategias que podrían llevar al desarrollo industrial sustentable y como una herramienta muy útil hacia la aplicación de ideas de ecología industrial, conllevando a una mayor protección del ambiente y, simultáneamente, creando un nuevo modelo para el desarrollo económico local.

La siguiente tabla compila los beneficios que se contraen al implementar un PIE.

⁴ FLEIG, Anja-Katrin. Eco-industrial parks a strategy towards industrial ecology in developing and newly industrialized. Eschborn, 2000. p. 15.

Tabla 1. Beneficios de los Parques Industriales Ecoeficientes

| COMUNIDAD | AMBIENTE | NEGOCIOS |
|--|--|-------------------------------------|
| Extensión de las oportunidades comerciales locales | Mejoramiento continuo | Rentabilidad superior |
| Mejor base del impuesto | Uso eficiente de recursos | Refuerzo de la imagen en el mercado |
| Orgullo de la comunidad | Reducción de residuos | Lugares de trabajo de mejor calidad |
| Reducción de los costos de disposición de residuos | Soluciones ambientales innovadoras | Eficiencia ambiental comprobada |
| Mejoramiento de la salud | Aumento en la protección de los ecosistemas aledaños | Acceso para financiamiento |

Fuente: Potential Benefits of Eco-Industrial Development. 1999.

2.5 AMENAZAS Y PROBLEMAS DE LOS PIE's

⁵Un peligro general para las estructuras eco-industriales es que la tecnología se mira como un obstáculo y no como la potencialidad de desarrollo, puesto que compañías que trabajan sin aplicar tecnologías ambientalmente sanas obtienen ganancias, lo que hace que las compañías que quieren invertir en cambios en el proceso o infraestructura tengan renuencia de realizar las inversiones necesarias.

Otro problema a menudo discutido en el contexto de los PIE's es la creación del grupo administrador, ya que su funcionamiento e independencia crea en muchos casos diferencias entre las compañías. El éxito de un PIE simplemente no será una función de su desempeño medioambiental o su habilidad de competir en el mercado sino de la administración que posea.

⁵ Ibid., p. 16

3. SOPORTE LEGAL

El Tribunal Administrativo de Cundinamarca emitió el fallo 01-479 del 25 de agosto del 2004, en el que cuestiona la eficiencia de las autoridades ambientales y la responsabilidad de más de 56 entidades públicas y privadas, entre los que se encuentra el DAMA, por omisión en el control de los vertimientos de las aguas residuales al Río Bogotá. Este fallo de acción popular también ordenó una serie de acciones a corto, mediano y largo plazo tendientes a la recuperación del Río, para lo cual fijó un plan de saneamiento, determinó el destino de los recursos ambientales y prohibió adelantar nuevos estudios sobre el tema, sin el permiso previo de una mesa de seguimiento y del Tribunal. Por tanto, este estudio se constituye como una herramienta para que el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente –DAMA- de cumplimiento a las acciones impuestas por el fallo.

En los siguientes fundamentos legales también se encuentra plasmada la importancia y obligatoriedad de constituir un PIE.

3.1 POLÍTICA DE PRODUCCIÓN SOSTENIBLE PARA EL DISTRITO CAPITAL.

⁶La política de producción sostenible para el Distrito Capital es la base que formula la importancia de identificar en la ciudad las ventajas competitivas locales, con miras a la creación de conglomerados de empresas de algún sector específico, modelo que está acorde con la política de Parques Industriales Ecoeficientes para

⁶ Decreto 482 de 2003. Política de producción sostenible para el distrito capital.

la ciudad. Este tipo de programas tiene como objetivo general mejorar la calidad de vida de la población, el entorno ambiental, la competitividad empresarial en la ciudad y promover la adopción de Producción más Limpia.

Consecuentemente, la Política apoya la promoción empresarial, con el fin de suscitar los esquemas de asociación empresarial organizados, buscando beneficios tales como la adopción de políticas empresariales unificadas a nivel de la asociación, la generación de multiplicadores de proyectos y programas relacionados con producción sostenible y el flujo eficiente de comunicación a nivel empresarial.

En la Tabla 2 se ven reflejados los sectores productivos que ocasionan mayor impacto ambiental en materia de vertimientos por carga orgánica y sólidos en suspensión respecto al total de la carga contaminante generada por el sector empresarial de Bogotá corresponden a Alimentos, Textiles y Curtiembres, por lo que es necesario formular alternativas de mejoramiento ambiental para estos conglomerados de industrias:

Tabla 2. Distribución porcentual respecto del total de la carga contaminante generada por el sector empresarial de la ciudad.

| SECTORES PRODUCTIVOS | SST % | DBO % |
|-----------------------------|--------------|--------------|
| Alimentos | 19.08 | 34.95 |
| Farmacéuticos | 0.06 | 0.07 |
| Jabones | 0.24 | 0.15 |
| Química | 0.08 | 1.94 |
| Recubrimientos | 0.28 | 0.17 |
| Metálicas | 0.04 | 0.05 |
| Curtiembres | 29.66 | 27.09 |
| Textiles | 42.00 | 20.92 |
| Bebidas | 8.57 | 14.67 |

Fuente: Política de producción sostenible para el Distrito Capital. 2003.

3.2 PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL PARA BOGOTÁ D.C.

En los Artículos 324, 325 y 326 del Decreto 190 de 2004 en el que se compila el Plan de Ordenamiento Territorial para Bogotá, se incluye el Programa de Producción Ecoeficiente, en el cual se contemplan los Parques Industriales Ecoeficientes con los siguientes objetivos específicos y metas:

Objetivos Específicos

- Establecer un esquema de ordenamiento espacial de concentración de la actividad industrial y de servicios asociados, que permita optimizar el uso de los recursos e insumos, racionalizar la utilización de bienes y servicios y desarrollar proyectos de reconversión a tecnologías limpias.
- Impulsar la transformación de la actividad industrial del Distrito considerando en particular el uso eficiente de la energía, el agua y demás insumos, eliminar el uso de insumos peligrosos y tóxicos, lograr el máximo aprovechamiento de los residuos fortaleciendo el reciclaje y reducir considerablemente la generación de residuos, emisiones y vertimientos.
- Implementar sistemas que desarrollen procedimientos adecuados de salud ocupacional y de control de los riesgos tecnológicos y optimización de los procedimientos de seguridad industrial.

- Viabilizar el manejo centralizado de residuos sólidos, vertimientos, emisiones y la cogeneración de energía.

Metas

- Agrupar el 80% de los industriales del sector de curtiembres en el Parque Industrial Ecoeficiente del área de San Benito.
- Conformar dos Parques Industriales Ecoeficientes en las zonas industriales de Puente Aranda y del Meandro del Say, diseñando circuitos productivos que encadenen actividades industriales, que de acuerdo con la clasificación del DAMA, sean catalogadas como industrias de alto impacto ambiental.
- Ajustar las anteriores metas a un cronograma no mayor a 10 años aplicados de la siguiente manera: Actividades de Gerencia del Proyecto en el año primero; estudio de prefactibilidad en el año segundo; estudio de factibilidad y diseño en los años segundo y tercero; consecución de la financiación en el año cuarto; construcción de los parques en los años quinto y sexto; instalación y operación de las empresas, años séptimo y octavo; seguimiento y evaluación de la operación de los parques, años noveno y décimo.

3.3 PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA BOGOTÀ 2001 – 2009

⁷Los PIE's aparecen en dos líneas de acción del Plan De Gestión Ambiental –PGA- del Distrito Capital. Las líneas de acción son las siguientes:

⁷ Plan de gestión Ambiental para Bogotá 2001 -2009. Pág.82 y 95

Bogotá Desarrollo normativo y de instrumentos económicos

Esta línea de acción se dirige principalmente al fomento del ordenamiento sectorial en parques tecnológicos sostenibles (Parques Industriales Ecoeficientes, Parques Minero Industriales).

Desarrollo prioritario de áreas controladoras del ordenamiento

Esta línea apunta a la concentración de la mediana y gran industria en Parques Industriales Ecoeficientes.

3.4 PROGRAMA DE PARQUES INDUSTRIALES ECOEFICIENTES ADOPTADO POR EL DECRETO 389 DE 2003.

A través de este programa el DAMA establece los lineamientos generales que permitan regular y reglamentar la conformación de Parques Industriales Ecoeficientes en la ciudad de Bogotá D.C. y es adoptado por el **Decreto Distrital 389 de 2003**.

Para implementar el –PIE- es necesario desarrollar las etapas mencionadas en este decreto, las que a su vez poseen los lineamientos para llevarlas a cabo. Dichos lineamientos se encuentran consignados en la Tabla 3 y las casillas sombreadas fueron los ítems desarrollados en este proyecto, los cuales constituyen una base fundamental para el progreso de los restantes, que deben ser llevados a cabo por los empresarios vinculados al PIESB.

Tabla 3. Lineamientos para la implementación del PIE

| ETAPA 1 PARQUE INDUSTRIAL ECOEICIENTE POSTULANTE | ETAPA 2 PARQUE INDUSTRIAL ECOEICIENTE PRIMARIO | ETAPA 3 PARQUE INDUSTRIAL ECOEICIENTE |
|--|---|--|
| Delimitación del área geográfica en la cual se ubicará el PIE- | Base de Datos Técnicos. Se establecen cuantitativamente las entradas y salidas de la actividad productiva para luego determinar los encadenamientos productivos. | Indicadores de Gestión en Desarrollo Sostenible, deben hacer referencia a uso eficiente de agua, energía, minimización de residuos, material reciclado, entre otros. |
| Formulación Detallada de la estructura del Parque Industrial Ecoeficiente aprobada por la autoridad ambiental. | Diagnóstico del PIE | Auditorias |
| Documento de Compromiso de las Empresas Vinculadas | Plan de Acción Específico Ambiental y productivo. (programas para uso eficiente de recursos) | Cumplimiento de la normatividad |
| Esquema Administrativo Centralizado para el Parque | Formulación de un Centro de Capacitación y de Servicios | Desarrollo de Programas de Autorregulación |
| Política de Producción y Consumo Sostenible para el PIE | Elaboración de Plan de Contingencia | Programa de Capacitación |
| Base de datos general de las empresas participantes (tamaño de empresas y descripción de actividad productiva) | | Arquitectura e Ingeniería Verdes |
| Plan de negocios del PIE | | Trabajo con la Comunidad |
| Análisis de Riesgos | | Establecimiento de Plan de Ordenamiento Vial |
| | | Implementación de un Plan de Respuesta a Emergencias |

FUENTE: Decreto 389 de 2003, adaptado por las Autoras. 2005.

4. GENERALIDADES DEL BARRIO SAN BENITO

4.1 ASPECTOS GEOGRÁFICOS Y FÍSICOS

Ubicación

El barrio se encuentra situado al suroccidente de la localidad de Tunjuelito. (Ver Anexo A Mapa de la ubicación del barrio San Benito en la localidad de Tunjuelito).

Límites

- Por el norte limita con el Parque Metropolitano El Tunal.
- Por el oriente con el barrio San Carlos.
- Por el sur con el barrio Tunjuelito
- Por el occidente con el Río Tunjuelo.

Superficie

El barrio posee un área bruta de 46.96 hectáreas, de éstas 37.77 hectáreas están ocupadas por viviendas e industrias y 9.19 hectáreas son área libre.

Hidrografía

La red hídrica está compuesta por el Río Tunjuelo y la Quebrada Chiguaza, la cual desemboca en el Río a la altura de la Carrera 17. El Río Tunjuelo sirve de límite entre el barrio San Benito y la Localidad de Ciudad Bolívar.

5. DELIMITACIÓN DE LA ZONA GEOGRÁFICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PIESB FASE I

La delimitación geográfica es un lineamiento fundamental para adoptar el programa de Parques Industriales Ecoeficientes. En este lineamiento es necesario definir criterios que permitan seleccionar la zona en la que se empezará a formular el programa, ya que el sector presenta un gran número de industrias que son difíciles de manejar y por ello es preciso desarrollar el PIESB por fases.

Para llevar a cabo la delimitación del parque se escogieron los criterios consignados en el capítulo 5.1 y además se creó un formato de captura de información (Ver Anexo B) con el que se realizaron visitas a campo para evaluar la zona y de esta forma elaborar una descripción precisa de cada manzana. Posteriormente se diseñó un planteamiento matemático de ponderación de los criterios contenidos en el formato de captura de información y así se eligió la zona para la primera fase del PIESB.

5.1 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LA ZONA GEOGRÁFICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PIESB FASE I

Teniendo en cuenta las particularidades de la zona industrial de San Benito y la teoría sobre PIE's, los criterios que se consideran de mayor relevancia para la delimitación del PIESB Fase I son:

5.1.1 Usos Del Suelo De Acuerdo Con El POT

La caracterización de los diferentes usos del suelo del barrio San Benito permite identificar los siguientes sectores y actividades económicas (Ver Anexo C):

Actividad industrial: Es aquella en la que se permite la localización de establecimientos dedicados a la producción, elaboración, fabricación, preparación, recuperación, reproducción, ensamblaje, construcción, reparación, transformación, tratamiento y manipulación de materias primas, para producir bienes o productos materiales⁸.

La actividad industrial de San Benito está primordialmente constituida por diferentes eslabones de la cadena del cuero, sobresaliendo la curtición de pieles, el procesamiento de subproductos y actividades conexas como la comercialización de insumos químicos. En el caso particular de las curtiembres, se estima que en la actualidad coexisten alrededor de 272 unidades productivas, catalogadas en su mayoría como microempresas (alrededor del 85%)⁹. El aprovechamiento de subproductos está representado principalmente por el procesamiento de sebo y carnaza, la cual es vendida por parte de las empresas curtidoras a aquellas que fabrican juguetes caninos y en menor cantidad a los fabricantes de gelatina y cápsulas farmacéuticas.

Si bien se identifican algunas unidades productivas de sectores como artes gráficas, madera y muebles, entre otros, el sector de curtiembres es el más representativo del barrio San Benito.

⁸ De acuerdo con el Artículo 352 del decreto 190 de 2004 “Por el cual se compila el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.

⁹ ACERCAR, Estudio de Prefactibilidad del Parque Industrial Ecoeficiente de San Benito, Bogotá D.C, 2000.

Sector comercio y servicios: Es el que designa un suelo para la localización de establecimientos que ofrecen bienes en diferentes escalas, así como servicios a empresas y personas¹⁰. Como establecimientos de este tipo en el barrio San Benito se identifican los distribuidores de insumos químicos, confecciones y manufacturas en cuero, además de droguerías, panaderías, venta de víveres y la Plaza de Mercado de San Benito.

Los distribuidores de insumos químicos se ubican principalmente a lo largo de las calles 58 Sur y 59 Sur. Dichos establecimientos comercializan productos químicos de empresas nacionales e internacionales y en algunos casos desarrollan sus propios productos.

La manufactura de productos como chaquetas, bolsos y calzado es llevada a cabo por pequeños talleres ubicados principalmente en la zona norte del barrio y en menor medida por algunas de las empresas curtidoras que durante los últimos años se han integrado verticalmente dentro de la cadena productiva del cuero.

Sector Residencial: Es el que designa un suelo como lugar de habitación, para proporcionar alojamiento permanente a las personas¹¹. El sector residencial se asienta a lo largo del barrio, preferencialmente en la zona norte del mismo. Un fenómeno que se identifica en la zona industrial, es el paulatino traslado voluntario de las familias como consecuencia de la declaración del sector como de tipo industrial. Así mismo, se resalta que la actividad de curtido de pieles en San Benito se caracteriza porque las personas la realizan en el primer nivel de sus viviendas, lo que hace que muchos establecimientos se constituyan de tipo mixto.

¹⁰ De acuerdo con el Artículo 346 del decreto 190 de 2004 “Por el cual se compila el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C”.

¹¹ De acuerdo con el Artículo 341 del decreto 190 de 2004 “Por el cual se compila el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C”.

5.1.2 Densidad De Empresas Y De Viviendas.

Partiendo de que un “*Parque Industrial Ecoeficiente*” es el sitio donde una comunidad de industrias con características compatibles, encadenan sus procesos productivos para mejorar su desempeño económico y ambiental logrando un beneficio mayor que la suma de beneficios individuales que cada compañía alcanzaría, si optimizara únicamente su propio desempeño, se hace necesario que la zona destinada para tal fin en el barrio San Benito tenga una concentración alta de curtiembres, para lograr el mayor número de encadenamientos productivos entre las industrias participantes. Por tal razón se contabilizó la cantidad de curtiembres por manzana, con el fin de identificar las que contengan el mayor número de curtiembres.

Por otra parte, es necesario que en la zona donde se establezca la implementación del PIESB Fase I, el número de viviendas sea el mínimo, para evitar los impactos generados a la comunidad por la actividad industrial tales como olores ofensivos y riesgos por derrames químicos. Debido a esto, se limitó la zona de estudio en la que posee mayor concentración espacial de industrias, la cual se encuentra entre la carrera 19A hasta la carrera 17 y entre las calles 59 y 60 sur (Ver Anexo D).

5.1.3 Riesgos, Vulnerabilidad Y Amenazas

Se presentan inundaciones ya controlables, pero con alto riesgo si el caudal del Río Tunjuelo excede la capacidad de la planta de elevación de aguas que instaló la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá –EAAB- por los antecedentes de inundación ocurridos en 1994 y 1996 debido al reflujo de los sistemas de

alcantarillado del barrio y al desborde del Río Tunjuelo¹². Así mismo, existe el tipo de riesgo químico y tecnológico por el almacenamiento de insumos químicos para el proceso industrial de las curtiembres que se encuentran instaladas en el barrio.

Con base en lo anterior, puede afirmarse que la zona es vulnerable por su misma actividad industrial y además está ubicada en alto riesgo de inundación por estar aledaña al Río Tunjuelo (Ver Anexo E), lo que inhabilitaría la implementación del parque, sin embargo, existen seis razones para excluir este factor:

- La zona no puede reubicarse.
- Las inversiones del distrito para que la zona se mantenga han sido bastante considerables.
- La necesidad de tener una solución para la problemática ambiental es inminente.
- El sector es declarado como zona de actividad Industrial según el POT.
- Los PIE's presentan un sustento legal notorio.
- Se encuentra en desarrollo el proyecto de la represa cantarrana, que disminuirá notablemente el riesgo de inundación porque almacenará las aguas en exceso producidas por la precipitación que puedan desbordar el cauce.

5.1.4 Centros Institucionales.

Este es un criterio importante para la selección de la zona de estudio, debido a que los centros institucionales deben estar retirados del parque porque albergan

¹² PROAÑO, Raúl Fernando. Inundación Panorama General de Bogotá. Dirección de Prevención y Atención de Emergencias –DPAE-. 2004.
< www.sire.gov.co/websire/Inundacion/inundacion.htm >

una gran cantidad de personas que poseen un grado de vulnerabilidad alto frente a la actividad industrial practicada en el sector, que podría darse por algún accidente de riesgo químico, tecnológico o de otra índole.

Los centros institucionales que se encuentran cerca de la zona industrial y que por ende podrían tener algún riesgo se presentan en la tabla 4:

Tabla 4. Centros Institucionales del sector de San Benito

| INSTITUCIÓN | DIRECCIÓN |
|--|-----------------------------|
| Iglesia San Benito Abad | Carrera 18B No. 58 – 37 Sur |
| Jardín Infantil San Benito | Calle 58 Sur No. 19B -37 |
| UPA Unidades Primarias de Atención en Salud San Benito | Calle 58 Sur No. 19B -21 |

Fuente: Alcaldía Local de Tunjuelito, Cartilla del Diagnóstico del Barrio San Benito, 2003.

5.1.5 Ronda Del Río Tunjuelo.

¹³La ronda hidráulica es la zona de protección ambiental no edificable de uso público, constituida por una franja paralela alrededor de los cuerpos de agua, medida a partir de la línea de máxima inundación y que puede ir hasta los 30 metros de ancho, destinada principalmente al manejo hidráulico, la restauración ecológica y la zona de manejo y preservación ambiental –ZMPA-, la cual es la franja de terreno de propiedad pública o privada contigua a la ronda hidráulica, propuesta para propiciar la adecuada transición de la ciudad construida y la estructura ecológica, brindando la defensa y control del sistema hídrico.

¹³ Compilación del Plan de Ordenamiento Territorial, Adoptado por decreto 190 de 2004. Artículos 108, 109 y 110

Actualmente existen alrededor de 53¹⁴ industrias sobre esta ronda, por lo que la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB- se encuentra en proceso de negociación para la compra de estos predios con el fin de recuperar la Ronda del Río Tunjuelo.

5.2 ANÁLISIS DE LA ZONA DE ESTUDIO

Por los criterios anteriormente expuestos, se concluye que en el sector comprendido entre la **carrera 19 A** hasta la **carrera 17** y entre la **calle 59 Sur** hasta la **calle 60 Sur** (ver anexo D), se seleccionará la zona con las mejores características que aporten al desarrollo de los lineamientos básicos de un Parque Industrial Ecoeficiente, y en ésta se implementará el PIESB FASE I. Para escoger las manzanas pertenecientes a esta fase, se utiliza el formato de captura de información para la delimitación del parque (Ver Anexo B), en el cual se contabilizó el número de curtiembres, viviendas, almacenes y bodegas de materias primas e insumos, almacenes de cuero y calzado, zonas de descarga, tiendas, parqueaderos e instituciones. Además se tuvo en cuenta el estado y accesibilidad de las vías.

A continuación, se presenta en la Tabla 5 el análisis extraído del formato aplicado a la zona de estudio.

¹⁴ Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Informe. 2005.

Tabla 5. Análisis De La Zona De Estudio

| MANZANA | UBICACIÓN | CARACTERÍSTICAS |
|------------|---|--|
| Z | Se encuentra entre la carrera 19 A hasta la carrera 19 bis y entre la calle 59 Sur y la calle 60 Sur | Posee 3 curtiembres, 2 viviendas, una bodega y un parqueadero que podría servir para el funcionamiento del parque. Ésta presenta el menor número de curtiembres frente a las otras manzanas, debido a que cada una tiene una gran área del terreno. |
| Y | Se encuentra entre la carrera 19 bis hasta la carrera 18 D y entre la calle 59 Sur y la calle 59 A Sur. | Posee 16 curtiembres, 7 viviendas, 1 almacén de Materias Primas e insumos, 3 tiendas y 2 empresas de procesamiento de subproductos. Ésta presenta el mayor número de curtiembres y viviendas frente a las otras manzanas. |
| V-W | Se encuentra entre la carrera 18 D hasta la carrera 18 C bis y entre la calle 59 Sur y la calle 59 B Sur. | Posee 12 curtiembres, 5 viviendas, 2 bodegas y 3 tiendas. Ésta presenta el mayor número de bodegas de materias primas e insumos lo cual es positivo para el parque, pero también tiene el mayor número de tiendas. |
| T | Se encuentra entre la carrera 18 C bis hasta la carrera 18 C y entre la calle 59 Sur y la calle 59 B Sur. | Posee 11 curtiembres, 1 empresa de procesamiento de subproductos, 5 viviendas, 1 tienda y 4 almacenes de cuero y calzado, este último es el mayor número frente a otras manzanas. Además posee otros predios útiles para el parque como casalotes y predios sin aparente uso |
| S | Se encuentra entre la carrera 18 C hasta la carrera 18 B bis y entre la calle 59 Sur y la calle 59 B Sur. | Posee 15 curtiembres, 3 viviendas, 1 almacén de cuero y calzado, 1 empresa de procesamiento de subproductos y 3 tiendas. |

| MANZANA | UBICACIÓN | CARACTERÍSTICAS |
|----------|---|--|
| Q | Se encuentra entre la carrera 18 B bis hasta la carrera 18 A bis y entre la calle 59 Sur y la calle 59 B Sur. | Posee 14 curtiembres, 1 empresa procesadora de subproductos, 4 viviendas y 2 tiendas. También se encuentra la Cooperativa Integral de curtiembres de San benito –COOPICUR- |
| O | Se encuentra entre la carrera 18 A bis hasta la carrera 18 A y entre la calle 59 Sur y la calle 59 B Sur. | Posee 10 curtiembres. |
| N | Se encuentra entre la carrera 18 A hasta la carrera 18 y entre la calle 59 Sur y la calle 59 B Sur. | Posee 8 curtiembres, 1 bodega de materias primas e insumos y 2 empresas que procesan subproductos. |
| K | Se encuentra entre la carrera 18 hasta la carrera 17 B y entre la calle 59 Sur y la calle 59 B Sur. | Posee 18 curtiembres, 2 viviendas, 1 bodega de materias primas e insumos, 1 almacén de víveres y 2 empresas que procesan subproductos. |
| J | Se encuentra entre la carrera 17 B hasta la carrera 17 A y entre la calle 59 Sur y la calle 59 B Sur. | Posee 14 curtiembres y 1 empresa que procesa subproductos. |
| G | Se encuentra entre la carrera 17 A hasta la carrera 17 y entre la calle 59 Sur y la calle 59 B Sur. | Posee 23 curtiembres y 1 almacén de víveres. |

FUENTE: Las Autoras. 2005

5.3 ALTERNATIVAS DE SELECCIÓN DE LA ZONA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PIESB FASE I.

Para realizar la elección de la zona para la implementación del PIESB FASE I se tuvo en cuenta tres alternativas de selección. El resultado de cada alternativa menciona las posibles manzanas que se introducirán dentro de la delimitación del PIESB FASE I, por lo tanto las manzanas elegidas serán aquellas que obtengan el mayor puntaje o calificación, mínimo en dos de las alternativas propuestas.

5.3.1 Alternativa No. 1 –Tipo de Predios-.

Esta alternativa se tuvo en cuenta porque es necesario identificar las manzanas que posean mayor cantidad de curtiembres para tener la probabilidad de realizar más intercambios y asociaciones empresariales.

En la tabla 6 se muestran los resultados obtenidos de las visitas de campo realizadas el 10 de mayo de 2005, en donde se puede apreciar que se contabilizaron 227 predios de los cuales 146 son curtiembres, es decir, el 64%, lo que muestra una gran concentración de industrias en el sector, situación que se puede aprovechar para los encadenamientos empresariales, especialización de funciones y prestación de servicios. Cabe anotar que para obtener la sumatoria de predios por manzana no se tuvieron en cuenta las zonas de descarga ya que éstas son parte de las mismas curtiembres.

Tabla 6. Matriz de resultados de la visita a campo.

| MANZANAS | Curtiembre | Vivienda | Bodega de Materias Primas | Almacén de Materias Primas | Almacén de venta de cuero | Zona de Descarga de pieles | Tienda | Procesamiento de Subproductos | Otros | TOTAL |
|--------------|------------|-----------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------|-------------------------------|-----------|------------|
| Z | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 7 |
| Y | 16 | 7 | 0 | 1 | 0 | 17 | 3 | 2 | 3 | 32 |
| V/w | 12 | 5 | 2 | 1 | 0 | 8 | 3 | 0 | 2 | 25 |
| T | 13 | 5 | 0 | 0 | 4 | 12 | 1 | 1 | 3 | 27 |
| S | 15 | 3 | 0 | 0 | 1 | 14 | 3 | 1 | 1 | 24 |
| Q | 14 | 4 | 0 | 0 | 0 | 10 | 2 | 1 | 1 | 22 |
| O | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| N | 8 | 0 | 1 | 0 | 0 | 11 | 0 | 2 | 0 | 11 |
| K | 18 | 2 | 1 | 0 | 0 | 19 | 1 | 2 | 3 | 27 |
| J | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 0 | 1 | 1 | 16 |
| G | 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | 1 | 0 | 2 | 26 |
| TOTAL | 146 | 28 | 5 | 2 | 5 | 129 | 14 | 10 | 17 | 227 |

Fuente: Las Autoras. 2005.

Para escoger las manzanas que serán parte del PIESB fase I se le asignó una calificación a cada tipo de predio (ver tabla 7), partiendo de la base que cada tipo de predio posee diferentes características que en mayor o menor medida pueden beneficiar o perjudicar al parque, como ya se mostró en la teoría recopilada en este documento.

Tabla 7. Grados de Ponderación para los tipos de predios

| VARIABLE | PONDERACIÓN | CALIFICACIÓN |
|--------------------------------------|-------------|--------------|
| Curtiembre | 2 | Excelente |
| Vivienda | -2 | Malo |
| Bodega de Materias Primas | 1 | Bueno |
| Almacén de Materias Primas e insumos | 1 | Bueno |
| Almacén de cueros y calzados | 1 | Bueno |

| VARIABLE | PONDERACIÓN | CALIFICACIÓN |
|-------------------------------|-------------|--------------|
| Zona de descarga | 1 | Bueno |
| Tiendas | -2 | Malo |
| Procesamiento de subproductos | 2 | Excelente |
| Otros (predios abandonados) | 1 | Bueno |

Fuente: Las Autoras. 2005.

En la tabla 8 se presentan los resultados de la alternativa 1. Dicha alternativa se desarrolló multiplicando el número de unidades de cada tipo de predio (vivienda, curtiembre, bodega, etc.) con el grado de ponderación asignado y se totalizo el resultado por cada manzana, por ejemplo: se tomó el número de curtiembres de la manzana Z, es decir tres **(3)** (Ver Tabla 6) y se multiplicó por el grado de ponderación respectivo dos **(2)** (Ver tabla 7) para obtener el valor de seis **(6)**, este procedimiento se realizó con todos y cada uno de los tipos de predios definidos para obtener el total por manzana.

Tabla 8. Resultados de la Alternativa 1.

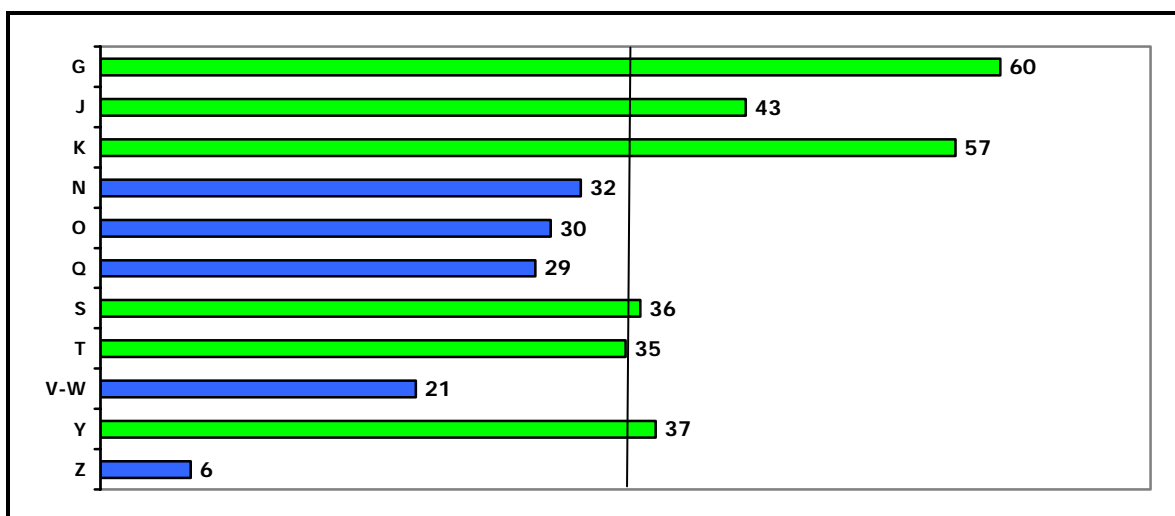
| Manzana | Ponderación | | | | | | | | | TOTAL |
|----------|-------------|----------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|--------|-------------------------------|-------|-------|
| | 2 | -2 | 1 | 1 | 1 | 1 | -2 | 2 | 1 | |
| | Curtiembre | Vivienda | Bodega de Materias Primas | Almacén de Materias Primas | Almacén de venta de cuero | Zona de Descarga de pieles | Tienda | Procesamiento de Subproductos | Otros | |
| Z | 6 | -4 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 6 |
| Y | 32 | -14 | 0 | 1 | 0 | 17 | -6 | 4 | 3 | 37 |
| V/w | 24 | -10 | 2 | 1 | 0 | 8 | -6 | 0 | 2 | 21 |
| T | 26 | -10 | 0 | 0 | 4 | 12 | -2 | 2 | 3 | 35 |
| S | 30 | -6 | 0 | 0 | 1 | 14 | -6 | 2 | 1 | 36 |
| Q | 28 | -8 | 0 | 0 | 0 | 10 | -4 | 2 | 1 | 29 |
| O | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 30 |
| N | 16 | 0 | 1 | 0 | 0 | 11 | 0 | 4 | 0 | 32 |
| K | 36 | -4 | 1 | 0 | 0 | 19 | -2 | 4 | 3 | 57 |
| J | 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 0 | 2 | 1 | 43 |
| G | 46 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | -2 | 0 | 2 | 60 |
| promedio | | | | | | | | | | 35 |

Fuente: Las Autoras. 2005.

Siguiendo el procedimiento, las manzanas con valores superiores a 35 (promedio aritmético de los resultados de cada manzana, es decir, un estimador estadístico suficiente para reconocer de una muestra los valores sobresalientes¹⁵) serán las seleccionadas en esta alternativa. Por lo tanto, las manzanas **T, Y, S, K, J y G** son las más opcionadas para conformar el PIESB FASE I.

El gráfico 1 muestra los resultados obtenidos en la tabla 8, en que las barras de color verde señalan las manzanas elegidas.

Gráfico 1 Resultados alternativa 1 –Tipos de Predios-



Fuente: Las Autoras. 2005.

5.3.2 Alternativa No. 2 –densidad predial-

Para esta alternativa se tuvo en cuenta la densidad de los tipos de predios en cada manzana porque se busca una gran concentración de empresas que permita mayor interacción de los eslabones de la cadena del cuero en la zona industrial y una mínima de concentración de viviendas.

¹⁵ SERRANO, Rodríguez, Javier. Introducción a la estadística. Bogotá. 1978. Pág. 90.

En la tabla 9, se consignan las densidades prediales, las cuales se obtuvieron al dividir la cantidad de cada tipo de predio entre el total de predios por manzana. Por ejemplo, para determinar la densidad del tipo de predio “curtiembres” en la manzana Z se dividió el número de curtiembres tres **(3)** (ver tabla 6 Matriz de resultados) entre el total de predios correspondientes a la manzana Z, es decir siete **(7)**: (ver tabla 6) para un total de **0.43**.

Tabla 9 Densidades de las variables

| Manzana | Curtiembre | Vivienda | Bodega de Materias Primas | Almacén de Materias Primas | Almacén de venta de cuero | Zona de Descarga de pieles | Tienda | Procesamiento de Subproductos | Otros |
|------------|------------|----------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|--------|-------------------------------|-------|
| Z | 0,43 | 0,28 | 0,14 | 0,00 | 0,00 | 0,28 | 0,00 | 0,00 | 0,14 |
| Y | 0,50 | 0,22 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,53 | 0,09 | 0,06 | 0,09 |
| V/w | 0,48 | 0,20 | 0,08 | 0,04 | 0,00 | 0,32 | 0,12 | 0,00 | 0,08 |
| T | 0,48 | 0,18 | 0,00 | 0,00 | 0,15 | 0,44 | 0,04 | 0,04 | 0,11 |
| S | 0,63 | 0,13 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,58 | 0,13 | 0,04 | 0,04 |
| Q | 0,64 | 0,18 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,45 | 0,09 | 0,05 | 0,05 |
| O | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| N | 0,73 | 0,00 | 0,09 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,18 | 0,00 |
| K | 0,67 | 0,07 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,70 | 0,04 | 0,07 | 0,11 |
| J | 0,88 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,75 | 0,00 | 0,06 | 0,06 |
| G | 0,88 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,54 | 0,04 | 0,00 | 0,08 |

Fuente: Las Autoras. 2005.

Para determinar los resultados de la alternativa 2 (ver tabla 10), los valores plasmados en la Tabla 9 se multiplicaron por el grado de ponderación respectivo (ver Tabla 7). Por ejemplo, la densidad de curtiembres en la manzana Z es de **0.43** multiplicada por el grado de ponderación respectivo, en este caso dos **(2)** se

obtiene **0.86**. Este procedimiento se realizó por cada variable para finalmente totalizar los valores por manzana.

Tabla 10 Resultados alternativa 2 –Densidad Predial-

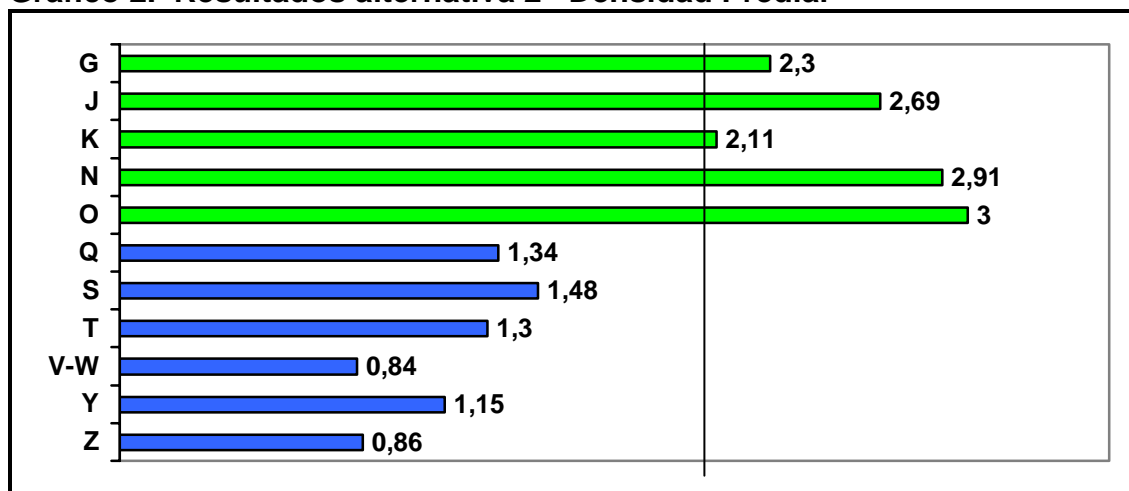
| Manzana | Ponderación | | | | | | | | | TOTAL |
|------------|-------------|----------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|--------|-------------------------------|-------|-------|
| | 2 | -2 | 1 | 1 | 1 | 1 | -2 | 2 | 1 | |
| | Curtiembre | Vivienda | Bodega de Materias Primas | Almacén de Materias Primas | Almacén de venta de cuero | Zona de Descarga de pieles | Tienda | Procesamiento de Subproductos | Otros | |
| Z | 0,86 | -0,56 | 0,14 | 0 | 0 | 0,28 | 0 | 0 | 0,14 | 0,86 |
| Y | 1 | -0,44 | 0 | 0,03 | 0 | 0,53 | -0,18 | 0,12 | 0,09 | 1,15 |
| V/w | 0,96 | -0,4 | 0,08 | 0,04 | 0 | 0,32 | -0,24 | 0 | 0,08 | 0,84 |
| T | 0,96 | -0,36 | 0 | 0 | 0,15 | 0,44 | -0,08 | 0,08 | 0,11 | 1,30 |
| S | 1,26 | -0,26 | 0 | 0 | 0,04 | 0,58 | -0,26 | 0,08 | 0,04 | 1,48 |
| Q | 1,28 | -0,36 | 0 | 0 | 0 | 0,45 | -0,18 | 0,1 | 0,05 | 1,34 |
| O | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| N | 1,46 | 0 | 0,09 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0,36 | 0 | 2,91 |
| K | 1,34 | -0,14 | 0,04 | 0 | 0 | 0,7 | -0,08 | 0,14 | 0,11 | 2,11 |
| J | 1,76 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,75 | 0 | 0,12 | 0,06 | 2,69 |
| G | 1,76 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,54 | -0,08 | 0 | 0,08 | 2,3 |
| promedio | | | | | | | | | | 2 |

Fuente: Las Autoras. 2005.

Por tanto las manzanas favorecidas para la implementación del parque de acuerdo con esta alternativa son las siguientes: **O, N, K, J y G** ya que en primer medida son las que poseen mayor densidad industrial, tienen los valores más bajos de densidad de viviendas y tiendas y por último presentan industrias que procesan subproductos, lo que permitirá el aprovechamiento de los mismos.

El Gráfico 2 muestra los resultados obtenidos en la Tabla 10, en el que las barras de color verde señalan las manzanas elegidas por presentar un mayor valor del promedio obtenido dos (2).

Gráfico 2. Resultados alternativa 2 –Densidad Predial-



Fuente: Las Autoras. 2005.

5.3.3 Alternativa No. 3 –accesibilidad y estado de las vías-.

En esta alternativa se tuvo en cuenta el estado de las vías y la accesibilidad a las mismas para las diferentes clases de vehículos que transitan la zona como tractomulas, automóviles, furgones, camiones y camionetas. Así mismo, se asignó un grado de ponderación según el tipo de accesibilidad, es decir, si es alta, media o baja. Igualmente, se le dio una calificación a las vías que presentaron o no deterioro, entendiendo el mismo como la existencia de huecos, hondonadas u otros aspectos similares. (Ver tabla 11, Grados de ponderación para las vías de acceso).

Tabla 11. Grados de Ponderación para las vías de acceso

| VARIABLE | PONDERACIÓN | CALIFICACIÓN |
|---------------|-------------|--------------|
| Accesibilidad | 3 | Alta |
| | 2 | Media |
| | 1 | Baja |
| Deterioro | 1 | No existe |
| | 0 | Si existe |

Fuente: Las Autoras. 2005.

En la tabla 12 se muestran los resultados arrojados por los formatos de captura de información para la delimitación del PIESB fase I (Anexo B) con su respectivo grado de ponderación asignado según la tabla 11. Es necesario resaltar que la calle 59B y 60 Sur pertenecen a la ronda del Río Tunjuelo por lo cual no se tuvo en cuenta para el análisis de esta alternativa ya que está sujeta a futuras modificaciones.

Tabla 12 Matriz de resultados sobre el estado de las vías

| MANZANA | UBICACIÓN CATASTRAL | ACCESIBILIDAD | | | | | | | | | | | | | | | DETERIORO | |
|---------|--|---------------|-------|------|----------|-------|------|------------|-------|------|----------|-------|------|-------------|-------|------|-----------|-----------|
| | | AUTOMOVILES | | | FURGONES | | | CAMIONETAS | | | CAMIONES | | | TRACTOMULAS | | | EXISTE | NO EXISTE |
| | | ALTA | MEDIA | BAJA | ALTA | MEDIA | BAJA | ALTA | MEDIA | BAJA | ALTA | MEDIA | BAJA | ALTA | MEDIA | BAJA | | |
| Z | Carrera 19 A Entre la calle 59 y 60 Sur | 3 | | | 3 | | | | 2 | | | 2 | | | | 1 | | 1 |
| | Carrera 19 BIS Entre la calle 59 y 60 Sur | 3 | | | 3 | | | | 2 | | | 2 | | | | 1 | | 1 |
| | Calle 59 Sur Entre la carrera 19A Y 19 BIS | 3 | | | 3 | | | | 2 | | | 2 | | | | 1 | | 1 |
| Y | Carrera 19 Bis Entre la calle 59 y 60 Sur | 3 | | | 3 | | | | 2 | | | 2 | | | | 1 | | 1 |
| | Carrera 18 D Entre la calle 59 y 60 Sur | 3 | | | 3 | | | 3 | | | | 2 | | | | 1 | | 1 |
| | Calle 59 Sur Entre la carrera 19 BIS Y 18 D | 3 | | | 3 | | | | 2 | | | 2 | | | | 1 | | 1 |
| V / W | Carrera 18 D Entre la calle 59 y 59B Sur | 3 | | | 3 | | | 3 | | | | 2 | | | | 1 | | 1 |
| | Carrera 18 C Bis Entre la calle 59 y 59B Sur | 3 | | | 3 | | | | 2 | | | 2 | | | | 1 | | 1 |
| | Calle 59 Sur Entre la carrera 18D Y 18 C Bis | 3 | | | 3 | | | | 2 | | | 2 | | | | 1 | | 1 |
| T | Carrera 18 C Bis Entre la calle 59 y 59B Sur | 3 | | | 3 | | | | 2 | | | 2 | | | | 1 | | 1 |
| | Carrera 18 C Entre la calle 59 y 59B Sur | 3 | | | | 2 | | | 2 | | | | 1 | | | 1 | | 1 |
| | Calle 59 Sur Entre la carrera 18C Bis Y 18 C | 3 | | | | 2 | | | 2 | | | | 1 | | | 1 | | 1 |
| S | Carrera 18 C Entre la calle 59 y 59B Sur | 3 | | | | 2 | | | 2 | | | | 1 | | | 1 | | 1 |
| | Carrera 18 B Bis Entre la calle 59 y 59A Sur | 3 | | | 3 | | | | 2 | | | | 1 | | | 1 | | 1 |

| MANZANA | UBICACIÓN CATASTRAL | ACCESIBILIDAD | | | | | | | | | | | | | | | DETERIORO | |
|---------|--|---------------|-------|------|----------|-------|------|------------|-------|------|----------|-------|------|-------------|-------|------|-----------|-----------|
| | | AUTOMOVILES | | | FURGONES | | | CAMIONETAS | | | CAMIONES | | | TRACTOMULAS | | | EXISTE | NO EXISTE |
| | | ALTA | MEDIA | BAJA | ALTA | MEDIA | BAJA | ALTA | MEDIA | BAJA | ALTA | MEDIA | BAJA | ALTA | MEDIA | BAJA | | |
| | Calle 59 Sur Entre la carrera 18 C Y 18 B Bis | 3 | | | | 2 | | | 2 | | | | 1 | | | 1 | | 1 |
| Q | Carrera 18 B Bis Entre la calle 59 y 59A Sur | 3 | | | 3 | | | | 2 | | | | 1 | | | 1 | | 1 |
| | Carrera 18 A Bis Entre la calle 59 y 59B Sur | 3 | | | 3 | | | 3 | | | | 2 | | | | 1 | | 1 |
| | Calle 59 Sur Entre la carrera 18 B Bis Y 18 A BIS | 3 | | | 3 | | | | 2 | | | 2 | | | | 1 | | 1 |
| O | Carrera 18 A Bis Entre la calle 59 y 59B Sur | 3 | | | 3 | | | 3 | | | | 2 | | | | 1 | | 1 |
| | Carrera 18 A Entre la calle 59 y 59B Sur | 3 | | | 3 | | | | 2 | | | 2 | | | | 1 | | 1 |
| | Calle 59 Sur Entre la carrera 18A Bis Y 18 A | 3 | | | | 2 | | | 2 | | | | 1 | | | 1 | | 1 |
| N | Carrera 18 A Entre la calle 59 y 59B Sur | 3 | | | 3 | | | | 2 | | | 2 | | | | 1 | | 1 |
| | Carrera 18 Entre la calle 59 y 59A Sur | 3 | | | 3 | | | | 2 | | | 2 | | | | 1 | | 1 |
| | Calle 59 Sur Entre la carrera 18 A Y 18 | 3 | | | | 2 | | | 2 | | | | 1 | | | 1 | | 1 |
| K | Carrera 18 Entre la calle 59 y 59A Sur | 3 | | | 3 | | | | 2 | | | 2 | | | | 1 | | 1 |
| | Carrera 17 B Entre la calle 59 y 59B Sur | | 2 | | | 2 | | | 2 | | | | 1 | | | 1 | | 1 |
| | Calle 59 Sur Entre la carrera 18 Y 17 B | | 2 | | | 2 | | | 2 | | | | 1 | | | 1 | | 1 |
| J | Carrera 17 B Entre la calle 59 y 59B Sur | | 2 | | | 2 | | | 2 | | | | 1 | | | 1 | 0 | |
| | Carrera 17 A Entre la calle 59 y 59 A Sur | 3 | | | 3 | | | | 2 | | | 2 | | | | 1 | 0 | |
| | Calle 59 Sur Entre la carrera 17 B Y 17 A | | 2 | | | 2 | | | 2 | | | | 1 | | | 1 | | 1 |
| G | Carrera 17 A Entre la calle 59 y 59 A Sur | 3 | | | 3 | | | | 2 | | | 2 | | | | 1 | | 1 |
| | Carrera 17 Entre la calle 59 y 59 A Sur | 3 | | | 3 | | | | 2 | | | | 1 | | | 1 | | 1 |
| | Calle 59 Sur | 3 | | | | 2 | | 3 | | | | | 1 | | | 1 | | 1 |

Fuente: Las Autoras. 2005.

En la Tabla 13 se presentan los resultados de la alternativa 3, los cuales se determinaron sumando los valores de ponderación del tipo de accesibilidad y deterioro de las vías que conforman la manzana. Por ejemplo, la manzana **Y** está delimitada por la carrera 19 bis, la carrera 18 D y la calle 59 Sur, cada una tiene una accesibilidad alta para los furgones, lo que corresponde a tres (**3**) según la ponderación (ver Tabla 12), al sumar los tres resultados de las vías se obtiene el total de nueve (**9**) (ver Tabla 13 Resultados Alternativa 3 –Accesibilidad y Estado de las vías-), de igual forma el deterioro se pondera con uno (1) en las carreras y calles en que no se presente y cero (0) en aquellas en que si. Siguiendo el ejemplo, en la manzana **Y** no se tiene deterioro, es decir que se le da el valor de uno (**1**) a cada carrera y calle, por lo que se obtiene un total de tres (**3**). Así mismo para elegir las manzanas de esta alternativa se sumó la accesibilidad de cada tipo de vehículo y deterioro por manzana. Por ejemplo, en la manzana **Z** la accesibilidad de los automóviles es nueve (9), Camionetas es seis (6), Furgones es nueve (9), Camiones es seis (6) y Tractomulas es tres (3) y el deterioro es tres (3) dando un total de treinta y seis (36).

Tabla 13 Resultados Alternativa 3 –Accesibilidad y Estado de las vías-

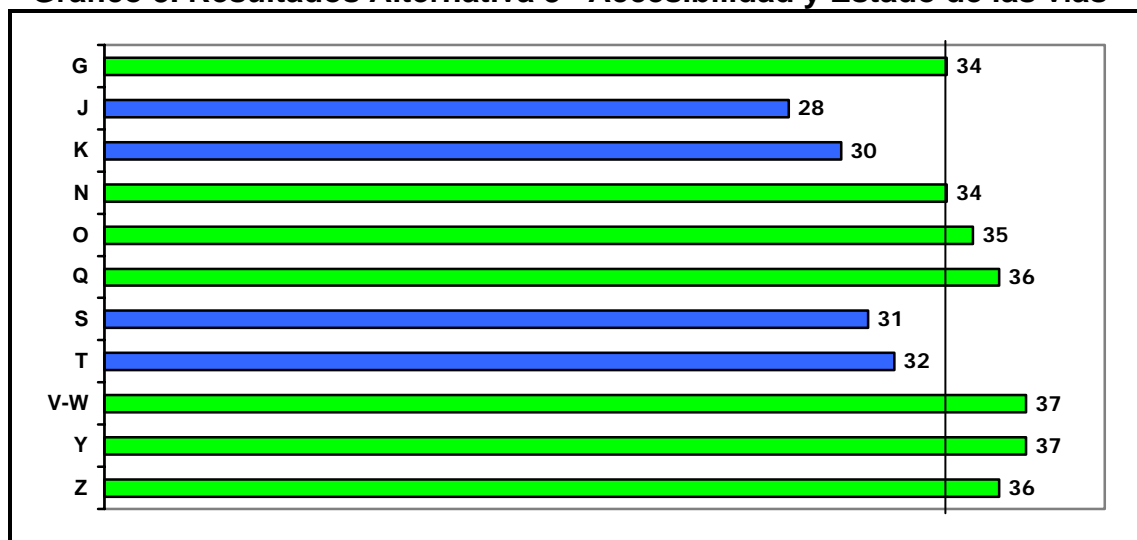
| MANZANA | ESTADO | ACCESIBILIDAD | | | | | TOTAL |
|------------|-----------|---------------|------------|----------|----------|-------------|-----------|
| | DETERIORO | AUTOMOVILES | CAMIONETAS | FURGONES | CAMIONES | TRACTOMULAS | |
| Z | 3 | 9 | 6 | 9 | 6 | 3 | 36 |
| Y | 3 | 9 | 7 | 9 | 6 | 3 | 37 |
| V/w | 3 | 9 | 7 | 9 | 6 | 3 | 37 |
| T | 3 | 9 | 6 | 7 | 4 | 3 | 32 |
| S | 3 | 9 | 6 | 7 | 3 | 3 | 31 |
| Q | 3 | 9 | 7 | 9 | 5 | 3 | 36 |
| O | 3 | 9 | 7 | 8 | 5 | 3 | 35 |
| N | 3 | 9 | 6 | 8 | 5 | 3 | 34 |
| K | 3 | 7 | 6 | 7 | 4 | 3 | 30 |
| J | 1 | 7 | 6 | 7 | 4 | 3 | 28 |
| G | 3 | 9 | 7 | 8 | 4 | 3 | 34 |
| | | | | | | PROMEDIO | 34 |

Fuente: Las Autoras. 2005.

Las manzanas aptas según esta alternativa serán aquellas que obtengan un puntaje mayor a 34 lo que significa que las elegidas son: **Z, Y, V/W, Q, O, N y G**.

El Gráfico 3 muestra los resultados obtenidos de la Tabla 13, en que las barras de color verde señalan las manzanas elegidas por presentar un mayor valor del promedio obtenido (34).

Gráfico 3. Resultados Alternativa 3 –Accesibilidad y Estado de las vías-



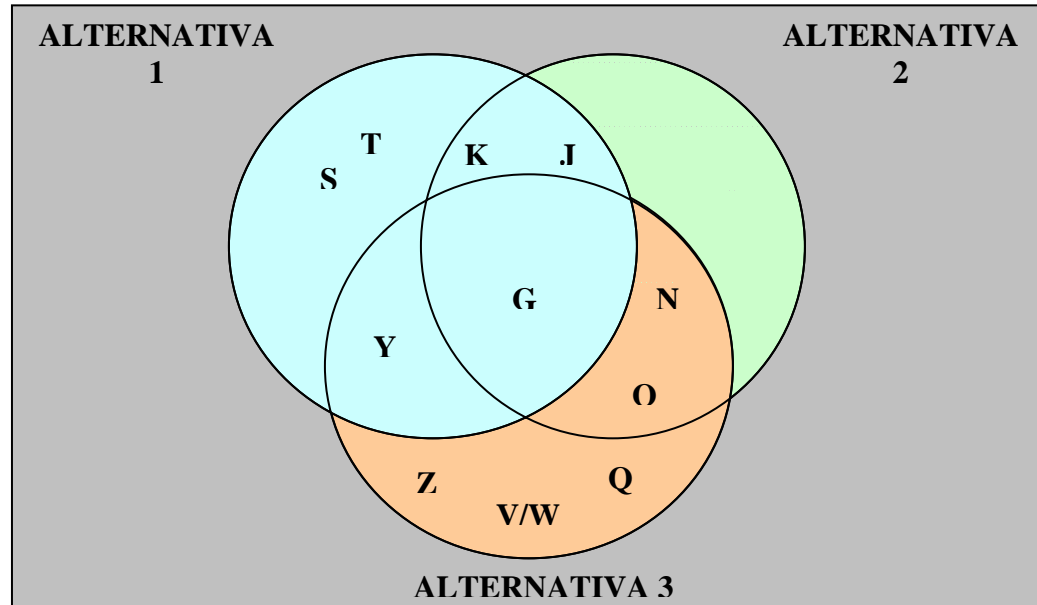
Fuente: Las Autoras. 2005.

5.4 SELECCIÓN DE LA ZONA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PIESB FASE I

Partiendo del análisis anterior se obtiene que para la ALTERNATIVA 1- Tipos de predios- las manzanas seleccionadas son: **Y, S, K, J y G**, para la ALTERNATIVA 2 –Densidad Predial- son: **O, N, K, J y G** y por último la ALTERNATIVA 3 -

Accesibilidad Y Estado De Las Vías- arrojó que deben ser: **Z, Y, V/W, Q, O, N y G** (Ver figura 1).

FIGURA 1 Manzanas seleccionadas por cada alternativa.



Fuente: Las Autoras. 2005.

Como cada alternativa arrojó distintas manzanas es preciso evaluar las características de éstas para jerarquizarlas y determinar cuáles son aquellas que poseen mayores beneficios para el PIESB.

La ALTERNATIVA 1, refleja la cantidad de curtiembres, viviendas, tiendas, almacenes de materias primas, bodegas, entre otros, que se encuentran en la manzana en donde cada predio posee una función beneficiosa o contraproducente para el desarrollo del PIESB FASE I, sin embargo en una manzana se pueden presentar un gran número de curtiembres y a su vez viviendas lo que afectaría al parque ya que éste es concebido como una zona netamente industrial, esta incongruencia hace que el grado de importancia asignado sea medio.

Por otra parte la ALTERNATIVA 2 posee un grado de importancia alto ya que analiza las densidades de cada tipo de predio y en función de las ponderaciones asignadas se relacionan las manzanas que tengan mayores densidades industriales y menores densidades residenciales, disminuyendo el margen de error de la alternativa anterior.

Cabe anotar que el análisis de las vías, es decir, la ALTERNATIVA 3 es importante, pero como el estado y accesibilidad de éstas es muy semejante en toda la zona industrial, este criterio no es muy excluyente por lo que se le asignó un grado de importancia bajo.

Por esta diversidad de características en las alternativas que influyen sobre la implementación del parque, los grados de ponderación están plasmados en la tabla 14.

Tabla 14 Ponderación de las Alternativas

| ALTERNATIVA | GRADO DE IMPORTANCIA | |
|-------------|----------------------|-------|
| 1 | 2 | MEDIA |
| 2 | 3 | ALTA |
| 3 | 1 | BAJA |

Fuente: Las Autoras. 2005.

En la Tabla 15 se presenta la selección de la zona para la implementación del PIESB FASE I. Esta selección se realizó dándole el grado de ponderación correspondiente (ver tabla 14) de las alternativas a cada una de las manzanas. Por ejemplo, la manzana O fue aceptada en las ALTERNATIVAS 2 y 3, los grados de ponderación correspondientes serán 3 y 1 respectivamente, obteniendo un total de 4 (Ver Tabla 15).

Tabla 15 Elección de la zona

| MANZANA | ALTERNATIVA 1 (Por Predios) | ALTERNATIVA 2 (Por densidades) | ALTERNATIVA 3 (Por Vías) | TOTAL |
|------------|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|-------|
| Z | --- | --- | 1 | 1 |
| Y | 2 | --- | 1 | 3 |
| V/w | -- | --- | 1 | 1 |
| T | 2 | --- | --- | 2 |
| S | 2 | --- | --- | 2 |
| Q | --- | --- | 1 | 1 |
| O | --- | 3 | 1 | 4 |
| N | --- | 3 | 1 | 4 |
| K | 2 | 3 | --- | 5 |
| J | 2 | 3 | --- | 5 |
| G | 2 | 3 | 1 | 6 |

Fuente: Las Autoras. 2005.

Las manzanas con valores superiores a 3.1 (promedio aritmético) serán las que conformen el PIESB FASE I. Por lo anterior se deduce que la zona apta para la delimitación geográfica es la conformada por las manzanas **O, N, K, J y G** (Ver Anexo F), entre la carrera 17 a la carrera 18A Bis y entre las calles 59 y 59B sur.

6. DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL PIESB FASE I

Para la estructuración de los siguientes capítulos fue necesario diseñar un formato específico (ver Anexo G) a través del cual se tomaron datos como: generalidades de la curtiembre, cumplimiento de la normatividad ambiental, proceso productivo, maquinaria y equipos, consumos de agua y energía, sistemas de tratamiento de agua, control de emisiones, manejo de residuos, interés frente al PIESB, entre otros. El consolidado de esta información se encuentra en el Anexo H e I, el cual se toma como la Base de datos Técnica del parque, sugerida en el Decreto 389 de 2003 como un lineamiento fundamental para estructurar un PIE. A continuación se presenta el análisis de esta información:

De las manzanas escogidas existen 62 curtiembres activas, 8 curtiembres no funcionan, 5 aprovechan carnaza, 3 prestan el servicio de acabado de cuero y 11 predios realizan actividades diferentes a la curtición como son: tiendas, viviendas, procesamiento de hueso, lanas, plástico y fabricación de almanaques. Se pudo establecer que la zona cuenta con:

- 4 calderas a base de ACPM y 8 a gas natural.
- 9 de las curtiembres poseen tratamiento físico-químico y el resto de las industrias tienen un tratamiento preliminar que incluye trampagrasas, sedimentadores y rejillas.
- Ninguna curtiembre cuenta con permisos de emisiones o vertimientos.
- Se tienen 215 fulones fundamentales para el proceso de curtición, 8 descarnadoras utilizadas para retirar los tejidos grasos, 12 divididoras que sirven para separar la flor de la carnaza y 17 rebajadoras para dar el calibre al wet blue.
- El 84% de las personas localizadas dentro del parque están interesados en vincularse en el PIESB y el porcentaje restante esta renuente debido a la incredulidad en las actividades propuestas por la autoridad ambiental.

7. ENCADENAMIENTOS EMPRESARIALES Y MANEJO DE SUBPRODUCTOS Y RESIDUOS

Teniendo en cuenta que uno de los ejes fundamentales de un Parque Industrial Ecoeficiente es la asociatividad empresarial, en este proyecto se proponen 3 tipos de encadenamientos basados en lo establecido por el Decreto 389 de 2003: prestación de servicios, conformación de cadenas de producción a través de la especialización de funciones y manejo de subproductos y residuos.

7.1 ENCADENAMIENTOS DE SERVICIOS

A continuación se presenta por cada manzana una matriz en la que se encadenan los servicios correspondientes al préstamo de maquinaria en las diferentes etapas que se encuentran en el proceso de curtición de la piel. Las industrias están señaladas con el número de identificación correspondiente (Ver Anexo H).

Para tal relación se tuvo en cuenta la maquinaria que tiene cada empresa, el servicio externo que solicitan y la capacidad de pieles que procesan. Por otro lado, el servicio de descarne que se propone es mecánico, ya que es más eficiente en comparación al manual. Cabe resaltar que hubo industrias que no se incluyeron en las matrices de encadenamiento, debido a que no necesitan la prestación de servicios.

7.1.1 MANZANA G.

Esta manzana cuenta con 25 predios de los cuales 3 se dedican a otra actividad económica diferente a la curtición: el primero de ellos se dedica a la fabricación de fibras textiles, el segundo al procesamiento de plástico y el tercero es un establecimiento comercial (tienda). Por otra parte existen 3 curtiembres fuera de

servicio, 4 selladas, 1 que se visitó 2 veces y no respondió, con lo que se obtuvieron datos de 15 curtiembres.

La tabla 16 muestra los posibles encadenamientos que se pueden realizar en la manzana G, donde la primera fila presenta los números que identifican las industrias que prestan los servicios de rebajado, dividido, descarnado y acabado en seco y en la primera columna se señalan las industrias que reciben el servicio, así mismo se plasma la capacidad de pieles que procesan en un mes las empresas. En el cuerpo de la tabla se señala por medio del color respectivo el tipo de servicio prestado.

Tabla 16. Encadenamiento De Servicios Manzana G

| INDUSTRIAS QUE RECIBEN EL SERVICIO | INDUSTRIAS PRESTADORAS DEL SERVICIO | 3 | 4 | 5 | 14 | 16 | 17 | 20 | 21 | 51 |
|------------------------------------|-------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| | CAPACIDAD PIELES/MES | 400 | 200 | 300 | 200 | 500 | 100 | 450 | 500 | 2500 |
| 2 | 150 | | | | | | | | | |
| 4 | 200 | | | | | | | | | |
| 5 | 300 | | | | | | | | | |
| 6 | 200 | | | | | | | | | |
| 10 | 150 | | | | | | | | | |
| 11 | 100 | | | | | | | | | |
| 12 | 3000* | | | | | | | | | K |
| 14 | 200 | | | | | | | | | |
| 16 | 500* | | | | | | | | | K |
| 17 | 100 | | | | | | | | | |
| 18 | 300 | | | | | | | | | |
| 19 | 200 | | | | | | | | | |
| 20 | 450* | | | | | | | | | K |
| 21 | 500* | | | | | | | | | K |
| 22 | 1500* | | | | | | | | | K |

Fuente: Las Autoras. 2005.

CONVENCIONES

 REBAJADO
  DESCARNADO
  DIVIDIDO
  ACABADO EN SECO

*Las empresas 12, 16, 20, 21 y 22 sobrepasan la capacidad por lo que los servicios se prestarán en la manzana K.

7.1.2 MANZANA J.

Esta manzana cuenta con 16 predios; de los cuales 12 son curtiembres, de estas 10 operan normalmente, 1 se encuentra sellada y 1 no funciona, por otra parte existe 1 empresa que se encarga de la fabricación de almanaques, 1 en el aprovechamiento de carnaza, 1 en el acabado de cueros y 1 que se especializa en la recepción y pelambre de pieles.

Para la realización de la tabla 17 se siguió el procedimiento descrito en la tabla 16.

Tabla 17 Encadenamiento De Servicios Manzana J

| INDUSTRIAS QUE RECIBEN EL SERVICIO | INDUSTRIAS PRESTADORAS DEL SERVICIO | 23 | 24 | 25 | 31 | 32 | 36 | 38 |
|------------------------------------|-------------------------------------|-----|------|------|-----|-----|----|------|
| | CAPACIDAD PIELES/MES | 700 | 3000 | 1150 | 800 | 600 | 35 | 1500 |
| 23 | 700 | | | | | | | |
| 25 | 1150 | | | | | | | |
| 26 | 450 | | | | | | | |
| 29 | 100 | | | | | | | |
| 30 | 2000 | | | | | | | |
| 31 | 800 | | | | | | | |
| 32 | 600 | | | | | | | |
| 36 | 35 | | | | | | | |
| 37 | 350 | | | | | | | |
| 38 | 1500 | | | | | | | |

Fuente: Las Autoras. 2005.

CONVENCIONES



REBAJADO



DESCARNADO



DIVIDIDO



ACABADO EN SECO

7.1.3 MANZANA K.

Esta manzana cuenta con 27 predios en los cuales coexisten diversas actividades como: 1 empresa procesadora de hueso, 1 casa química, 2 curtiembres que no funcionan actualmente, 2 empresas que prestan servicios de acabado de cuero en seco, 2 empresas procesadoras de carnaza, 1 de arreglo de máquinas, 1 bodega, 1 tienda, 2 casas y 14 curtiembres activas. La curtiembre Nápoles fue visitada en varias ocasiones pero no se logró obtener información, por lo que se recurrió al expediente existente en el DAMA para cubrir en parte la carencia de datos.


En la siguiente tabla se realizó el procedimiento descrito en las tablas anteriores.

Tabla 18 Encadenamiento De Servicios Manzana K

| INDUSTRIAS QUE RECIBEN EL SERVICIO | INDUSTRIAS PRESTADORAS DEL SERVICIO | 40 | 48 | 51 | 53 | 56 |
|------------------------------------|-------------------------------------|------|------|------|-----|-----|
| | CAPACIDAD PIELES/MES | 1200 | 1100 | 2500 | 150 | 300 |
| 39 | 300 | | | | | |
| 43 | 350 | | | | | |
| 48 | 1100 | | | | | |
| 53 | 150 | | | | | |
| 57 | 200 | | | | | |
| 58 | 320 | | | | | |
| 59 | 200 | | | | | |

Fuente: Las Autoras. 2005.

CONVENCIONES

 REBAJADO

 DESCARNADO

 DIVIDIDO

 ACABADO EN SECO

7.1.4 MANZANA N.

La manzana N se compone de 11 predios, de donde existen 8 curtiembres, 2 de ellas selladas, una empresa que remoja carnazas y alternamente funciona como parqueadero, otra empresa en donde se realiza el pintado de las carnazas y una bodega donde existió una curtiembre pero actualmente está abandonada. Las curtiembres existentes en esta manzana son las más grandes del parque y con mayor tecnología. Además, poseen todos los procesos para la elaboración del cuero, es decir, desde la recepción de las pieles hasta el acabado final del mismo, por lo que es difícil realizar encadenamientos entre ellas. Sin embargo, se da un encadenamiento entre la **Curtiembre Pirámide (No. 73)** que no posee el proceso de pintura, y la **Curtiembre Laurita (No. 74)** que actualmente trabaja específicamente prestando el servicio de pintura, ya que sus bombos se encuentran sellados por la Autoridad Ambiental. Además la **Curtiembre Atlas**, presta el servicio de Togglin a otras empresas del sector.

7.1.5 MANZANA O.

En la manzana O se encuentran 10 predios donde existen en cada uno de ellos una curtiembre y dos de ellas se encuentran actualmente sin funcionar. Por otra parte, ya que esta manzana no cuenta con una empresa especializada en servicio de acabado en seco, entre las mismas curtiembres se presentan los posibles préstamos de la maquinaria que serviría para tal fin (ver tabla 19).

Tabla 19. Encadenamiento De Servicios Manzana O

| INDUSTRIAS QUE RECIBEN EL SERVICIO | INDUSTRIAS PRESTADORAS DEL SERVICIO | 80 | 83 |
|------------------------------------|-------------------------------------|------|-----|
| | CAPACIDAD PIELES/MES | 1000 | 200 |
| 76 | 400 | | |
| 79 | 500 | | |
| | | | |
| 80 | 1000 | | |
| | | | |
| 81 | 100 | | |
| | | | |
| 82 | 400 | | |
| | | | |
| 83 | 200 | | |
| | | | |
| 84 | 2000 | | |
| | | | |
| 85 | 100 | | |
| | | | |

Fuente: Las Autoras. 2005.

CONVENCIONES

| | | | | | | | | | |
|--|------------|--|----------|--|---------|--|------------|--|----------|
| | DESCARNADO | | DIVIDIDO | | PINTURA | | ESTIRADORA | | MEDIDORA |
|--|------------|--|----------|--|---------|--|------------|--|----------|

7.2 ESPECIALIZACIÓN DE FUNCIONES

La especialización de funciones hace referencia a que las industrias realicen solo una etapa del proceso de la curtición como remojo, pelambre, rebajado, etc. Es importante que los industriales adopten este mecanismo dentro de la elaboración del cuero, ya que los principales problemas en los vertimientos de estas empresas se presentan cuando se combinan las aguas provenientes del proceso del

pelambre (aguas con alto contenido de sulfuros) con los efluentes del resto de procesos, lo que dificulta en gran manera el tratamiento del agua residual y requiere de la separación de los sulfuros, generando mayores costos por la infraestructura que se requiere para el tratamiento de los mismos.

Por tal motivo, se proponen encadenamientos de empresas que realizan sólo el proceso de remojo o pelambre con industrias que no los poseen (Ver tabla 20 especialización de funciones), para que en un futuro puedan ser estas empresas quienes se especialicen en este proceso y presten el servicio a la mayoría de las curtiembres del PIESB.

Hay que tener en cuenta que estas empresas no cuentan con la capacidad de procesar las pieles que genera el PIESB FASE I, por lo que es importante que se amplíe la infraestructura de estas industrias, y otras que no estén en funcionamiento, en venta o en proceso de cierre lleven a cabo la especialización de procesos.

La tabla 20 presenta las empresas que se pueden especializar en el proceso de pelambre y la capacidad de pieles que pueden procesar respectivamente.

Tabla 20. Especialización De Funciones

| EMPRESAS QUE PODRÍAN PRESTAR EL SERVICIO DE REMOJO Y PELAMBRE | CAPACIDAD DE PIELES / MES | EMPRESAS QUE PODRÍAN RECIBIR EL SERVICIO DE REMOJO Y PELAMBRE | CAPACIDAD DE PIELES / MES |
|--|----------------------------------|--|----------------------------------|
| (No. 33 Manzana J) Curtiembre Cabú | 50 | (No. 36 Manzana J) Curtiembre Bacata | 50 |
| (No. 40 Manzana K) Curtipieles Sasba | 1200 | (No. 18 Manzana G) Curtiembre Galindo | 300 |
| | | (No. 19 Manzana G) Curtiembre Pomary | 200 |
| (No. 76 Manzana O) Curtiembre Salazar | 400 | PARA OTRAS CURTIEMBRES QUE DESEEN RECIBIR ESTE SERVICIO. | |

Fuente: Las Autoras. 2005.

7.3 MANEJO DE RESIDUOS Y SUBPRODUCTOS

Para el manejo de los residuos y subproductos generados en el PIESB FASE I, se elaboraron tablas en las que se muestran las estrategias para el tratamiento, disposición y/o aprovechamiento de los mismos. El cálculo de las cantidades de residuos y subproductos generados se encuentra en el Anexo J.

Tabla 21. Estrategias de manejo para los lodos con cromo y del pelambre

| LODOS CON CROMO Y DEL PELAMBRE | |
|--|--|
| CANTIDAD GENERADA (Ton/semana) Promedio | 35.8 |
| ESTRATEGIAS PARA CADA EMPRESA | |
| 1. | Reutilizar las lonas en las que vienen almacenados los productos químicos para disponer los lodos en las mismas y etiquetarlas con letra legible así. “LODOS CON CROMO” o “LODOS DEL PELAMBRE”. |
| 2. | Permitir la deshidratación de los lodos en las lonas cerca de las pocetas para dejar que el lixiviado vaya a tratamiento. |
| 3. | Definir un área dentro de la empresa de almacenamiento temporal de los lodos con requerimientos necesarios tales como: estibas, impermeabilización de las paredes y pisos con resina epóxica, ventilación, rejillas para la recolección de los lixiviados que se generen y balanza para el pesaje de los lodos para su tratamiento o disposición final. |
| 4. | Para la persona que realice el desplazamiento de las lonas, es necesario dotarla de elementos de protección de seguridad como guantes, tapabocas, botas de caucho y delantal. |
| ESTRATEGIAS PARA EL PIESB FASE 1 | |
| 1. | Entre las posibles empresas que se encargarán del transporte y tratamiento de los lodos provenientes del pelambre se encuentra CONTROL AMBIENTAL DE COLOMBIA LTDA quien mediante técnicas de biodegradación obtiene abono orgánico. El costo del servicio es de \$ 120/kg de lodo a precio del 2005. |
| 2. | Para la disposición final de los lodos con Cromo, se proponen las siguientes alternativas: <ul style="list-style-type: none"> a. Coprocesamiento en empresas que realicen este procedimiento con alto control ambiental como cementeras (Holcim). b. Disposición en celdas de seguridad. c. Incineración en empresas con requerimientos legales vigentes y aprobados por la autoridad ambiental competente. |

Fuente: Las Autoras. 2005.

Tabla 22. Estrategias de manejo para los envases de químicos y la sal

| ENVASES DE QUÍMICOS Y SAL | |
|---|--|
| ESTRATEGIAS | |
| <p>Para los envases químicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se enfatizará la devolución de los envases de químicos a los proveedores para reducir la cantidad dispuesta en el relleno. <p>En cuanto a la Sal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer una rutina de barrido y sacudido cada vez que se procesen las pieles. Con lo anterior se disminuye el peso de la piel en aproximadamente 1.5% y esto se ve reflejado en el consumo de materias primas e insumos. 2. Recoger la sal del barrido en bolsas plásticas para disminuir la salinidad en el vertimiento al alcantarillado. | |

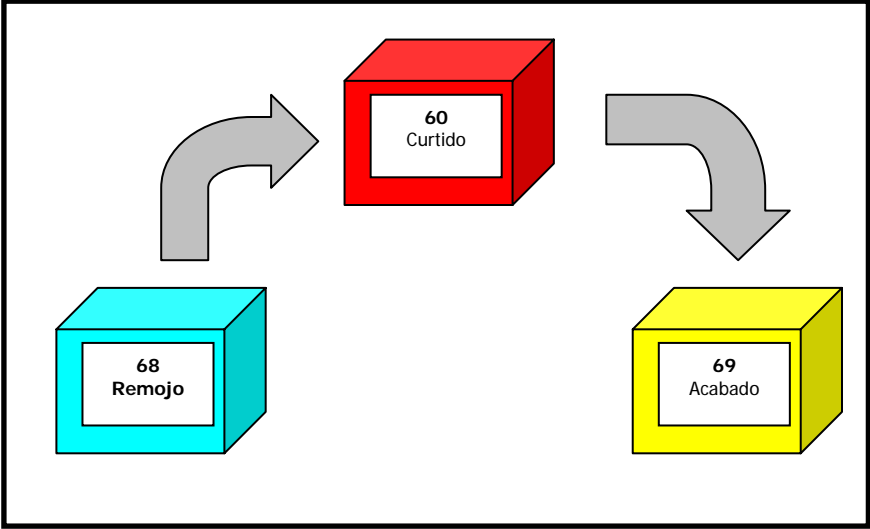
Fuente: Las Autoras. 2005.

Tabla 23. Estrategias de manejo para el sebo

| SEBO | |
|---|-----------|
| CANTIDAD GENERADA (Ton/semana) Promedio | 27 |
| ESTRATEGIAS DE CADA EMPRESA | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Almacenar el sebo en lonas e identificarlas con el nombre del residuo. 2. Para obtener un sebo de buena calidad y apto para la comercialización, se debe tomar del predescarne, ya que en este proceso las pieles aún no poseen insumos químicos que alteran sus características para la venta. | |
| ESTRATEGIAS PARA EL –PIESB FASE I- | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. La administración centralizada elaborará todo lo concerniente a la comercialización del sebo (transporte, precio de venta, pesaje, disposición de los ingresos, entre otros). 2. Las posibles empresas en las que se puede comercializar el sebo son: <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> Conalsebos de Colombia PMP INPROSEPINAL </div> <div> precio de compra 2005 = \$ 720/Kg sebo precio de compra 2005 = \$ 720/Kg sebo precio de compra 2005 = \$ 720/Kg sebo </div> </div> | |

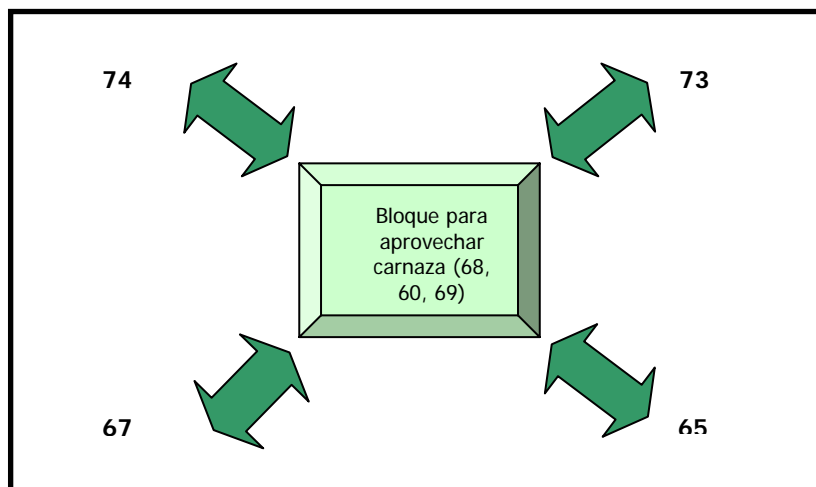
Fuente: Las Autoras. 2005.

Tabla 24. Estrategias de manejo para la carnaza

| CARNAZA | |
|--|----|
| CANTIDAD GENERADA (Ton/semana) Promedio | 29 |
| ESTRATEGIAS PARA EL –PIESB FASE I- | |
| <p>La empresa Cumacol, contenida en la manzana K e identificada con el número 46, será la encargada de aprovechar las carnazas de las manzanas K, J y G, ya que posee todas las operaciones unitarias requeridas dentro de su empresa para la elaboración de diversos productos a partir de la misma.</p> <p>En las manzanas K y N existen tres empresas que procesan carnaza, aparte de Cumacol. Estas tres empresas pueden conformar una cadena en la que se especialicen en una operación específica para la terminación de la carnaza curtida.</p> <p>De esta forma, la especialización y encadenamiento de estas empresas puede darse de la siguiente manera:</p> <p>Figura 2. Especialización De Empresas En Procesamiento De Carnaza</p>  <pre> graph TD 68[68 Remojo] --> 60[60 Curtido] 60 --> 69[69 Acabado] </pre> <p>La empresa No. 68 -Curtiembres Santa Fe-, realiza únicamente remojo de carnazas, Curtiembres el Felino Dorado –Empresa No. 60- las curte y la empresa Solo Carnazas 2 hace el acabado final de las mismas –No. 69-. Este bloque de empresas podría aprovechar las carnazas generadas en las manzanas O y N, exceptuando obviamente otras que aprovechan las carnazas que ellas mismas generan, como El Reno.</p> | |

En la siguiente figura se muestran los encadenamientos entre las empresas que generan la carnaza y el bloque de empresas que lo pueden aprovechar:

Figura 3. Empresas Que Encadenarán Las Carnazas Que Generan Con El Bloque Especializado En Su Aprovechamiento (Manzanas O y N).



Fuente: Las Autoras. 2005.

Tabla 25. Estrategias de manejo para la viruta y recortes de cuero en wet blue

| VIRUTA Y RECORTES DE CUERO EN WET BLUE | |
|--|----|
| CANTIDAD GENERADA (Ton/semana) Promedio | 17 |
| ESTRATEGIAS PARA CADA EMPRESA | |
| Las empresas que realizan el rebajado serán las encargadas de empacar, etiquetar y transportar los residuos, para ser almacenados en el centro de acopio. | |
| ESTRATEGIAS PARA EL PIESB FASE I | |
| <ol style="list-style-type: none"> La viruta será almacenada en la Bodega de la Señora Rosalba Lizarazo, cuyo alquiler tiene el costo de \$1.000.000, precio de 2005. La administración centralizada deberá realizar el acondicionamiento de la bodega para el almacenamiento de la viruta. Se venderá la viruta generada por todo el Parque a la empresa Odena de Colombiana S.A, ubicada en Yumbo –Valle-, la cual requiere viruta o rebajadura curtida al cromo, preferiblemente fresca y húmeda. El precio de compra de 2005 es de \$80/kilo. | |

Fuente: Las Autoras. 2005.

Tabla 26 Estrategias de manejo para los recortes de cuero terminados

| RECORTES DE CUERO TERMINADOS | |
|--|-----|
| CANTIDAD GENERADA (Ton/semana) Promedio | 8.7 |
| ESTRATEGIAS PARA CADA EMPRESA | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Las empresas que generan este tipo de recorte, serán las encargadas de empacar, etiquetar y transportar los residuos, para ser almacenados en el centro de acopio. | |
| ESTRATEGIAS PARA EL PIESB FASE I | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. La Cooperativa integral de curtiembres de San Benito -Coopicur- ubicada en la manzana Q, recogerá los recortes según las necesidades de la cooperativa y los aprovechará para la fabricación de artesanías. 2. Para la cantidad sobrante se buscará otras fuentes de aprovechamiento y/o comercialización, labor que debe estar a cargo de la administración centralizada. | |

Fuente: Las Autoras. 2005.

8. PROGRAMAS PARA EL USO EFICIENTE DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS EN EL PIESB.

Dentro del diseño de un PIE deben existir programas específicos sobre el uso eficiente de agua, energía e insumos químicos. El objetivo de éstos se centrará en el desarrollo de proyectos conjuntos que permitan minimizar el uso de los recursos, a través de mecanismos de producción más limpia.

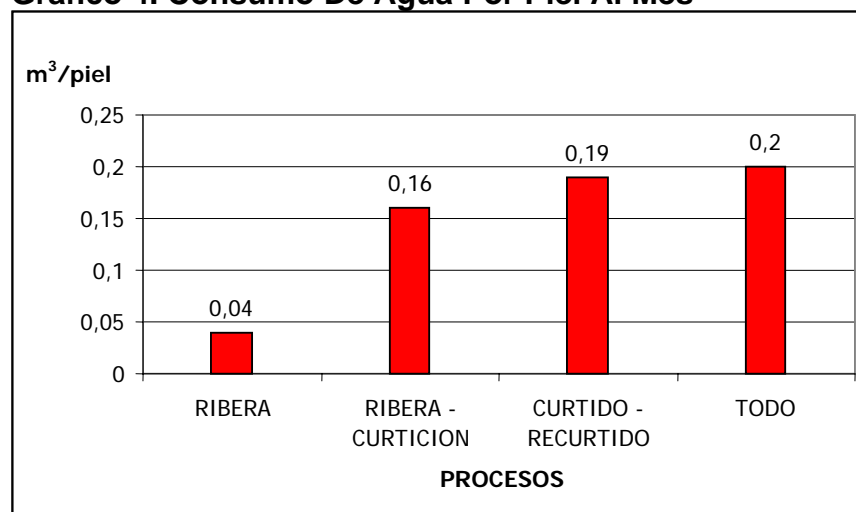
8.1 AGUA

Sobre este recurso se genera un impacto ambiental alto en el transcurso del proceso de curtición por ser uno de los insumos más representativos para la preparación del cuero y del mismo modo por los vertimientos que se generan, lo que hace indispensable un uso racional y adecuado de este recurso.

Partiendo de la información capturada del sector curtidor del barrio San Benito se distingue que el uso de agua para el proceso de curtición es empírico y ninguna curtiembre cuenta con instrumentos que permitan estimar la cantidad necesaria de agua que se debe utilizar en cada etapa.

El gráfico 4 presenta los datos aproximados del consumo de agua por piel al mes de acuerdo a la información capturada en las encuestas.

Gráfico 4. Consumo De Agua Por Piel Al Mes



Fuente: Las Autoras. 2005.

Del gráfico anterior se puede deducir que el consumo de agua es muy bajo a comparación del promedio utilizado a nivel nacional, ya que según cálculos estimados en la Mesa Nacional del Cuero los valores oscilan entre 0.3 a 0.8 m³/piel para todo el proceso, lo cual puede ser atribuible a que estos valores se extrajeron del consumo que se notifica en los recibos del agua, y en algunos casos no se obtuvo información verídica ya que no se proporcionaron la totalidad de recibos correspondientes al número de medidores existentes en cada empresa, por lo que la carencia de los datos impide resultados más acertados en el diagnóstico para las curtiembres de San Benito.

Aunque la correlación de la información obtenida muestra que el consumo de agua esta por debajo de la cantidad utilizada normalmente en el proceso, es importante implementar medidas de producción más limpia para alcanzar el uso eficiente de este recurso y lograr uno de los lineamientos básicos para el programa del PIE. A continuación se presentan 4 fichas técnicas para tal fin:



PROGRAMA PARA EL USO EFICIENTE DE AGUA

| | |
|-------------------|--|
| Proyecto: | DETERMINACIÓN DEL CONSUMO REQUERIDO DE AGUA PARA EL PROCESO DE CURTICIÓN EN CADA EMPRESA. |
| Objetivo: | Estimar y utilizar las cantidades necesarias de agua para llevar a cabo el proceso de curtición según el tipo de piel y tipo de producto (calzado, bolsos, entre otros) a través de asistencias técnicas por parte de personal capacitado en el tema de curtiembres. |
| Meta: | Aplicar la cantidad de agua formulada en 15 empresas mensualmente. |
| Indicador: | (Número de empresas que aplican la cantidad de agua formulada en la asistencia/ número total de empresas)*100. |

| ACCIÓN | RESPONSABLE | CRONOGRAMA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------------|--|-------|---|-------|---|---|---|--|--|--|---|---|---|---|---|---|----------|---|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|
| 1. Determinar la capacidad financiera del parque para la contratación de las asistencias técnicas. | ADMINISTRACIÓN CENTRALIZADA DEL PIESB | <table><tr><td colspan="2"></td><td colspan="6">MESES</td></tr><tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td rowspan="4">ACCIONES</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | | | MESES | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | ACCIONES | 1 | | | | | | | 2 | | | | | | | 3 | | | | | | | 4 | | | | | | |
| | | | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ACCIONES | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Realizar los términos de referencia para la contratación de los profesionales que realizarán las asistencias. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Puesta en marcha de las asistencias. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. Identificar las empresas que adoptaron la formulación de la cantidad de agua a utilizar en el proceso de curtiembre. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Costo total del proyecto: Pesos de 2005 (Anexo K): | | \$120.000.000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



PROGRAMA PARA EL USO EFICIENTE DE AGUA

| | |
|-------------------|--|
| Proyecto: | INSPECCIÓN Y MODIFICACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS Y FULONES |
| Objetivo: | Realizar las medidas preventivas y correctivas de la infraestructura hidráulica y los fulones de cada industria con el fin de determinar las fugas, tuberías y/o accesorios en mal estado. |
| Meta: | Revisar y realizar las modificaciones a 10 empresas mensualmente para adecuar las instalaciones hidráulicas y fulones. |
| Indicador: | (Número de empresas que han adecuado su infraestructura hidráulica/ número total de empresas)*100 |

| ACCIÓN | RESPONSABLE | CRONOGRAMA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|---|---|-------|---|---|---|--|--|--|----------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|
| <p>1. Hacer una inspección detallada de de las tuberías y fulones.</p> <p>2. Cada industrial se encargará de realizar las adecuaciones necesarias para que las instalaciones hidráulicas y los fulones estén en buen estado.</p> <p>3. Identificar las empresas que adecuaron su infraestructura hidráulica.</p> | INDUSTRIALES | <table><tr><td colspan="2"></td><td colspan="7">MESES</td></tr><tr><td rowspan="4">ACCIONES</td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr><tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | | | MESES | | | | | | | ACCIONES | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1 | | | | | | | | 2 | | | | | | | | 3 | | | | | | | |
| | | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ACCIONES | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Costo total del proyecto: | El costo del proyecto está sujeto a las particularidades que posea cada empresa del parque teniendo en cuenta las adecuaciones que sean necesarias | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



PROGRAMA PARA EL USO EFICIENTE DE AGUA

| | |
|-------------------|--|
| Proyecto: | INSTALACIÓN DE MEDIDORES DE CAUDAL. |
| Objetivo: | Poner medidores de caudal en los fulones para conocer exactamente la cantidad de agua suministrada en cada etapa del proceso |
| Meta: | Instalación de medidores de caudal en el 50% del PIESB en un mes. |
| Indicador: | (Número de medidores instalados/ número de fulones totales)*100 |

| ACCIÓN | RESPONSABLE | CRONOGRAMA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|--|-------|---|-------|---|---|--|--|--|---|---|---|---|---|----------|---|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|---|----------|--|--|--|--|---|----------|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|
| 1. Cotización de medidores con las especificaciones requeridas para cada empresa (Ver Anexo L). | INDUSTRIALES | <table><tr><td colspan="2"></td><th colspan="5">MESES</th></tr><tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><th rowspan="5">ACCIONES</th><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td colspan="5">continúo</td></tr><tr><td>4</td><td colspan="5">continúo</td></tr><tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | | | MESES | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ACCIONES | 1 | | | | | | 2 | | | | | | 3 | continúo | | | | | 4 | continúo | | | | | 5 | | | | | |
| | | | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ACCIONES | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | continúo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | continúo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Compra e instalación de medidores. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Realizar un control y seguimiento mediante un formato donde se consigne la cantidad de agua utilizada por etapa de proceso al mes con el fin de establecer las disminuciones en el consumo. (Ver Anexo M) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. Inspeccionar el estado de los medidores para realizar mantenimientos preventivos del mismo y su comprobación periódica. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. Identificar las empresas que instalaron los medidores para realizar el indicador. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Costo total del proyecto (Ver Anexo K): | | 19.952.000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



PROGRAMA PARA EL USO EFICIENTE DE AGUA

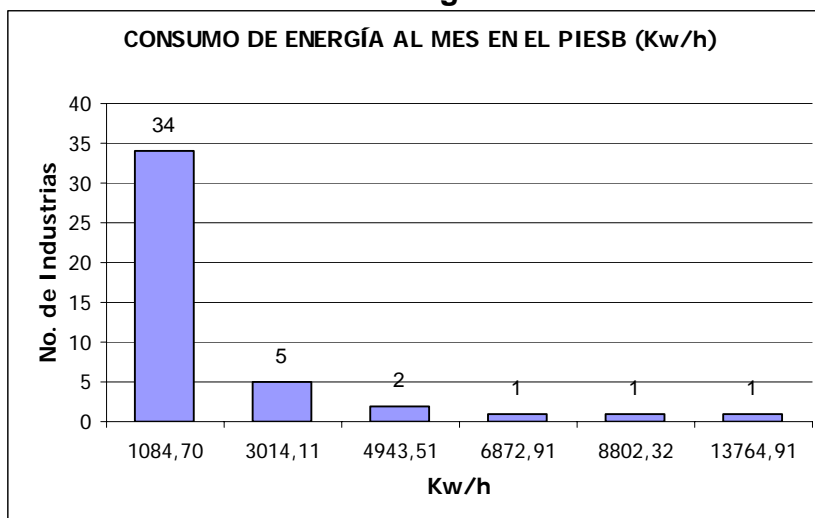
| | |
|-------------------|--|
| Proyecto: | RECIRCULACIÓN DE BAÑOS DEL PELAMBRE |
| Objetivo: | Recircular las aguas del pelambre para disminuir el consumo de agua. |
| Meta: | Lograr que el 40% de la empresas realicen esta buena práctica en 1 año |
| Indicador: | (Número de empresas que aplican la buena práctica/ número total de empresas)*100 |

| ACCIÓN | RESPONSABLE | CRONOGRAMA |
|--|--|--|
| 1. Llevar las aguas que presenten sólidos a un tanque sedimentador y el licor clarificado será el utilizado en la recirculación (Ver Anexo N). | INDUSTRIALES | LAS ACCIONES A DESARROLLAR SON CONTINUAS |
| 2. Caracterizar las aguas que se van a reutilizar y repotencializar los insumos presentes en las mismas. | | |
| 3. Adecuar las instalaciones hidráulicas para que permitan la recirculación del líquido al fulón. | | |
| 4. Identificar las empresas que adoptaron la buena práctica. | | |
| Costo total del proyecto: | Para la realización de este proyecto se debe tener en cuenta la adquisición de tanque(s), la caracterización de agua y adecuación de las instalaciones cuyo costo es proporcional a la capacidad operativa y estado de cada industria. | |

8.2 ENERGÍA

La energía utilizada en el parque se determinó mediante los recibos de energía presentados por las empresas. Se tomó el promedio de los últimos tres meses y con estos datos se realizó un histograma que refleja el número de empresas que consumen determinada cantidad de energía:

Gráfico 5. Consumo de Energía



Fuente: Las Autoras. 2005.

En la gráfica 5 se presenta que el 77.2% de empresas utilizan en promedio 1084.7 Kw/h, esto debido a que no cuentan con toda la maquinaria requerida para realizar el acabado u otras actividades. Las empresas que cuentan con toda la maquinaria necesaria para el proceso de curtición y acabado de cuero por su capacidad operativa consumen gran cantidad de energía (mayor a 3000 Kw/h).

Para fomentar el ahorro de energía en estas empresas se diseñaron 3 proyectos: de mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria, para la conversión de calderas de ACPM a gas natural y una jornada de sensibilización sobre el ahorro y uso eficiente de energía que a continuación se presentan:



PROGRAMA PARA EL USO EFICIENTE DE ENERGÍA

| Proyecto: | MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA | |
|---|--|--|
| Objetivo: | Realizar un mantenimiento preventivo y correctivo continuo a la maquinaria de las empresas para disminuir los posibles gastos de energía que genere el descuido de la misma. | |
| Meta: | Lograr que el 60% de la maquinaria del PIESB este en buen estado en 1 año. | |
| Indicador: | (Número de máquinas a las que se realizó el mantenimiento / número total de máquinas) *100 | |
| ACCIÓN | RESPONSABLE | CRONOGRAMA |
| 1. Evaluar el estado de los equipos en cada empresa. 2. Diligenciar el formato (Ver Anexo O) de ruta diaria de mantenimiento de cada equipo (Trazabilidad de la máquina). 3. Determinar las medidas a adoptar para tener en buen estado los equipos 4. Ajustar los imperfectos que existan en la maquinaria. 5. Contabilizar el número de máquinas a las que se les realizó el mantenimiento. | INDUSTRIALES | LAS ACCIONES A DESARROLLAR SON CONTINUAS |
| Costo total del proyecto: | El costo del proyecto está sujeto a las particularidades de cada equipo que se encuentre en el PIESB | |



PROGRAMA PARA EL USO EFICIENTE DE ENERGÍA

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| Proyecto: | CONVERSIÓN DE CALDERAS A GAS NATURAL | | | | |
| Objetivo: | Cambiar el uso de ACPM en calderas por gas natural para disminuir los contaminantes atmosféricos emitidos. | | | | |
| Meta: | Lograr que el 100% de las empresas que poseen calderas utilicen gas natural en 4 meses. | | | | |
| Indicador: | (Número de calderas a Gas Natural/ número total de calderas)*100 | | | | |
| ACCIÓN | RESPONSABLE | CRONOGRAMA | | | |
| 1. Evaluar el estado de las calderas en cada empresa. | INDUSTRIALES | <div><div></div><div>MESES</div><div><div>ACCIONES</div><div><div><div></div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div></div><div><div>1</div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div>2</div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div>3</div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div>4</div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div>CONTINUO</div></div></div> | | | |
| 2. Calcular los costos que presenta el cambio de la Caldera de ACPM a Gas Natural. | | | | | |
| 3. Cambiar los quemadores de las calderas para que pueda utilizarse el gas natural. | | | | | |
| 4. Realizar un mantenimiento preventivo y correctivo de las calderas. | | | | | |
| | | | | | |
| Costo total del proyecto: | Los costos dependen de los cambios que requieran las calderas de cada industria. | | | | |



PROGRAMA PARA EL USO EFICIENTE DE ENERGÍA

| | |
|-------------------|--|
| Proyecto: | SENSIBILIZACIÓN SOBRE EL AHORRO Y USO EFICIENTE DE ENERGÍA |
| Objetivo: | Realizar una jornada de sensibilización a los industriales acerca de la minimización del uso de energía a través de buenas prácticas. |
| Meta: | Lograr la concientización e implementación de las buenas prácticas para el ahorro de energía en el 50% de las empresas del PIESB en un período de 4 meses. |
| Indicador: | (Número de empresas que aplican buenas prácticas/ número de empresas que recibieron la jornada de sensibilización) *100 |

| ACCIÓN | RESPONSABLE | CRONOGRAMA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|----------|---|-------|---|--|--|--|--|---|---|---|---|----------|---|--|--|--|--|---|--|--|--|--|---|--|--|--|--|---|--|----------|--|--|---|--|----------|--|--|
| 1. Contratar a personas idóneas en el tema de uso eficiente de energía para llevar a cabo la sensibilización. | ADMINISTRACIÓN CENTRALIZADA E INDUSTRIALES | <table><tr><th colspan="2"></th><th colspan="4">MESES</th></tr><tr><th colspan="2"></th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th></tr><tr><th rowspan="5">ACCIONES</th><th>1</th><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><th>2</th><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><th>3</th><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><th>4</th><td></td><td colspan="2">CONTÍNUO</td><td></td></tr><tr><th>5</th><td></td><td colspan="2">CONTÍNUO</td><td></td></tr></table> | | | MESES | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | ACCIONES | 1 | | | | | 2 | | | | | 3 | | | | | 4 | | CONTÍNUO | | | 5 | | CONTÍNUO | | |
| | | | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ACCIONES | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | | CONTÍNUO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5 | | CONTÍNUO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Promocionar y convocar a todos los industriales a la asistencia del evento. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Desarrollar la jornada de sensibilización. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. Reproducir la información a los empleados de cada empresa a través de los industriales por medio de programas que diseñen ellos mismos. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. Llevar a cabo un seguimiento de las industrias que implementen las propuestas dadas en la jornada de sensibilización. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Costo total del proyecto. Pesos del 2005 (Anexo K) | | 3.000.000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

8.3 INSUMOS

Los insumos se contabilizaron en kg/piel, asumiendo un peso promedio de la misma de la siguiente forma:

| | |
|---------------------------------------|--------|
| Peso de piel salada: | 25 Kg. |
| Peso en tripa (después del dividido): | 10 Kg. |
| Peso rebajado: | 4 Kg. |

Estos pesos fueron multiplicados por los porcentajes proporcionados por los empresarios que están consignados en la recopilación de información (Ver anexo H, Hoja 3.) y los resultados obtenidos se presentan en las tablas 27, 28 y 29.

TABLA 27. Cantidad De Insumos Utilizados Por Piel Cruda

| MANZANA | INSUMO | PESO DE PIEL SALADA (25 KG) | | | | | | | |
|---------|----------|-----------------------------|------------|-------|--------------------|-------|---------------|---------|--------|
| | | REMOJO (Kg/piel) | | | PELAMBRE (Kg/piel) | | | | |
| | | Humectante | Auxiliares | Sal | Sulfuro de Sodio | Cal | Soda Caustica | Enzimas | Aminas |
| G | PROMEDIO | 0,030 | 0,000 | 0,000 | 0,314 | 1,110 | 0,036 | 0,158 | 0,000 |
| J | PROMEDIO | 0,081 | 0,092 | 0,000 | 0,362 | 0,827 | 0,071 | 0,135 | 0,056 |
| K | PROMEDIO | 0,084 | 0,400 | 0,075 | 0,365 | 0,866 | 0,126 | 0,205 | 0,000 |
| N | PROMEDIO | 0,199 | 2,100 | 0,170 | 0,303 | 0,761 | 0,088 | 0,140 | 0,253 |
| O | PROMEDIO | 0,223 | 1,000 | 0,000 | 0,288 | 0,679 | 0,088 | 0,175 | 0,025 |
| TOTAL | PROMEDIO | 0,110 | 0,553 | 0,123 | 0,328 | 0,878 | 0,078 | 0,163 | 0,182 |

Fuente: Las Autoras. 2005.

TABLA 28. Cantidad De Insumos Utilizados Por Piel en Tripa

| MANZANA | INSUMO | PESO PIEL EN TRIPA (10 KG) | | | | | | | | | | | | | |
|---------|----------|----------------------------|--------------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------|---------------|----------|------------------------------|--------------|-------------------|-------|------------------------------------|--|-------------------|
| | | DESENCALADO (Kg/piel) | | | PURGA (Kg/piel) | PIQUELADO (Kg/piel) | | | | | CURTIDO (Kg/piel) | | | | |
| | | Sulfato de Amonio | Bisulfito de Sodio | Otros Desencalantes (Sincal, CO2) | Purga | Sal | ácido Fórmico | Formiato | Otros Piquelantes (acepique) | precurtiente | Acido Sulfurico | Cromo | Basificante (Bicarbonato de Sodio) | Agentes curtientes vegetales (acacia, quebracho) | Agotador de cromo |
| G | PROMEDIO | 0,188 | 0,044 | 0,060 | 0,130 | 0,429 | 0,086 | 0,000 | 0,125 | 0,287 | 0,150 | 0,324 | 0,116 | 3,150 | 0,000 |
| J | PROMEDIO | 0,134 | 0,043 | 0,121 | 0,045 | 0,194 | 0,138 | 0,020 | 0,064 | 0,340 | 0,070 | 0,318 | 0,034 | 0,340 | 0,000 |
| K | PROMEDIO | 0,117 | 0,031 | 0,093 | 0,030 | 0,382 | 0,088 | 0,089 | 0,083 | 0,010 | 0,000 | 0,414 | 0,083 | 2,500 | 0,020 |
| N | PROMEDIO | 0,129 | 0,088 | 0,022 | 0,065 | 0,456 | 0,263 | 0,010 | 0,000 | 0,056 | 0,108 | 1,081 | 0,040 | 2,225 | 0,040 |
| O | PROMEDIO | 0,196 | 0,040 | 0,125 | 0,050 | 0,300 | 0,087 | 0,010 | 0,200 | 0,000 | 0,000 | 0,420 | 0,068 | 0,000 | 0,030 |
| TOTAL | PROMEDIO | 0,155 | 0,047 | 0,091 | 0,067 | 0,355 | 0,115 | 0,037 | 0,109 | 0,211 | 0,102 | 0,447 | 0,071 | 2,486 | 0,030 |

Fuente: Las autoras, 2005

TABLA 29. Cantidad De Insumos Utilizados Por Piel Rebajada

| MANZANA | INSUMO | PESO PIEL REBAJADA (4 KG) | | | | | | | |
|---------|----------|--------------------------------|---|----------------|------------|----------------------------|---------|---------------|----------|
| | | RECURTIDO (Kg/piel) | | | | TEÑIDO Y ENGRASE (Kg/piel) | | | |
| | | Recurtiente (Basitan, Tanesco) | Recurtiente vegetal (Acacia, Quebracho) | Sales de Cromo | Humectante | Grasas | Anilina | ácido Formico | Formiato |
| G | PROMEDIO | 0,080 | 0,000 | 0,103 | 0,000 | 0,388 | 0,187 | 0,055 | 0,054 |
| J | PROMEDIO | 0,000 | 0,000 | 0,110 | 0,000 | 0,238 | 0,010 | 0,000 | 0,000 |
| K | PROMEDIO | 0,180 | 0,205 | 0,120 | 0,000 | 0,473 | 0,019 | 0,060 | 0,028 |
| N | PROMEDIO | 0,263 | 0,575 | 0,073 | 0,016 | 0,478 | 0,027 | 0,407 | 0,050 |
| O | PROMEDIO | 0,120 | 0,160 | 0,040 | 0,012 | 0,081 | 0,060 | 0,000 | 0,030 |
| TOTAL | PROMEDIO | 0,201 | 0,385 | 0,092 | 0,015 | 0,386 | 0,073 | 0,270 | 0,041 |

Fuente: Las autoras, 2005.

Para el análisis de la cantidad de insumos utilizados en las empresas de San Benito se realizó una revisión bibliográfica para conocer el valor recomendado en la utilización de éstos en el proceso de la curtiembre (*columna 2 Tabla 30*) dicho valor se compara con los porcentajes y los pesos obtenidos en la captura de información de las curtiembres del PIESB (*columna 3 Tabla No. 30*):

Tabla 30. Comparación De La Utilización De Insumos Con Fuentes De Referencia

| INSUMOS | CANTIDAD UTILIZADA SEGÚN FUENTE BIBLIOGRÁFICA ¹⁶ (KG/PIEL) | PROMEDIOS DE CANTIDAD UTILIZADA EN EL PIESB (KG/PIEL) |
|----------------------|--|---|
| SULFURO DE SODIO | 0.475 | 0.328 |
| CAL HIDRATADA | 0.375 | 0.878 |
| SULFATO DE AMONIO | 0.12 -0.13 | 0.155 |
| ÁCIDO FÓRMICO | 0.05-0.07 | 0.115 |
| ÁCIDO SULFÚRICO | 0.08-0.1 | 0.102 |
| CROMO | 0.7-1 | 0.5 |
| BICARBONATO DE SODIO | 0.05-0.2 | 0.071 |
| FORMIATO DE SODIO | 0.04 - 0.06 | 0.041 |
| ANILINA | 0.016 -0.24 | 0.073 |

Fuente: Las Autoras. 2005

Los datos en general son similares, sin embargo, se destacan diferencias en la cantidad de cal hidratada utilizada en el PIESB, que sobrepasa a la cal promedio. Así mismo, se encuentra que la cantidad de ácido fórmico es mayor, esto tal vez atribuible a la restricción del uso de ácido sulfúrico, por lo que los empresarios que no poseen licencia para utilizar este ácido deben agregar mayor cantidad de ácido fórmico en sus procesos.

A continuación se presenta una ficha técnica donde se formulan estrategias de minimización de insumos en los procesos de las industrias curtidoras pertenecientes al PIESB:

¹⁶ ACERCAR. Unidad de Asistencia Técnica Ambiental para la pequeña y mediana empresa. Curtiembres., p. 14. 1991

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|--|--------------|---|--------------|---|---|--|--|--|--|---|---|---|---|---|-----------------|---|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|
|  | | PROGRAMA PARA EL USO EFICIENTE DE INSUMOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Proyecto: | DOSIFICACIÓN APROPIADA DE INSUMOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Objetivo: | Realizar buenas prácticas para el uso eficiente de los insumos utilizados en las empresas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Meta: | Lograr que el 70% de las industrias adopten estas buenas prácticas en 5 meses. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Indicador: | (Kilogramos de insumos utilizados después de adoptar el proyecto/ Kilogramos de insumos utilizados antes de adoptar el proyecto)*100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN | RESPONSABLE | CRONOGRAMA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Llevar a cabo buenas prácticas para la reducción del peso de la piel, ya que la dosificación de insumos se determina por el peso de la misma. Estas prácticas son: realización del predescarne y en el dividido lograr que el calibre de la piel sea el más cercano al grosor final del cuero. | INDUSTRIALES | <table border="1"> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="5">MESES</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">ACCIONES</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> | | | | MESES | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ACCIONES | 1 | | | | | | 2 | | | | | | 3 | | | | | | 4 | | | | | |
| | | | | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ACCIONES | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Adquirir balanzas y básculas según los requerimientos de la empresa para aplicar la dosificación exacta proporcionada por las casas químicas. | ADMINISTRACIÓN CENTRALIZADA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Identificar las empresas que adopten las buenas prácticas para el desarrollo del indicador. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. Elaborar un plan de negocios con las casas químicas para la compra de insumos al por mayor de todo el parque. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Costo total del proyecto: | El costo de las básculas dependerá de la capacidad de pieles al mes que procese la empresa. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

9. INDICADORES DE DESEMPEÑO AMBIENTAL

De acuerdo con el Decreto 389 de 2003, las empresas pertenecientes a un –PIE- deberán presentar resultados concretos de mejoramiento de su desempeño ambiental, a través de indicadores establecidos para tal fin. Estos indicadores de desempeño deberán hacer referencia a los siguientes aspectos: uso eficiente de agua, uso eficiente de energía, minimización de residuos, cantidad de material reciclado, intercambio de subproductos y proyectos conjuntos, entre otros.

Por lo anterior, se plantearon 9 indicadores teniendo en cuenta el esquema general del Sistema de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental –SISA-¹⁷, en el que se utilizan hojas metodológicas que brindan una descripción general del indicador, sus características, su objeto y lo que pretende medir o indicar. Así mismo, las hojas contienen una explicación detallada acerca de la metodología de medición del indicador. La función de los indicadores en el PIESB es velar por el avance en la implementación de las medidas planteadas en este proyecto para el desarrollo del parque. Los indicadores son:

1. Encadenamientos empresariales
2. Aprovechamiento del Sebo
3. Aprovechamiento de los lodos provenientes del pelambre
4. Comercialización de Viruta de Cuero
5. Comercialización de Recortes de Cuero Terminado
6. Ahorro de agua por la Implementación del Programa para dicho recurso
7. Ahorro de energía por la Implementación del Programa para dicho recurso
8. Ahorro de insumos por la Implementación del Programa para dicho recurso
9. Obtención del permiso de vertimientos.

¹⁷ Ministerio De Vivienda, Ambiente y Desarrollo Territorial. Indicadores de Sostenibilidad Ambiental. www.minambiente.gov.co/sisa/

| INDICADOR No. 1 ENCADENAMIENTOS EMPRESARIALES | |
|---|----------------|
| <u>Definición</u> | |
| Los encadenamientos empresariales representan, como su mismo nombre lo dice, la asociatividad empresarial para el manejo conjunto de residuos y subproductos, la especialización de funciones y prestación de servicios entre las industrias. | |
| <u>Pertinencia del indicador</u> | |
| La aplicación de los encadenamientos empresariales propuestos en este proyecto conlleva a la reducción de la contaminación por los residuos generados, ya que gran parte de ellos se aprovecharán, evitando la disposición final inmediata de los mismos. Además, la especialización de funciones disminuirá la contaminación y el difícil manejo de los vertimientos, ya que las empresas que realicen el pelambre podrán tratar la totalidad de su caudal sin necesidad de dividir redes, como comúnmente se haría si tuvieran todos los procesos. Todo lo anterior aporta en la disminución del impacto ocasionado por las empresas de San Benito. | |
| <u>Unidad de medida del indicador:</u> | Porcentaje (%) |
| <u>Fórmula del indicador:</u> | |
| $EE = \frac{EA}{EF} * 100$ | |
| En donde: | |
| EE: Encadenamientos Empresariales EA: Número de Encadenamientos Aplicados EF: Número de Encadenamientos Formulados | |
| <u>Proceso de cálculo general del indicador:</u> | |
| El número de Encadenamientos Aplicados (EA), se divide entre los Encadenamientos que se formulan en este proyecto (EF) y este resultado se multiplica por 100 para que el indicador se exprese en forma de porcentaje, el cual, a medida que se acerque al 100%, indicará que cada vez es mayor la aplicación de los encadenamientos empresariales y por tanto, la asociatividad en el PIESB. | |
| <u>Fuente de los datos:</u> | |
| La Administración Centralizada debe ser la que realice el seguimiento para la obtención de estos datos en las empresas del PIESB. | |
| <u>Periodicidad de los datos</u> | |
| El indicador debe desarrollarse anualmente. | |
| <u>Posibles entidades responsables del indicador:</u> | |
| La Administración centralizada del PIESB Industriales del Barrio San Benito | |

| INDICADOR No. 2 APROVECHAMIENTO DEL SEBO | |
|---|----------------|
| <u>Definición</u> | |
| El sebo puede utilizarse para la fabricación del Jabón si se encuentra en condiciones físicas y químicas óptimas. Por tal motivo es necesario realizar el predescarne ya que en esta etapa la piel no contiene ningún químico lo que hace más fácil el aprovechamiento y comercialización de este subproducto. | |
| <u>Pertinencia del indicador</u> | |
| Este indicador representa la cantidad en kilogramos del sebo comercializado, lo que por ende hace que se generen menores residuos en las posteriores etapas y a su vez se utilicen menos insumos. | |
| <u>Unidad de medida del indicador:</u> | Porcentaje (%) |
| <u>Fórmula del indicador:</u> | |
| $AS = \frac{SC}{ST} * 100\%$ <p>En donde; AS: Aprovechamiento de Sebo SC: Kg. de Sebo Comercializado ST: Kg. Sebo Total</p> | |
| <u>Proceso de cálculo general del indicador:</u> | |
| Se pesa el sebo que se va a comercializar (SC) y se divide entre el Kg. Sebo Total que se obtiene al multiplicar 20% (valor que representa el porcentaje de sebo que posee una piel promedio) por el peso de la piel. Este resultado se multiplica por 100 para expresarlo en forma de porcentaje. Su aumento indicará que se está dando el aprovechamiento del sebo en el PIESB. | |
| <u>Fuente de los datos:</u> | |
| Cada empresario debe desarrollar su indicador y la administración centralizada del PIESB se encargará de determinar el porcentaje % promedio para el parque. | |
| <u>Periodicidad de los datos</u> | |
| El indicador debe desarrollarse anualmente. | |
| <u>Posibles entidades responsables del indicador:</u> | |
| La Administración centralizada del PIESB | |

| INDICADOR NO. 3 APROVECHAMIENTO DE LOS LODOS PROVENIENTES DEL PELAMBRE | |
|---|----------------|
| <u>Definición</u> | |
| Los lodos provenientes del proceso del pelambre son un residuo que por su composición tienen una concentración alta en proteínas, las cuales sirven para el compostaje. | |
| <u>Pertinencia del indicador</u> | |
| Este indicador representa la cantidad en kilogramos de los lodos que se pueden aprovechar, lo que por ende hace que no se dispongan en el relleno sanitario. | |
| <u>Unidad de medida del indicador:</u> | Porcentaje (%) |
| <u>Fórmula del indicador:</u> | |
| $ALP = \frac{LPA}{LT} * 100\%$ <p>En donde;</p> <p>ALP: Aprovechamiento de los lodos del pelambre</p> <p>LPA: Kg. Lodo del Pelambre Aprovechado</p> <p>LT: Kg. Lodo Total generado</p> | |
| <u>Proceso de cálculo general del indicador:</u> | |
| Se pesan los lodos que se entregan a la empresa que los aproveche como compostaje (LPA) y dicho valor se divide entre el peso de los lodos generados en la etapa del pelambre, este peso corresponde al lodo total generado (LT), este resultado se multiplica por 100% para expresarlo en forma de porcentaje. | |
| <u>Fuente de los datos:</u> | |
| Cada empresario debe desarrollar su indicador y la administración centralizada del PIESB se encargará de determinar el porcentaje % promedio para el parque. | |
| <u>Periodicidad de los datos</u> | |
| El indicador debe desarrollarse anualmente. | |
| <u>Posibles entidades responsables del indicador:</u> | |
| La Administración centralizada del PIESB | |

| INDICADOR No. 4 COMERCIALIZACIÓN DE VIRUTA DE CUERO | |
|--|----------------|
| <u>Definición</u> | |
| La Comercialización de Viruta de Cuero indica realizar un aprovechamiento de uno de los subproductos generados por las curtiembres, que puede representar una remuneración económica para los empresarios. | |
| <u>Pertinencia del indicador</u> | |
| Al realizar la comercialización de viruta de cuero, va a disminuirse la cantidad de residuos que van hacia el Relleno Sanitario Doña Juana, lo cual contribuirá a un aumento de la vida útil del Relleno y por ende a la reducción de la contaminación por residuos, aportando al desarrollo sostenible de la ciudad de Bogotá. | |
| <u>Unidad de medida del indicador:</u> | Porcentaje (%) |
| <u>Fórmula del indicador:</u> | |
| $CVC = \frac{VCC}{VCG} * 100$ | |
| En donde; | |
| CVC: Comercialización de Viruta De Cuero | |
| VCC: Kilogramos de Viruta de Cuero Comercializada | |
| VCG: Kilogramos de Viruta de Cuero Generada. | |
| <u>Proceso de cálculo general del indicador:</u> | |
| Los Kilogramos de Viruta de Cuero Comercializada (VCC) es un dato que se encuentra en el centro de acopio, este valor se divide entre los Kilogramos de Viruta de Cuero Generada (VCG), y el resultado se multiplica por 100, para que el indicador se exprese en forma de porcentaje, el cual, a medida que se acerque al 100%, indicará que cada vez es mayor la comercialización de la viruta de cuero. | |
| <u>Fuente de los datos:</u> | |
| El centro de acopio se encargará de desarrollar el indicador para todo el parque. | |
| <u>Periodicidad de los datos</u> | |
| El indicador debe desarrollarse semestralmente | |
| <u>Posibles entidades responsables del indicador:</u> | |
| La Administración centralizada del PIESB | |

| INDICADOR No. 5 COMERCIALIZACIÓN DE RECORTES DE CUERO TERMINADO | |
|--|--|
| <u>Definición</u> | |
| Los Recortes de Cuero Terminado pueden comercializarse para la fabricación de artesanías, por tal razón son una fuente de ingresos para los empresarios del parque. | |
| <u>Pertinencia del indicador</u> | |
| La comercialización de los recortes de cuero terminado, disminuyen la cantidad de residuos que van hacia el Relleno Sanitario Doña Juana, lo cual contribuirá a un aumento de la vida útil del Relleno y por ende a la reducción de la contaminación por residuos. | |
| <u>Unidad de medida del indicador:</u> Porcentaje (%) | |
| <u>Fórmula del indicador:</u> | |
| $CRCT = \frac{RCTC}{RCTG} * 100$ | |
| En donde: | |
| CRCT: Comercialización De Recortes De Cuero Terminado | |
| RCTC: Kilogramos de Recortes de Cuero Terminado Comercializado | |
| RCTG: Kilogramos Recortes de Cuero Terminado Generado | |
| <u>Proceso de cálculo general del indicador:</u> | |
| Los Kilogramos de Recortes de Cuero Comercializado (RCTC) es un dato que se encuentra en el centro de acopio, este valor se divide entre los Kilogramos de Recortes de Cuero Terminado Generado (RCTG), y el resultado se multiplica por 100, para que el indicador se exprese en forma de porcentaje, el cual, a medida que se acerque al 100%, indicará que cada vez es mayor la comercialización de la viruta de cuero. | |
| <u>Fuente de los datos:</u> | |
| El centro de acopio se encargará de desarrollar el indicador para todo el parque. | |
| <u>Periodicidad de los datos</u> | |
| El indicador debe desarrollarse semestralmente | |
| <u>Posibles entidades responsables del indicador:</u> | |
| La Administración centralizada del PIESB | |

| INDICADOR No. 6 AHORRO DE AGUA POR LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA PARA EL USO EFICIENTE DE DICHO RECURSO | |
|--|----------------|
| <u>Definición</u> | |
| El programa para el uso eficiente de agua (ver capítulo 8) se formuló porque es el recurso más explotado del sector industrial, lo que lo hace especial y base del desarrollo del parque bajo el término de la ecoeficiencia. | |
| <u>Pertinencia del indicador</u> | |
| Al implementar el programa para el uso eficiente de agua, la utilización de este recurso decrecerá, y con ello, se aportará a la conservación del mismo. Además, las empresas tendrán más utilidades, pues la disminución en el consumo de agua representa menores costos en el proceso de la curtición. Este indicador muestra la cantidad de ahorro de agua manifestada en el recibo correspondiente frente al uso actual que se le está dando. | |
| <u>Unidad de medida del indicador:</u> | Porcentaje (%) |
| <u>Fórmula del indicador:</u> | |
| $AIPUEA = \frac{(ANIPUEA - DEIPUEA)}{ANIPUEA} * 100$ | |
| En donde : | |
| AIPUEA: Ahorro de agua por la Implementación del programa de uso eficiente de dicho recurso. | |
| ANIPUEA: (m ³ /piel) utilizado antes de implementar el programa de uso eficiente de agua. | |
| DEIPUEA: (m ³ /piel) utilizado después de implementar el programa de uso eficiente de agua. | |
| <u>Proceso de cálculo general del indicador:</u> | |
| El No. De ANIPUEA Y DEIPUEA, se obtiene a través del seguimiento que realiza cada empresa tomando el consumo de agua medido por los micromedidores y dividiéndolo entre el número de pieles para obtener los metros cúbicos por piel en el proceso, cuyo valor se consigna en el formato diseñado en el proyecto PA-PIESB 03 (ver anexo L). El Indicador se determina restando el ANIPUEA del DEIPUEA y dividiéndolo entre el ANIPUEA, luego se multiplica por 100 para obtener un porcentaje cuyo aumento representa que se está implementando el programa del uso eficiente de agua. | |
| <u>Fuente de los datos:</u> | |
| Información consignada en el formato diligenciado por cada empresario. | |
| <u>Periodicidad de los datos</u> | |
| El indicador debe desarrollarse mensualmente. | |
| <u>Posibles entidades responsables del indicador:</u> | |
| La Administración centralizada del PIESB e Industriales. | |

INDICADOR No.7 AHORRO DE ENERGÍA POR LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA PARA EL USO EFICIENTE DE DICHO RECURSO

Definición

El programa para el uso eficiente de energía se basa en los proyectos de mantenimiento de la maquinaria y del cambio de los combustibles de las calderas que utilizan ACPM a Gas Natural, con el fin de disminuir el consumo de la misma y de esta forma promover la conciencia ambiental de los industriales.

Pertinencia del indicador

Al implementar el programa para el uso eficiente de energía en la mayoría de empresas pertenecientes al PIESB, el ahorro de energía será muy representativo en comparación con esfuerzos individuales, lo que implica que halla menos contaminación por la disminución del uso de recursos para la generación de energía eléctrica.

Unidad de medida del indicador: Porcentaje (%)

Fórmula del indicador:

$$APE = \frac{(LEA - LED)}{LEA} * 100$$

En donde;

APE: Ahorro de energía por la Implementación del programa de uso eficiente de dicho recurso.

LEA: (Kw/h) Lectura de energía antes de implementar el programa.

LED: (Kw/h) Lectura de energía después de implementar el programa.

Proceso de cálculo general del indicador:

Tanto el LED como LEA, se obtienen a través de los recibos de energía después y antes de implementar las medidas necesarias para desarrollar el programa de ahorro de energía respectivamente. Dichos valores se restan entre sí y se dividen entre LEA para luego multiplicar dicho resultado por 100 y obtener un porcentaje, cuyo aumento representa que se está implementando el programa del uso eficiente de energía.

Fuente de los datos:

Cada empresario debe desarrollar su indicador y posteriormente la administración centralizada del PIESB se encargará de determinar el porcentaje % promedio para el parque.

Periodicidad de los datos

El indicador debe desarrollarse mensualmente.

Posibles entidades responsables del indicador:

La Administración centralizada del PIESB y los Industriales.

| INDICADOR No.8 AHORRO DE INSUMOS POR LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA PARA EL USO EFICIENTE DE DICHO RECURSO | |
|---|--|
| <u>Definición</u> | La implementación del programa de uso eficiente de insumos indica llevar a cabo metodologías de producción más limpia, desencadenando esto la utilización de la cantidad exacta que requiere la elaboración de los productos y por tanto, disminuyendo los costos de producción del cuero para hacerlo mas competitivo. |
| <u>Pertinencia del indicador</u> | En la medida que se implemente el uso eficiente de insumos, disminuirá la concentración de contaminantes presentes en los vertimientos debido a los excedentes de los mismos que finalmente resultan en cuerpos de aguas, en este caso, el Río Tunjuelo. En este sentido se avanza hacia la solución de los problemas que generan la contaminación por los vertimientos. |
| <u>Unidad de medida del indicador:</u> | Porcentaje (%) |
| <u>Fórmula del indicador:</u> | $API = \frac{(IUA - IUD)}{IUA} * 100$ <p>En donde :</p> <p>API: Ahorro de insumos por la Implementación del programa de uso eficiente de dicho recurso.</p> <p>IUA: (KG/piel) de insumo utilizado antes de implementar el programa.</p> <p>IUD: (KG/piel) de insumo utilizado después de implementar el programa.</p> |
| <u>Proceso de cálculo general del indicador:</u> | Para obtener los valores de IUD y IUA, se multiplica el porcentaje de insumo recomendado por la casa química por el peso correspondiente de la piel y estos valores se restan entre sí, posteriormente se divide entre el IUA y este resultado se multiplica por 100% para obtener un dato en porcentaje, cuyo aumento reflejará el ahorro de insumos. |
| <u>Fuente de los datos:</u> | Cada empresario debe desarrollar su indicador y posteriormente la administración centralizada del PIESB se encargará de determinar el porcentaje % promedio para el parque. |
| <u>Periodicidad de los datos</u> | El indicador debe medirse 1 vez al mes. Es decir tomar los datos de una sola cochada. |
| <u>Posibles entidades responsables del indicador:</u> | La Administración centralizada del PIESB |

| INDICADOR NO. 9 OBTENCIÓN DEL PERMISO DE VERTIMIENTOS | |
|---|--|
| <u>Definición</u> | |
| Los permisos de vertimientos son un requisito legal establecido en la resolución 1074/97, con el fin de verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente en materia de vertimientos. | |
| <u>Pertinencia del indicador</u> | |
| En la medida que se adquieran los permisos de vertimientos, se logrará la disminución de la carga contaminante presente en las aguas residuales industriales y con esto se detiene en parte el deterioro del Río Tunjuelo. En este sentido se avanza en el desempeño ambiental de las curtiembres de San Benito. | |
| <u>Unidad de medida del indicador:</u> Porcentaje (%) | |
| <u>Fórmula del indicador:</u> | |
| $OPV = \frac{EPV}{ET} * 100$ <p>En donde ;</p> <p>OPV: Obtención del permiso de vertimientos</p> <p>EPV: Número de Empresas que poseen el permiso de vertimientos</p> <p>ET: Número de empresas totales</p> | |
| <u>Proceso de cálculo general del indicador:</u> | |
| El EPV es una información que brinda el DAMA pero quien la registra es la Administración Centralizada para desarrollar el indicador. Este se divide entre el número empresas totales (ET), y se multiplica por 100 para obtener un porcentaje, cuyo aumento representa que cada vez más empresas están cumpliendo con la normatividad (Res. 1074 / 97). | |
| <u>Fuente de los datos:</u> | |
| El Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente –DAMA- es quien proporciona el número de empresas a las que se les otorga el permiso de vertimientos en toda la zona industrial de San Benito y la Administración Centralizada contabiliza los permisos de las empresas que se encuentran dentro del PIESB para desarrollar el indicador. | |
| <u>Periodicidad de los datos</u> | |
| El indicador debe medirse semestralmente. | |
| <u>Posibles entidades responsables del indicador:</u> | |
| La Administración centralizada del PIESB y EL DAMA | |

10. MODELO METODOLÓGICO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PIESB

¹⁸El modelo metodológico fue realizado con La Técnica del CPM / PERT (Critical Path Method) / (Program Evaluation and Review Technique) el cual es un instrumento diseñado especialmente para la dirección de un proyecto, que permite planificar, programar y controlar los recursos de que se dispone, con el fin de obtener los resultados deseados.

Se trata de una técnica que proporciona información sobre la condición de un proyecto en relación con el logro de sus objetivos, la fecha esperada de terminación del proyecto, las posibilidades de lograrlo y en donde se encuentran las actividades más críticas y menos críticas en el proyecto total.

Se realiza fundamentalmente con un Diagrama de Flechas en el que se plasma las acciones que han de tener lugar durante la ejecución o realización de un proyecto y pretende dar solución a la formulación de estrategias ambiguas que impiden la sostenibilidad del programa ocasionando un retraso en la implementación del mismo.

En el Anexo P se presenta el modelo metodológico constituido.

¹⁸ Frederick S. Hillier, Gerald J. Lieberman; Introducción a la Investigación de Operaciones, Quinta edición, Edit. McGraw Hill, México 1993.

11. MECANISMOS DE VINCULACIÓN PARA NUEVAS EMPRESAS AL PIESB.

Los mecanismos de vinculación son una herramienta para la adhesión de las industrias que no están comprendidas en la primera fase de la implementación del PIESB, ya que se hace necesario elaborar directrices que permitan a las industrias poseedoras de condiciones tales como gran capacidad de procesamiento de pieles, maquinaria, especialización de funciones y/o aprovechamiento de subproductos, colaborar y beneficiarse con el proyecto del PIESB. Es indispensable que el acercamiento geográfico entre las empresas permita la interacción de componentes como préstamo de maquinaria, transporte de pieles para el encadenamiento de servicios, aprovechamiento de la carnaza y el sebo, entre otros.

Por otra parte, dado que las industrias del sector constituyen varios eslabones en la cadena productiva del cuero, las características que las componen son diferentes y el gran número de empresas existentes imposibilitan la implementación del parque para toda la zona, por lo que, como se mencionó anteriormente, se propone implementar el programa del PIESB por fases, partiendo de que la primer fase es la desarrollada en este estudio, y su modelo puede utilizarse para las siguientes fases.

De esta forma se conformará un parque unisectorial de gran envergadura, con un potencial de desarrollo a nivel económico, social, y en especial, a nivel ambiental, constituyéndose en un modelo de desarrollo sostenible a partir de la ecoeficiencia empresarial.

A continuación se presenta el plan de acción correspondiente:

Plan De Acción Para La Vinculación De Empresas Al PIESB Fase I

El esquema siguiente del plan de acción consiste en definir líneas estratégicas que constituyen los objetivos principales requeridos para dar respuesta al plan, del mismo modo cada línea estratégica posee programas de actuación enunciados como objetivos específicos y estos a su vez contienen las acciones a desarrollar en forma clara.

Este plan de acción es para la fase II, pero su modelo se aplica a las fases que sean necesarias hacia el cumplimiento del objetivo de incorporar el 80% de las industrias al PIESB de acuerdo con el Artículo 324 del Decreto 190 de 2004 (Por el cual se compila el Plan de Ordenamiento Territorial para el Distrito Capital).

| LINEA ESTRATÉGICA 1 | |
|--|---|
| Delimitar La Fase II Con El Fin De Vincular Las Industrias Faltantes Al PIESB. | |
| PROGRAMA DE ACTUACIÓN | |
| 1.1 | Censar la totalidad del sector |
| ACCIONES A DESARROLLAR | |
| 1.1.1 | Contrato de persona natural o jurídica para desarrollar el censo. |
| 1.1.2 | Diseño de formato de captura tomando como base los formatos de los Anexos B y G. |
| 1.1.3 | Aplicación del formato en la zona industrial de San Benito comprendida entre carrera 58 hasta la carrera 59B entre calle 19 A Bis a la calle 16D Sur. |
| 1.1.4 | Entrega de base de datos al contratante. |
| PROGRAMA DE ACTUACIÓN | |
| 1.2 | Identificar las manzanas más compatibles al PIESB fase I. |
| ACCIONES A DESARROLLAR | |

| | |
|--|--|
| 1.2.1 | Elaboración de un análisis de las vías de acceso, densidad de empresas, densidad de viviendas, densidad de establecimientos comerciales y acercamiento geográfico a la fase I. |
| 1.2.2 | Desarrollo del modelo de ponderación descrito en el capítulo “DELIMITACIÓN DE LA ZONA GEOGRÁFICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PIESB” a las manzanas no pertenecientes al PIESB fase I. |
| 1.2.3 | De acuerdo con los resultados obtenidos delimitar la fase II. |
| LINEA ESTRATÉGICA 2 | |
| Constituir La Sub – Administración Centralizada De La Fase II Del PIESB. | |
| PROGRAMA DE ACTUACIÓN | |
| 2.1 | Nombrar 1 representante por manzana. |
| ACCIONES A DESARROLLAR | |
| 2.1.1 | Exposición a la comunidad de cada manzana del funcionamiento del PIESB, la responsabilidad de la Sub –administración y la metodología de elección del representante de la manzana. |
| 2.1.2 | Elección democrática del representante. |
| PROGRAMA DE ACTUACIÓN | |
| 2.2 | Dar a conocer la Sub – Administración del PIESB fase II. |
| ACCIONES A DESARROLLAR | |
| 2.2.1 | Reunión de los representantes de cada manzana para mostrar sus expectativas sobre las responsabilidades a cargo. |
| 2.2.2 | Comunicado a la comunidad de la constitución de la sub – administración del PIESB Fase II. |
| PROGRAMA DE ACTUACIÓN | |
| 2.3 | Acoplar la Sub- Administración Centralizada Fase I y la fase II. |
| ACCIONES A DESARROLLAR | |
| 2.3.1 | Reunión para contar la experiencia y beneficios de la Sub – administración Fase I frente al desarrollo del PIESB. |
| 2.3.2 | Aclaración para expresar que la representación jurídica será a cargo de la Sub – administración fase I por su experiencia mientras se constituyen todas las fases. |

| | |
|-------|--|
| 2.3.3 | Establecimiento de las funciones de las Sub – administración Fase II, partiendo de la experiencia de la Sub – administración fase I. |
|-------|--|

NOTA: Al constituirse el parque en su totalidad, cada Sub - Administración que surja de las fases deberá elegir a los representantes que conformarán la administración centralizada del parque, cuyo ente es el eje fundamental para el funcionamiento del PIESB.

| LINEA ESTRATÉGICA 3 | |
|---|---|
| Promover La Asociatividad Entre Las Fases Mediante Encadenamientos Productivos. | |
| PROGRAMA DE ACTUACIÓN | |
| 3.1 | Determinar encadenamientos productivos entre las manzanas de la Fase II. |
| ACCIONES A DESARROLLAR | |
| 3.1.1 | Elaboración de listas en que se describa la cantidad y el tipo de subproducto o residuo que genera cada empresa conforme a la base de datos desarrollada en la acción 1.1.4. |
| 3.1.2 | Enlace de las empresas que generan residuos y/o subproductos con las que aprovechan, para establecer matrices del tipo descrito en el capítulo 7 “ENCADENAMIENTOS EMPRESARIALES”. |
| 3.1.3 | Identificación de las empresas que realizan solo las etapas de remojo y pelambre por medio de la base de datos elaborada en la acción 1.1.4. para que se encadenen con industrias que no lo posean. |
| 3.1.4 | Establecimiento del servicio de prestación de la maquinaria entre las empresas. |
| PROGRAMA DE ACTUACIÓN | |
| 3.2 | Determinar encadenamientos productivos entre las fases I y II. |
| ACCIONES A DESARROLLAR | |
| 3.2.1 | Identificación de las empresas que no pueden realizar algún encadenamiento dentro de las manzanas comprendidas en la fase correspondiente. |
| 3.2.2 | Determinación de las empresas cuya capacidad sea tan grande que pueda prestar un servicio a otra empresa de otra fase. |

| | |
|--|--|
| 3.2.3 | Enlazamiento de las empresas que pueden establecer encadenamientos entra las fases bien sea por: aprovechamiento de residuos y/o subproductos, especialización de funciones y/o prestación de maquinaria. |
| LINEA ESTRATÉGICA 4 | |
| Diseñar Una Propuesta Sobre Incentivos | |
| PROGRAMA DE ACTUACIÓN | |
| 4.1 | Determinar los incentivos aplicados al PIESB. |
| ACCIONES A DESARROLLAR | |
| 4.1.1 | Un comité de la administración se encargará de realizar las especificaciones para la propuesta de incentivos y su posterior exposición a las diferentes entidades, con el fin de motivarlos para apoyar del PIESB. |
| 4.1.2 | Reunión con entidades como: Secretaría de Hacienda para determinar alternativas tributarias, DAMA (Resolución 946 del 2000), en la que una empresa certificada como de bajo impacto obtiene un descuento en el impuesto predial, Cámara de Comercio para definir mecanismos de apoyo e impulsar la competitividad, UESP para acordar descuentos en la tarifa de aseo por la disminución de residuos. |
| PROGRAMA DE ACTUACIÓN | |
| 4.2 | Evaluar financiaciones del sector privado |
| ACCIONES A DESARROLLAR | |
| 4.2.1 | Identificación de posibles entidades que respalden este tipo de proyectos a nivel nacional e internacional. |
| 4.2.2 | Presentación del proyecto no solo como un mecanismo de protección ambiental sino como una oportunidad de negocio. |
| 4.2.3 | Realización de las negociaciones respectivas. |

12. CONCLUSIONES

- El modelo metodológico para la implementación del Parque Industrial Ecoeficiente de San Benito planteado en este documento, formula de manera secuencial las acciones correspondientes para desarrollar los lineamientos básicos ilustrados en la guía para parques industriales ecoeficientes elaborada por el DAMA, siempre partiendo de las necesidades del sector y haciendo hincapié en la responsabilidad y compromiso de los dos actores principales: El Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente y los Industriales de San Benito. Aunque este documento va dirigido al DAMA para lograr el cumplimiento de fallo pronunciado por el tribunal de Cundinamarca para la protección del Río Bogotá, los responsables de su implementación son los industriales, por lo cual las partes interesadas deben establecer mesas de diálogo para la concertación de las acciones a realizar.
- Puesto que las acciones encaminadas al cumplimiento del Decreto 389 de 2003 han abarcado la totalidad de la zona industrial con avances poco significativos, se concluyó a partir de este estudio que la delimitación del PIESB fuera por fases, reduciendo de esta forma el área de trabajo, para facilitar el manejo del programa y lograr un mayor acercamiento hacia los industriales. Por tal motivo, la primer fase es la comprendida entre carrera 17A hasta la carrera 18A Bis entre la calle 59 Sur y la Ronda del Río Tunjuelo.
- La importancia de un Parque Industrial Ecoeficiente reside en los encadenamientos empresariales, por tal razón para el PIESB, los encadenamientos establecidos se fundamentaron en la prestación de servicios de maquinaria entre las empresas, especialización de funciones y en propuestas para el manejo de los residuos. Entre los residuos

que presentan mayor dificultad para su tratamiento y aprovechamiento están los lodos con cromo, que son peligrosos por su contenido de metales pesados y su tratamiento se hace costoso, por otro lado se produce el unche que requiere para su aprovechamiento un proceso complejo que deja pocas ganancias y genera un gran impacto en el agua y el suelo, lo que implica que éste no sea tomado en cuenta y el residuo tenga como destino el relleno sanitario.

- En busca de que el producto deseado genere menos impactos a los recursos naturales y a su vez no se afecte la calidad y competitividad del mismo, se diseñaron programas de uso eficiente de materias primas e insumos encaminados a la producción más limpia, para que los empresarios no solo utilicen medidas a final del tubo sino que vean la producción mas limpia como una estrategia complementaria para la prevención de la contaminación ambiental y a su vez el cumplimiento de la normatividad.
- Con el fin de evaluar en el tiempo los resultados obtenidos del desempeño ambiental del PIESB Fase I, se elaboraron indicadores de fácil comprensión y aplicación que se integran de manera armónica al modelo planteado. Este instrumento facilita la identificación de cualquier variable con la que se vea comprometido el desarrollo del programa y permite evaluar el avance en la consecución de los objetivos y metas propuestas.
- Los mecanismos de vinculación son de suma importancia para dar cumplimiento al objetivo planteado en el Artículo 324 del Decreto 190 de 2003 sobre la agrupación del 80 % de las industrias de San Benito, debido a que con estos se promueve la asociatividad entre las fases por medio de los encadenamientos empresariales y se determinan los posibles incentivos para que la mayoría de las empresas del sector se adhieran y beneficien del programa.

13. RECOMENDACIONES

- La Administración Centralizada posee una gran responsabilidad frente al parque, por tanto es de vital importancia para el desarrollo del mismo, lo que hace necesario que se elija a un representante de la comunidad para vigilar y controlar las acciones llevadas a cabo por la administración y de esta forma garantizar el buen funcionamiento del programa.
- Se requiere que las industrias cuantifiquen la cantidad de residuos sólidos que generan, ya que no tienen datos reales que permitan establecer los planes más acertados de manejo y disposición de los mismos. Además, con esto se conocerán las cantidades que faciliten la comercialización, brindando la importancia y valor agregado de los residuos que se generan y se verificará el cumplimiento de los programas enunciados en este estudio.
- Es indispensable que se lleven a cabo aforos para determinar el consumo real de agua en el proceso de cada empresa, ya que se dio una incoherencia porque los datos obtenidos de la cantidad de agua utilizada según el consumo consignado en el recibo del servicio público dividido entre el promedio de las pieles en cada industria es muy bajo (de 0.1 a 0.2 m³/piel) respecto al consumo promedio a nivel nacional para el proceso de curtiembres (de 0.3 a 0.8 m³/piel). Esto se puede atribuir al posible ocultamiento de datos por temor a represalias de parte de la autoridad ambiental o por la disminución de las pieles procesadas en el periodo de facturación del recibo.

- Puesto que la especialización de funciones facilita el control ambiental de los impactos generados y el análisis de la información arroja la poca aplicación de este mecanismo en el sector, convendría motivar a las empresas más pequeñas a que se especialicen en una etapa, ya que éstas tienen más versatilidad de cambio que una empresa de mayor envergadura.
- El desarrollo del PIESB se verá reflejado en el compromiso, responsabilidad y organización de los industriales con el acompañamiento técnico por parte del DAMA, quien brindará la seguridad y confianza para lograr la implementación de un PIE encaminado a la sostenibilidad ambiental de las empresas. Así mismo, es preciso comunicar las ventajas que se hallan obtenido en la FASE I, para motivar a los industriales a que prosigan con el parque.
- Este documento presenta los lineamientos de carácter ambiental para el desarrollo del PIESB. Por consiguiente, se recomienda que se aplique el modelo tal como está planteado y que los lineamientos restantes sean estructurados por los industriales con la asesoría del DAMA para promover la continuidad del programa.

BIBLIOGRAFÍA

ALCALDÍA LOCAL DE TUNJUELITO. Cartilla del Diagnóstico del Barrio San Benito. 2003. 30 p.

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÀ. Plan De Gestión Ambiental Para Bogotá. 2001 - 2009. 2000.

CENTRO PANAMERICANO DE INGENIERÍA SANITARIA Y CIENCIAS DEL AMBIENTE. Guía para el tratamiento, almacenamiento y disposición de residuos de curtiembres. Lima - Perú. CEPIS. 1997. 198p.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACIÓN DISTRITAL. Compilación Del Plan De Ordenamiento Territorial. Adoptado por Decreto 190 de 2004.

DEPARTAMENTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DEL MEDIO AMBIENTE Política De Producción Sostenible Para El Distrito Capital. Adoptado por el Decreto 482 de 2003.

DEPARTAMENTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DEL MEDIO AMBIENTE. Programa de Parques Industriales Ecoeficientes en el Distrito Capital, adoptado mediante Decreto 389 de 2003.

DEPARTAMENTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DEL MEDIO AMBIENTE. Guía Del Programa De Los Parques Industriales Ecoeficientes. 2003. 15 P.

FIGEROLA, Juan. Manejo Ambiental del Cuero. Lima. 1995. 198 p.

FLEIG, Anja-Katrin. Eco-industrial parks a strategy towards industrial ecology in developing and newly industrialized. Eschborn. 2000. 120 p.

HILLIER, Gerald J. Introducción a la Investigación de Operaciones, Quinta edición, Ed. McGraw Hill, México. 1993. 40 p.

INDIGO DEVELOPMENT RESEARCH AND DEVELOPMENT CENTER. Strategies for EIP Development. March 2005. 45 p.

LOWE, Ernest A. Eco-industrial Park Handbook. 1997-2001. 20 p.

MINISTERIO DE VIVIENDA, AMBIENTE Y DESARROLLO TERRITORIAL. Indicadores de Sostenibilidad Ambiental. www.minambiente.gov.co/sisa/

MOLINA, Nidia. Formulación del Escenario base para el Parque Industrial Ecoeficiente del Meandro del Say. Bogotá. 2003. 110 p.

PROAÑO, Raúl Fernando. Inundación Panorama General de Bogotá. Dirección de Prevención y Atención de Emergencias –DPAE-. 2004.

SERRANO, Javier. Introducción a la estadística. Bogotá. 1978. Pág. 90.

UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA. Estudio de Prefactibilidad del Parque Industrial Ecoeficiente de San Benito. ACERCAR. 2000. 184 p.

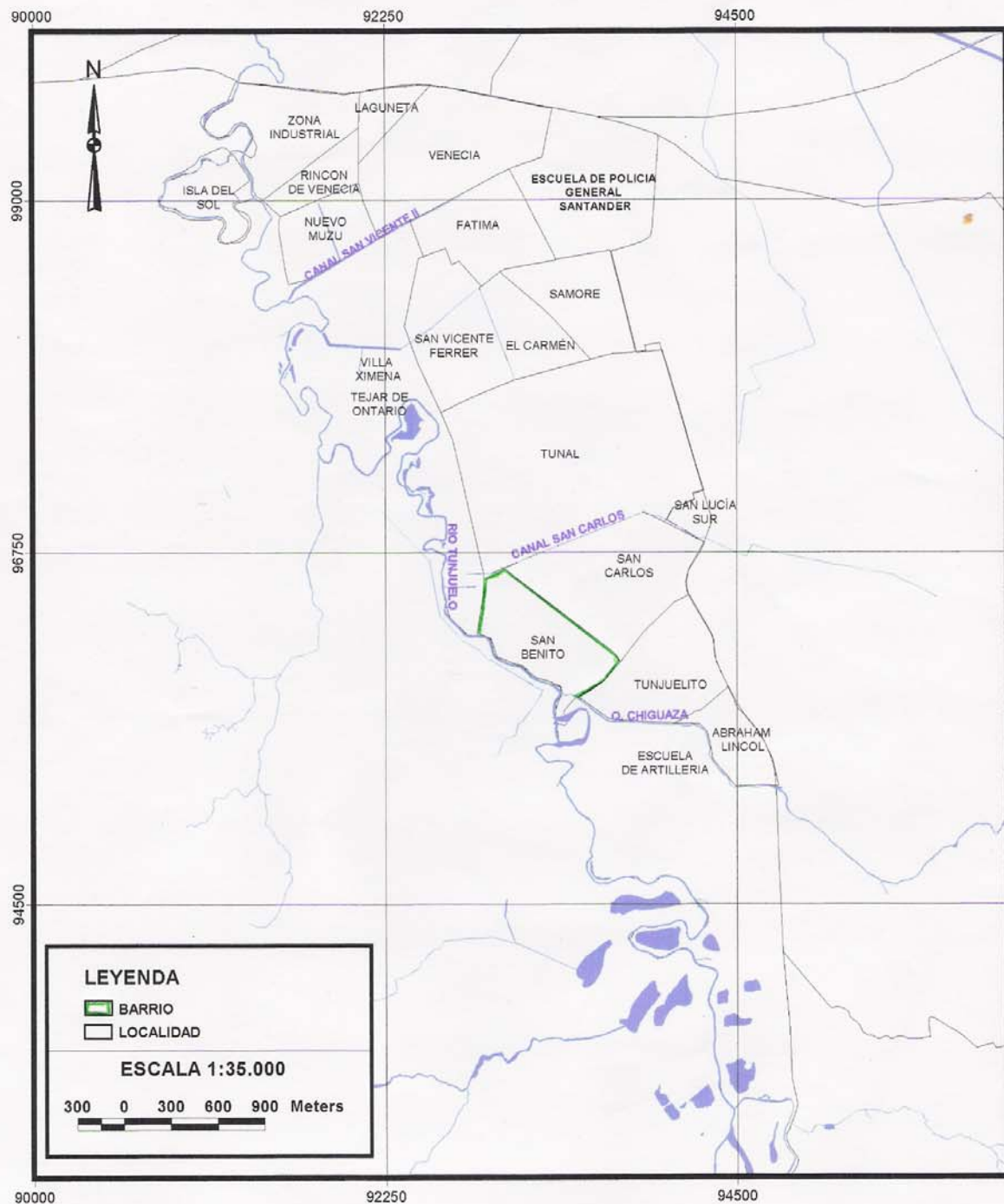
UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA. Curtiembres, Planes De Acción Para Mejoramiento Ambiental. ACERCAR. 1991. 14 p.

ANEXOS

ANEXO A

Mapa De La Ubicación Del Barrio San Benito En La Localidad De Tunjuelito

DIVISIÓN ADMINISTRATIVA DE LA LOCALIDAD DE TUNJUELITO



ANEXO B

Formato De Captura De Información Para La Delimitación Del PIESB FASE I

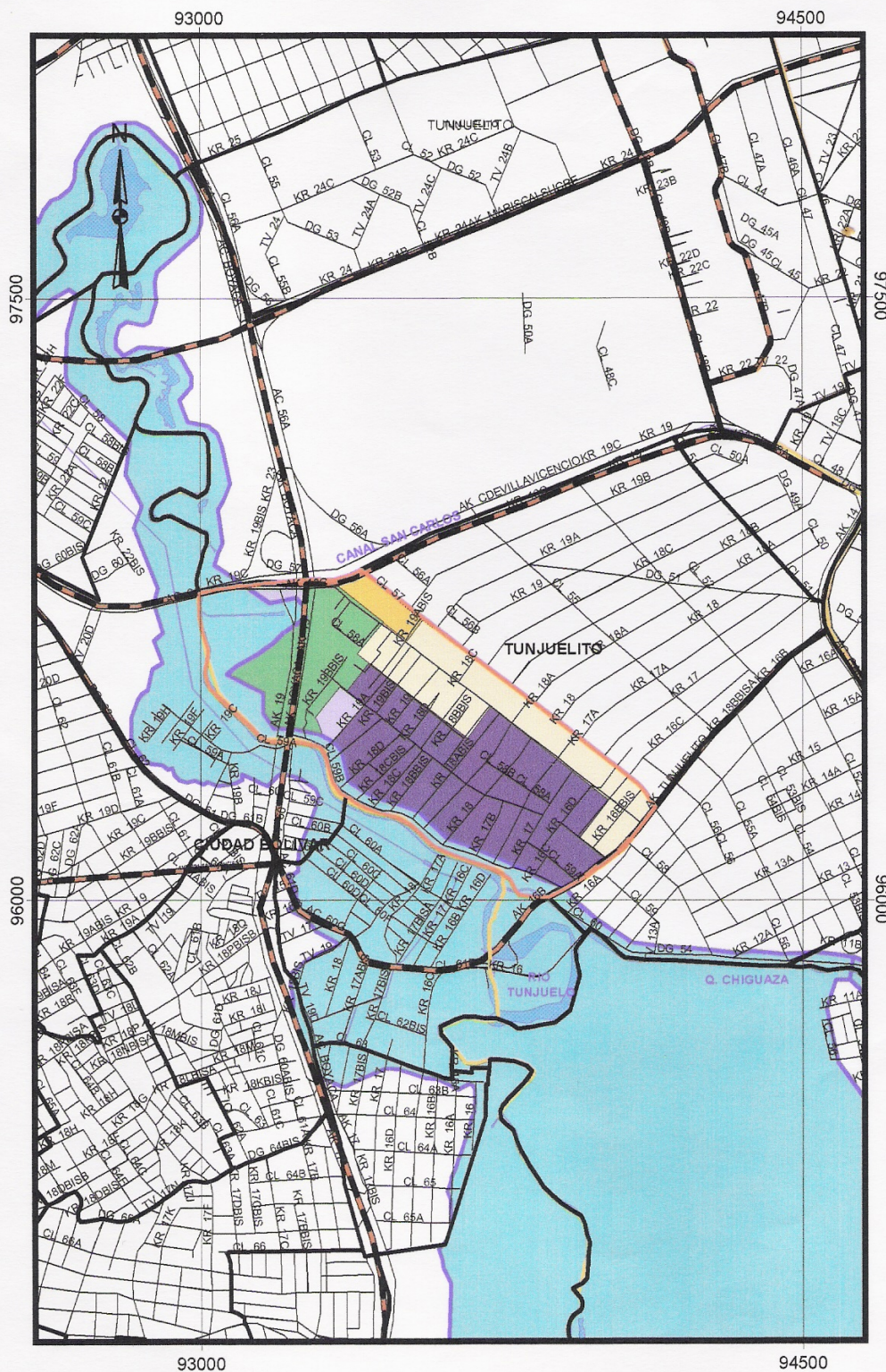
| IDENTIFICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PIESB | | | | | |
|---|---------------|----------------------------|-------------|---------------|-----------------|
| FECHA: | | | | | |
| Ubicación Catastral | | | | | |
| Entre la carrera y/o calle | | Entre la carrera y/o calle | | | |
| Vías de Acceso | | | | | |
| Estado Físico de la vía | | | | | |
| ¿Presenta Deterioro? | SI ____ | ¿CÚAL? | Huecos ____ | Fallas ____ | Hondonadas ____ |
| | NO ____ | | | | |
| Accesibilidad de la Vía | | | | | |
| Item | Accesibilidad | | | Observaciones | |
| | Alta | Media | baja | | |
| 1. Automóviles | | | | | |
| 2. Camionetas | | | | | |
| 3. Furgones | | | | | |
| 4. Camiones | | | | | |
| 5. Tractomulas | | | | | |

| TIPOS DE PREDIOS | | |
|--------------------------------------|--------|-------|
| Ítem | Número | Total |
| Curtiembre | | |
| Vivienda | | |
| Curtiembre – Vivienda | | |
| Bodega de Materias primas e insumos | | |
| Almacén (Insumos y materias primas) | | |
| Almacén (cueros y calzado) | | |
| Zona de descarga de pieles | | |
| Tienda | | |
| Institucionales (Colegios, Iglesias) | | |
| Subproductos | | |
| Parqueaderos | | |
| OBSERVACIONES | | |
| | | |
| | | |
| | | |

ANEXO C

Plano de Usos del Suelo Barrio San Benito según el POT

USO DEL SUELO DEC 469 DE 2003 BARRIO SAN BENITO



LEYENDA

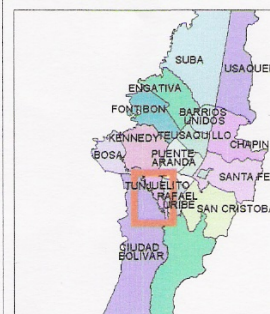
- VÍA PRINCIPAL
 - MALLA VIAL
 - BARRIO SAN BENITO
 - BARRIO
 - LOCALIDAD
 - HIDROGRAFIA
 - RONDA OFICIAL
- USO DEL SUELO
- AREA DE ACTIVIDAD CENTRAL
 - GRANDES SUPERFICIES COMERCIALES
 - PARQUES ZONALES
 - SUELO PROTEGIDO
 - ZONA DE COMERCIO AGLOMERADO
 - ZONA DE COMERCIO CUALIFICADO
 - ZONA DE COMERCIO PESADO
 - ZONA DE EQUIPAMIENTOS COLECTIVOS
 - ZONA DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVO Y RECREATIVO
 - ZONA DE RECUPERACION MORFOLOGICA
 - ZONA DE SERVICIOS EMPRESARIALES
 - ZONA DE SERVICIOS AL AUTOMOVIL
 - ZONA DE SERVICIOS E INDUSTRIA
 - ZONA DE SERVICIOS EMPRESARIALES E INDUSTRIALES
 - ZONA DE SERVICIOS URBANOS BASICOS
 - ZONA ESPECIAL DE SERVICIOS
 - ZONA INDUSTRIAL
 - ZONA MULTIPLE
 - ZONA RESIDENCIAL
 - ZONA RESIDENCIAL CON ACTIVIDAD ECONOMICA
 - ZONA RESIDENCIAL CON COMERCIO Y SERVICIOS
 - ZONA RESIDENCIAL NETA

Elaborado por:
OAP/GS/Ing. Sonia C. Garzón M.
Fecha de elaboración:
16/02/2005
Bogotá D.C. Colombia

ESCALA DE DIBUJO:
1:15.000

100 0 100 200 300 Meters

CAPAS FUENTE:
ENVISTA.VIAPPAL_2003.SHAPE
ENVISTA.MALLAVIAL.SHAPE
ENVISTA.BARRIO.SHAPE
ENVISTA.LOCALIDAD.SHAPE
ENVISTA.HIDROGRAFIA.SHAPE
ENVISTA.RONDA_OFI.SHAPE
ENVISTA.USO_URBANO_DEC469.SHAPE



ANEXO D

Plano De La Zona De Estudio

ANEXO E

Plano Sobre La Amenaza De Inundación en el Barrio San Benito

ANEXO F
Plano de La Zona Delimitada

ANEXO G

**Formato De Información De Captura Para las empresas
contenidas en El PIESB Fase I**

| No. De Manzana: _____ | | No. De la industria: _____ | | Fecha: _____ | |
|---|---------------------------|--------------------------------|------------------------|---|---------------------------|
| DATOS GENERALES | | | | | |
| Nombre de la industria: _____ | | | | | |
| Representante Legal: _____ | | | | | |
| Nombre de la persona a encuestar: _____ | | | | | |
| Posee certificado de la CCB: Sí ___ No ___ | | NIT: _____ | | No. del expediente del DAMA: _____ | |
| Actividad Económica: _____ | | | | | |
| Dirección: _____ | | | | Teléfono: _____ | |
| Dirección (Otra sede): _____ | | | | Teléfono: _____ | |
| Área Total del predio(m ²): _____ | | Tipo de posesión _____ | | Propietario: _____ Arrendatario: _____ | |
| No. De empleados | | Directos: _____ | | Indirectos: _____ | |
| INFORMACIÓN AMBIENTAL | | | | | |
| Documento | POSEE | | No. | OBSERVACIONES | |
| | SÍ | NO | | | |
| Registro de vertimientos | | | | | |
| Permiso de vertimientos | | | | | |
| Permiso de emisiones | | | | | |
| Fecha última visita sanitaria (m/d/a): _____ | | Por: Secretaría de Salud _____ | | Hospital De Tunjuelito _____ | |
| DATOS DEL PROCESO | | | | | |
| No. De pieles curtidas por mes: _____ | | | Tipos de pieles: _____ | | |
| PROCESOS QUE SE ESTÁN LLEVANDO A CABO | | | | | |
| ETAPA | INSUMOS (incluyendo agua) | CANTIDAD | | TIEMPO | SUBPRODUCTOS Y/O RESIDUOS |
| | | Por peso | Por No. de pieles | | |
| Remojo: SÍ ___ NO ___ | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Pelambre: SI _____ NO _____ | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Descarne Manual ___ Mecánico ___ | | | | | |
| Dividido: SI _____ NO _____ | | | | | |
| Desencalado: SI _____ NO _____ | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Rendido o Purga: SI ___ NO ___ | | | | | |
| | | | | | |

| | | | | | |
|--|-------------------|--|--|----------------------------------|--|
| Piquelado: SI ____ NO ____ | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Curtido: SI ____ NO ____ | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Rebajado: SI ____ NO ____ | | | | | |
| Recurtido: SI ____ NO ____ | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Teñido y Engrase: SI ____ NO ____ | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Secado: SI ____ NO ____ | | | | | |
| Ablandado: SI ____ NO ____ | | | | | |
| | | | | | |
| Esmerilado: SI ____ NO ____ | | | | | |
| Desempolvado: SI ____ NO ____ | | | | | |
| Pintura: SI __ NO__ | | | | | |
| | | | | | |
| MAQUINARIA Y EQUIPOS (Incluye Bombos) | | | | | |
| Cantidad | Nombre del Equipo | | | Esta en uso actualmente (SÍ, NO) | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| COMPONENTES AMBIENTALES | | | |
|--|-----------------------------------|--|---|
| AGUA Y ENERGÍA | | | |
| Periodo de Facturación De Agua | Consumo de agua (m³/bimensual) | Periodo de Facturación De Energía | Consumo de energía (Kw/h) |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| PROMEDIO | | PROMEDIO | |
| Posee Medidor de agua SI: _____ NO: _____ N° de Medidores: _____ | | | |
| Existen Tanque para aguas lluvias: SI _____ NO _____ Capacidad (m³): _____ | | | |
| Posee sistemas de tratamiento: SI _____ NO _____ Indíquelo a continuación: _____ | | | |
| PRELIMINAR | PRIMARIO | | SECUNDARIO |
| Trampagrasas _____ | Coagulación / Floculación _____ | | Biológico Anaerobio _____ |
| Rejillas _____ | Flotación por aire disperso _____ | | Biológico Aerobio _____ |
| Pocetas _____ | Flotación por aire disuelto _____ | | |
| Carcamos _____ | | | |
| Tanque de Igualación _____ | | | |
| Observaciones | | | |
| | | | |
| | | | |
| Mantenimiento de los sistemas de tratamiento: SÍ _____ NO _____ | | | |
| Frecuencia (No. Veces/mes): _____ | | | |
| ORIGEN DEL AGUA | | INSTALACIONES HIDRAÚLICAS | |
| Pozo Profundo | SI _____ NO _____ | Redes Domésticas combinada separada | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Lluvia | SI _____ NO _____ | Redes Aguas Lluvias combinada separada | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Acueducto | SI _____ NO _____ | Redes Industriales combinada separada | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| ATMOSFÉRICO | | | |
| EMISIONES | SÍ | NO | Observaciones |
| ¿Posee caldera? | | | |
| Tipo de Combustible | | | |
| Altura del ducto (m) | | | |
| Diámetro del ducto (m) | | | |
| Dispositivo de Control | | | |
| Pintura por aspersión | | | |
| Posee cámara de pintura | | | |
| OLORES | | | |
| Clase | Intensidad | | Duración |
| Agradable <input type="checkbox"/> | Leve <input type="checkbox"/> | | Continuo <input type="checkbox"/> |
| Desagradable <input type="checkbox"/> | Medio <input type="checkbox"/> | | Momentáneo <input type="checkbox"/> |
| Insoportable <input type="checkbox"/> | Intenso <input type="checkbox"/> | | Intermitente <input type="checkbox"/> |
| Posee manejo para el control de olores | | | |
| | | | |

| SUELO | | | | | |
|--|--|--|---|--|--------|
| Residuos | Aprovechamiento (Reciclaje, reutilización, etc.) | Comercialización (Indique el gestor externo) | Disposición final (Indique el gestor externo) | Observaciones | |
| Lodos del pelambre | | | | | |
| Lodos con cromo | | | | | |
| Envases de productos químicos | | | | | |
| Otros | | | | | |
| Subproductos | | | | | |
| Sal | | | | | |
| Pelo | | | | | |
| Carnaza | | | | | |
| Grasas | | | | | |
| Unche | | | | | |
| Viruta de cuero | | | | | |
| Recortes de cuero | | | | | |
| Otros | | | | | |
| PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA – P+L | | | | | |
| Posee sistemas de ahorro de agua SI:____ NO:____ | | | Cuales: | | |
| | | | | | |
| Posee sistemas de ahorro de energía SI:____ NO:____ | | | Cuales: | | |
| | | | | | |
| Ha recibido información acerca de: | Buenas practicas | Residuos | Incentivos tributarios | Ahorro y uso eficiente de materias primas e insumos | CUALES |
| | | | | | |
| ¿Ha recibido Asistencia técnica? SI ____ NO ____ | | | | | |
| Quien le brindo asistencia técnica ACERCAR:____ Particular:____ Otro:____ Cual:_____ | | | | | |
| INFORMACIÓN DEL PIESB | | | | | |
| Conoce las generalidades del Programa del Parque Industrial Ecoeficiente de San Benito – PIESB- SÍ ____ NO ____ <i>(Explique las ventajas del programa: El programa del Parque Industrial Ecoeficiente de San Benito tiene como finalidad unificar a los empresarios del sector para mejorar su desempeño económico, ambiental y social de tal manera que se tengan beneficios colectivos mayores. El PIESB pretende que las empresas que lo conformen realicen encadenamientos productivos, es decir, que los subproductos de una sirvan como materia prima de otra empresa. También quiere llegarse a una administración centralizada para que aumente el poder adquisitivo del sector y por último, con los análisis realizados a estas encuestas, determinar estrategias para la implementación de alternativas de producción más limpia. En conclusión, el Programará ayudará al sector a ser aún mas competitivo)</i> | | | | | |
| Le interesaría vincularse al (PIESB) SI ____ NO ____ | | | | | |
| (Expresa la disposición del empresario frente al programa) POSITIVA____ NEGATIVA ____ | | | | | |
| FIRMA DE QUIEN ATENDIÓ LA ENCUESTA: | | | | | |
| Cédula de Ciudadanía: | | | | | |

HOJA 1:

Identificación
Representante Legal
Dirección
Teléfono
NIT
Actividad Económica
No. Expediente Del DAMA
Observaciones

HOJA 2:

No. De Pieles Curtidas Al Mes
Procesos Que Se Están Llevando A Cabo

HOJA 3:

% De Insumos Utilizados En Los Diferentes Procesos Que Se Están Llevando A Cabo

HOJA 4:

No. De Fulones
Tipo y No. De Equipos

HOJA 5:

Consumo de Agua y Energía

Tipo De Tratamiento de Los Vertimientos

Frecuencia De Mantenimiento De Los Sistemas De Tratamiento de Agua.

Origen Del Agua

Instalaciones Hidráulicas.

HOJA 6:

Histogramas Del Consumo De Agua y Energía

HOJA 7:

Caldera

Tipo de Combustible

Olores (Clase, Intensidad, Duración) y control de éstos.

HOJA 8:

Residuos y Subproductos Generados

HOJA 9:

**Producción Más Limpia
Información Sobre El PIESB
Normatividad**

ANEXO H

Consolidado De La Información Obtenida

[illegible]

ANEXO I

Planos De La Zona Delimitada Con La Información De Los Formatos De Captura

ANEXO J

Cálculo De Las Cantidades De Residuos Y Subproductos Generados

CÁLCULO PARA LODOS DEL PELAMBRE Y CROMO:

Para determinar la masa aproximada de lodo que produce el PIESB se recurrió a datos existentes en las asistencias técnicas que ha realizado ACERCAR a algunas curtiembres de San Benito, ya que la capacidad operativa en la recolección de datos para este proyecto no incluyó el uso de balanzas para pesar.

Los datos tomados de estas asistencias se relacionan a continuación con las curtiembres asistidas, para posteriormente promediar un indicador que pueda ser utilizado para el cálculo de lodos en el parque:

| | |
|-------------------------------|------------------------------|
| CURTIEMBRE JOSE EDIER GUEVARA | 0.10 kg lodo/ kg piel |
| CURTIEMBRE MIRYAM GARZÓN | 0.10 kg lodo/ kg piel |
| CURTIEMBRE NAPAS ZULIAN | 0.30 kg lodo/ kg piel |
| CURTIEMBRE BOHORQUEZ | 0.24 kg lodo/ kg piel |
| CURTIEMBRE SANCHEZ | 0.30 kg lodo/ kg piel |
| CURTIEMBRE GUAVIARE | 0.04 kg lodo/ kg piel |
| CURTIEMBRE LOZAMORA | 0.10 Kg. lodo/ kg piel |
| CURTIEMBRE PARIS | 0.20 kg lodo/ kg piel |
| CURTIEMBRE RIO | 0.07 kg lodo/ kg piel |
| CURTIEMBRE ROMA | 0.30 kg lodo/ kg piel |
| CURTIEMBRE PIRÁMIDE | 0.01 kg lodo/ kg piel |
| PROMEDIO: | 0.16 kg lodo/ kg piel |

$$Ton\ lodos / mes = 0.16 \frac{Kg\ lodo}{Kg\ piel} * \frac{25Kg}{piel} * \frac{1\ Ton}{1000\ kg} * \frac{35825\ pieles}{mes} * \frac{1\ mes}{4\ semanas} = 35.8$$

| RESIDUOS y/O SUBPRODUCTO | % EN PESO |
|-------------------------------|-----------|
| Sebo | 20 |
| Recorte de cuero Terminado | 8 |
| Deshorillo | 3 |
| Pelambre | 7 |
| Carnaza | 28 |
| Viruta | 16 |
| Aserrín | 2 |
| Otros | 16 |

Fuente: Guía para el tratamiento, almacenamiento y disposición de residuos de curtiembres, CEPIS, 1997.

CÁLCULO PARA SEBO GENERADO:

Para este calculo se tiene en cuenta las pieles que procesan las empresas que realizan el descarte, equivalentes a 21635 pieles/mes. Por otra parte el sebo equivale 20% en peso de una piel salada de 25 Kg.

$$\text{Ton sebo / semana} = 0.2 * \frac{25 \text{ Kg}}{1 \text{ piel}} * \frac{1 \text{ Ton}}{1000 \text{ kg}} \frac{21635 \text{ pieles}}{\text{mes}} * \frac{1 \text{ mes}}{4 \text{ semanas}} = 27$$

CÁLCULO PARA CARNAZA GENERADA:

Para este calculo se tiene en cuenta las pieles que procesan las empresas que realizan el descarte, equivalentes a 15970 pieles/mes. Por otra parte la carnaza equivale 28% en peso de una piel salada de 25 Kg.

$$\text{Ton carnaza / semana} = 0.28 * \frac{25 \text{ Kg}}{1 \text{ piel}} * \frac{1 \text{ Ton}}{1000 \text{ kg}} \frac{15970 \text{ pieles}}{\text{mes}} * \frac{1 \text{ mes}}{4 \text{ semanas}} = 29$$

CÁLCULO PARA VIRUTA GENERADA:

Para este calculo se tiene en cuenta las pieles que procesan las empresas que realizan el descarte, equivalentes a 16785 pieles/mes. Por otra parte la viruta equivale 16% en peso de una piel salada de 25 Kg.

$$\text{Ton viruta / semana} = 0.16 * \frac{25 \text{ Kg}}{1 \text{ piel}} * \frac{1 \text{ Ton}}{1000 \text{ kg}} \frac{16785 \text{ pieles}}{\text{mes}} * \frac{1 \text{ mes}}{4 \text{ semanas}} = 17$$

CÁLCULO PARA RECORTES GENERADA:

Para este calculo se tiene en cuenta las pieles que procesan las empresas que realizan el descarte, equivalentes a 17385 pieles/mes. Por otra parte los recortes equivale 8% en peso de una piel salada de 25 Kg.

$$\text{Ton viruta / semana} = 0.08 * \frac{25 \text{ Kg}}{1 \text{ piel}} * \frac{1 \text{ Ton}}{1000 \text{ kg}} \frac{17385 \text{ pieles}}{\text{mes}} * \frac{1 \text{ mes}}{4 \text{ semanas}} = 8.7$$

ANEXO K

Memorias De Cálculo Para Determinar Costos De Los Programas Ambientales

PROGRAMA PA-PIESB 01

| ACTIVIDAD | COSTO |
|-------------------------|-----------------------|
| Costo de cada asesoría. | \$ 2.000.000 |
| No. Empresas asesoradas | x 60 |
| TOTAL | \$ 120.000.000 |

PROGRAMA PA-PIESB 03

| ACTIVIDAD | COSTO |
|--|----------------------|
| No. de medidores según el número de fulones existentes en el PIESB Fase I. | 215 |
| Costo unitario del medidor. | x \$92.800 |
| TOTAL | \$ 19.952.000 |

PROGRAMA PA-PIESB 07

| ACTIVIDAD | COSTO |
|---|--------------------|
| Costo de la contrato de la persona que realice la jornada de sensibilización. | \$ 500.000 |
| Material proyectado para 60 industriales: Carpetas, esferos, hojas, etc | + \$ 2.500.000 |
| TOTAL | \$3.000.000 |

ANEXO L

Medidores Recomendados para las Industrias Curtidoras de San Benito

Los medidores recomendados se presentan a continuación:

| DESCRIPCIÓN | FOTO |
|--|---|
| <p>Medidor digital de 1", 9-76LPM, 120PSI.</p> <p>Ventaja: Precisión en la lectura</p> <p>Desventaja: Alto costo</p> <p>Marca: Fill – Rite</p> |  |
| <p>Medidor mecánico de 19-76LMP con filtro de 1", 3 dígitos reseteables y 7 no reseteables, 50PSI.</p> <p>Ventaja: Posee filtro</p> <p>Desventaja: Menor precisión</p> <p>Marca: Fill – Rite</p> |  |
| <p>Medidor para agua chorro único de 3/4" de 1,5 a 3 m3/h, presión máxima 16 bar. Totalizador al seco de 5 dígitos.</p> <p>Ventaja: la lectura se hace a través de un dispositivo que no tiene contacto con el paso del agua.</p> <p>Desventaja: Trabaja solo en posición horizontal</p> <p>Marca: AHITON</p> |  |

| | |
|---|---|
| <p>Medidor para agua chorro multiple de 3/4" de 2,5 a 5 m3/hr, presion maxima 16 bar. Totalizador al seco de 5 digitos.</p> <p>Ventaja: Por trabajar con dispositivo de esfera seca los engranajes no requieren mantenimiento</p> <p>Desventaja: Trabaja solo en posición horizontal</p> <p>Marca: AHITON</p> |  |
| <p>Tipo Cilindro</p> <p>Construcción: Bronce, PVC, Acero Inoxidable</p> <p>Capacidad Nominal de Presión: 125 PSI</p> <p>EFI RA 404 caudal 1 – 4 GLP</p> <p>EFI RA 412 caudal 3 – 12 GLP</p> <p>Ventaja: De fácil lectura</p> <p>Desventaja: Trabaja solo en posición vertical</p> <p>Marca: Ernst</p> |  |
| <p>Construcción: Bronce</p> <p>Capacidad Nominal de Presión: 125 PSI a 200°F</p> <p>MODELO EFI 815BC</p> <p>Ventaja: Puede ser instalado en cualquier dirección</p> <p>Desventaja: Requiere por lo menos un flujo mínimo de 1/2 Galón por minuto, para asegurar una lectura correcta.</p> <p>Marca: Ernst</p> |  |

ANEXO M

Formato De La Cantidad De Agua Utilizada Por Etapa

| CANTIDAD DE AGUA UTILIZADA POR ETAPA | | | | | | |
|---|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| NOMBRE DE LA EMPRESA: | | | | | | |
| DIRECCIÓN: | | | TELÉFONO: | | FECHA: | |
| NOMBRE DE LA PERSONA QUE DILIGENCIA EL FORMATO: | | | | | | |
| No. PIELES A PROCESAR: | | | | | | |
| ETAPA | FULÓN 1 (m ³) | FULON 2 (m ³) | FULON 3 (m ³) | FULON 4 (m ³) | FULON 5 (m ³) | TOTAL (m ³) |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| TOTAL | | | | | | |

ANEXO N

**Esquema De Recirculación Del Baño De Pelambre y Diseño del
Sedimentador**

A continuación se presentara un sedimentador primario, el cual tiene como parámetros de diseño:

- Carga hidráulica: $1.5 \text{ m}^3/\text{m}^2$
- Altura: 1.5 m
- Tiempo de retención: $< 4 \text{ horas}$
- Caudal: $1.5 \text{ m}^3/\text{h}$

$$A = \frac{Q}{qh}$$

$$A = \frac{1.5 \text{ m}^3 - h}{1.5 \text{ m}^3 / \text{m}^2 - h} = 1 \text{ m}^2$$

$$h = 2w \text{ entonces;}$$

$$A = h * w$$

$$A = 2w^2$$

$$w = \sqrt{\frac{1 \text{ m}^2}{2}} = 0.71 \text{ m}$$

$$L = 2 * w$$

$$L = 2 * 0.71 = 1.42 \text{ m}$$

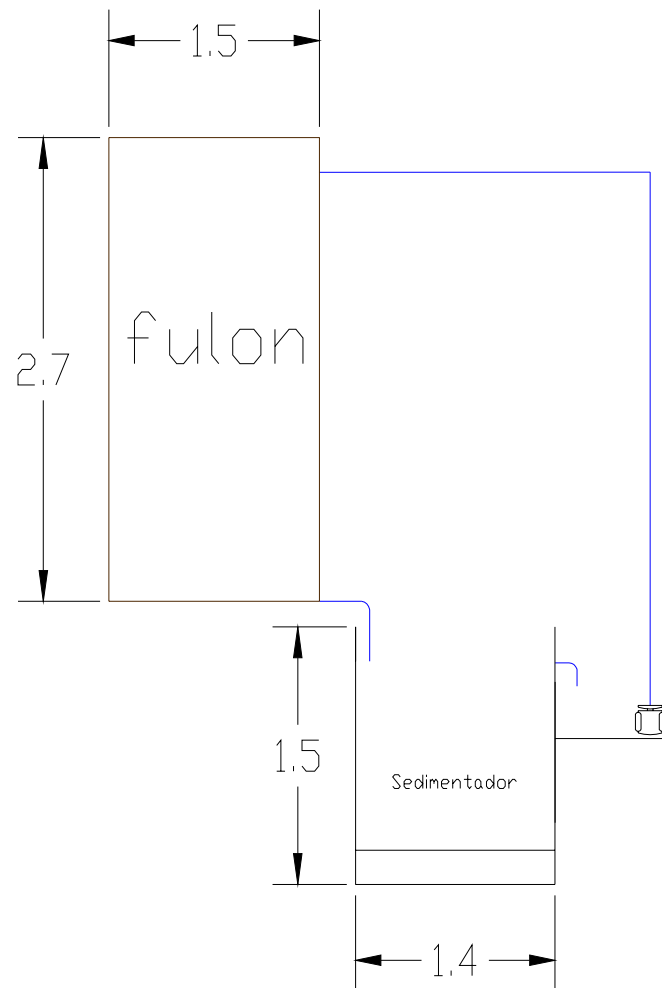
$$V = \text{Altura} * L * W$$

$$V = 1.5 * 0.71 * 1.42 = 1.51 \text{ m}^3$$

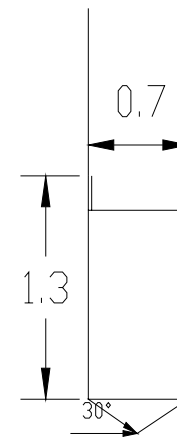
$$td = \frac{V}{Q}$$

$$td = \frac{1.51 \text{ m}^3}{1.5 \text{ m}^3 - h} = 1 \text{ h}$$

Vista
Frontal



Vista
Lateral
del
Sedimentador



ANEXO O
Protocolo De Mantenimiento Preventivo y Correctivo Para La
Maquinaria

PROTOCOLO PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO

Mediante un mantenimiento preventivo se comprobará que las condiciones de seguridad de las máquinas, equipos, utensilios e instalaciones de trabajo son las adecuadas y se encuentran en perfecto estado de funcionamiento. En el mantenimiento correctivo se harán las actividades pertinentes para que el equipo funcione de manera óptima en caso de presentarse un daño o anomalía en el aparato

1. Mantenimiento menor (diario).

- 1.1 será responsabilidad del personal que los maneje, cuyo procedimiento consistirá en comprobar, siempre al inicio de cada jornada, que todas las máquinas, equipos y herramientas se encuentran en perfecto estado de uso.

2. Mantenimiento medio (Quincenal).

Este mantenimiento se efectuará en sitio (el lugar donde está instalado el equipo), y consistirá en los siguientes ítems:

- 2.1 Verificar en que condiciones físicas de instalación se encuentran los componentes del equipo.
- 2.2 Si lo requiere, efectuar limpieza superficial utilizando para ello un trapo seco.
- 2.3 Inspección del estado del motor
- 2.4 Lubricación de las partes móviles del equipo

3. Mantenimiento mayor (Anual).

Este mantenimiento se efectuará en el taller, pues requiere limpieza de partes internas y por consiguiente de mayor tiempo para su ejecución.

3.1 Con el propósito de notificar al usuario las condiciones iniciales antes del mantenimiento al equipo, efectuar una inspección visual en sitio que incluya los puntos 2.1 a 2.3, del mantenimiento preventivo menor.

3.2 Desconecte el equipo.

En el taller:

3.3 Retire los tornillos del ensamblaje.

3.4 Utilizando una brocha, elimine todo residuo de polvo, hollín, etc. que pudiera existir

3.5 Aplicar una capa delgada de líquido desengrasante.

Nota: Antes de continuar con el paso siguiente es recomendable esperar alrededor de 20 minutos, asegurando así la completa vaporización del producto.

3.6 Limpiar las partes del equipo, utilizando para ello el líquido desengrasante.

3.7 Revisar y si lo requiere, sustituir las partes del equipo.

3.8 Ensamblar las partes del equipo.

3.9 Verificar la posición y la correcta funcionalidad del equipo.

3.10 Reinstalar el aparato en el sitio de la empresa e informar las condiciones operativas actuales.

3.11 Diligenciar el formato que se presenta a continuación:

| MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS | | |
|--|------------------------|-------------|
| NOMBRE DE LA EMPRESA: | | |
| DIRECCIÓN: | TELEFONO: | FECHA: |
| NOMBRE DE LA PERSONA QUE DILIGENCIA EL FORMATO: | | |
| NOMBRE DEL EQUIPO : | | |
| CAPACIDAD O POTENCIA: | USO AL QUE SE DESTINA: | |
| MARCA: | MODELO: | SERIE: |
| FECHA DE LA ÚLTIMA VEZ QUE SE REALIZÓ MANTENIMIENTO: | | |
| NOMBRE DEL ELEMENTO DAÑADO: | NO. DE UNIDADES | MARCA/SERIE |
| | | |
| | | |
| NOMBRE DE ELEMENTOS MODIFICADOS: | NO. DE UNIDADES | MARCA/SERIE |
| | | |
| | | |
| OBSERVACIONES | | |
| | | |
| | | |
| | | |

ANEXO P

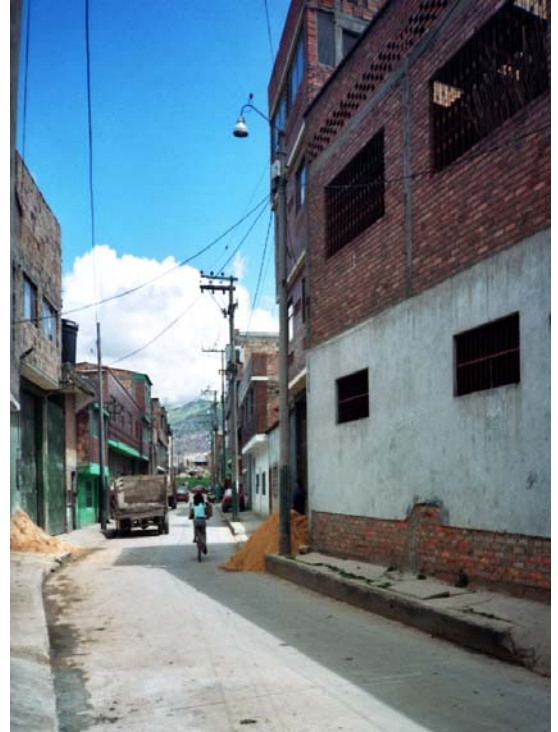
Modelo Metodológico Para la Implementación del PIESB

ANEXO Q

Registro Fotográfico De La Zona Industrial De San Benito.



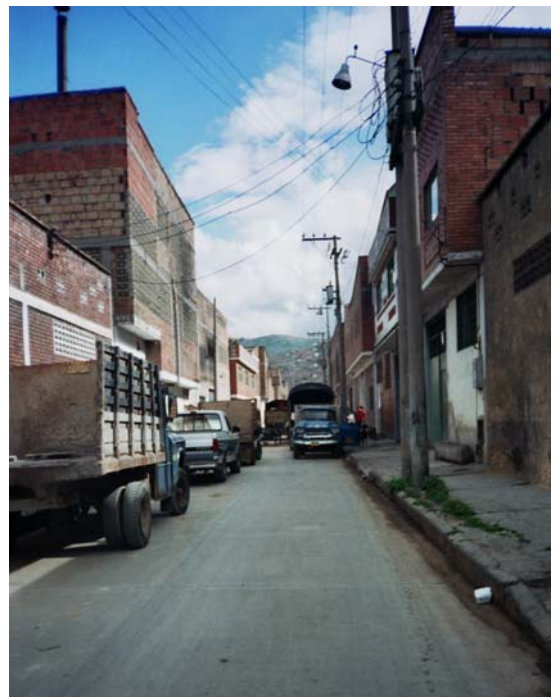
Carrera 17 A



Carrera 17 B



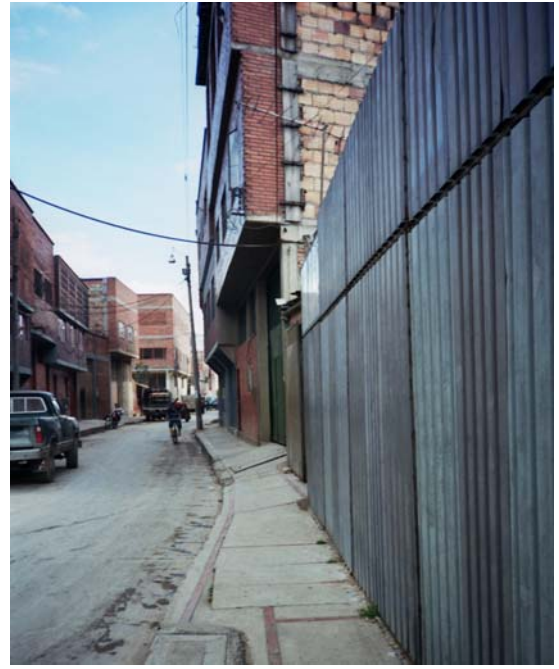
Carrera 18



Carrera 18 A



Carrera 18 A Bis



Carrera 17



Calle 59 sur



Calle 59 sur