

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

Facultad de Ciencias Ambientales

Tesis de Grado previa a la obtención del Título de
Magister en Gestión Ambiental en la Industria

GESTIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO REUSO
ARTESANAL DE NEUMÁTICOS, SECTOR
PILLIGSILLI, POALÓ, PROVINCIA DE COTOPAXI,
ECUADOR

Autor:

Alex Viera Arroyo

Director de Tesis:

Ing. MSc. Kelvin Espinosa Arregui

Quito – Ecuador

Julio- 2011

DEDICATORIA

A Dios, quien siempre está junto a mi.

A mi padre Germánico, mi madre Martha y mi hermano William por su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Ciencias Ambientales, de la Universidad Internacional SEK, en donde obtuve los mejores conocimientos brindados por sus docentes, en especial a los ingenieros Kelvin Espinosa, Director de Tesis, Katty Coral y Fabio Villalba, Miembros del Tribunal, por la dedicación y el tiempo brindado para la culminación exitosa de este trabajo.

A todos mis compañeros, amigos y familiares que siempre me apoyaron y compartieron sus conocimientos.

INDICE

Contenido	Pág.
Introducción	1
I. Marco Teórico	3
1.1 Los Recursos Naturales	3
1.2 La Escasez	4
1.3 Ley de Hotelling	4
1.4 El Consumo Sostenible	6
1.5 Gestión de Residuos Sólidos	7
1.6 Localización	10
II. Evaluación Técnica y Financiera	13
2.1 Análisis de Involucrados	13
2.2 Análisis de Problemas	15
2.3 Determinación de Objetivos	16
2.4 Marco Lógico	17
2.5 Estudio de Mercado	18
2.6 Aspectos Técnicos	24
2.7 Ingeniería del Proyecto	28
2.8 Evaluación Financiera	32
III. Evaluación Ambiental y Social	37
3.1 Identificación de Impactos Potenciales del Proyecto	37
3.2 Plan de Manejo Ambiental	39
3.3. Fortalezas Ambientales y Sociales del Proyecto	43
3.4 Sostenibilidad Ambiental	46
3.5 Ideas Verdes	47
3.6 Disposición Final de los Residuos	49
3.7 Potenciales Oportunidades del Proyecto	52
IV. Conclusiones y Recomendaciones	53
4.1 Conclusiones	53

4.2 Recomendaciones	55
V. Bibliografía	56
VI. Anexos	

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Título	Pág.
1	Peso Volumétrico Residuos Cantón Latacunga	8
2	Clasificación de Residuos Sólidos en el Sistema de Disposición Final	9
3	Matriz de Involucrados	14
4	Matriz Marco Lógico	17
5	Demanda de Productos	22
6	Producción Mensual Promedio	22
7	Requerimientos Materia Prima	29
8	Mano de Obra Requerida	30
9	Materiales Indirectos en función de la producción	31
10	Equipos	31
11	Tasa de oportunidad	35
12	Factores Ambientales considerados para la caracterización ambiental del área de influencia	38
13	Valor Tonelada recolectada	44
14	Producción anual neumáticos	46

INDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografía	Título	Pág.
1	Ubicación geográfica San José de Poaló	11
2	Iglesia de Pilligsilli Parroquia de Poaló	11
3	Pileta ubicada en el parque central de Pilligsilli	12
4	Paila hecha con neumáticos desechados	18
5	Macetero confeccionado con neumáticos reusados	19
6	Esterilla	19
7	Tiras	20
8	Tacos para zapatos	20
9	Tacos para zapatos	21
10	Neumáticos desechados	25

INDICE DE GRAFICOS

Gráficos	Título	Pág.
1	Regla de Hotelling	5
2	Límites San José de Poaló	26
3	Distribución edificaciones en el terreno	28
4	Tasa interna de retorno	35
5	Producción anual de neumáticos	46
6	Recolección de neumáticos	47
7	Almacenaje de neumáticos para su reuso	48
8	Recolección de neumáticos usados	48

INDICE DE ANEXOS

Anexo	Título
1	Valor agregado de las industrias
2	Tríptico Parroquia de San José de Poaló

ANEXO 1

Valor Agregado de las Industrias

ANEXO 2

Tríptico Parroquia San José de Poaló

RESUMEN

El reuso de materiales desechados, es una alternativa para la disminución de la cantidad de residuos que llegan a las escombreras para su disposición final. La elaboración de productos cuya materia prima son los neumáticos desechados, contribuye con el ambiente y el desarrollo las economías de los sectores donde se los fabrican.

La presente investigación tiene como objetivo elaborar un proyecto ambiental que permita reusar los neumáticos desechados, que mejore la gestión de los residuos sólidos, con un impacto positivo para el ambiente.

Para alcanzar este propósito, se realizó una evaluación financiera de la inversión necesaria para poner en marcha un proyecto de fabricación de productos artesanales, con neumáticos desechados, de igual forma, se identificó los impactos de esta actividad en el ambiente y las potenciales alternativas para el aprovechamiento de estos residuos, en la producción de otros artículos y como fuente de energía.

ABSTRACT

Reuse of waste materials is an alternative for decreasing residues reaching dumps for disposal. Development of products whose raw materials are discarded tires contributes to environment protection and the development of the industries related to their manufacturing.

This research aims to develop an environmental project that allows reuse of discarded tires, improving the management of solid waste with a beneficial impact on the environment.

To achieve this purpose, a financial evaluation of investment needed to launch a handicraft production project using discarded tires was carried out. Furthermore, environmental impacts and potential alternatives for waste material utilization in the production of other goods and as a energy source were identified.

RESUMEN EJECUTIVO

Desde el punto de vista económico, los residuos son aquellos sobrantes o materiales que no tienen valor o utilidad para su generador o propietario. La gestión de residuos sólidos trata sobre la recolección, transporte, procesamiento y disposición final de un desecho. Dentro de este concepto, la reutilización de los neumáticos aporta, sin duda, a la reducción de la contaminación del ambiente.

La artesanía ecuatoriana, ha sido conocida admirablemente alrededor del mundo, llevando nuestra identidad y tradición como un producto de venta altamente cotizado, sin embargo no se ha considerado su impacto en el ambiente ni la potencialidad en la gestión de residuos que esta actividad conlleva. En ese tenor, la comunidad de Pilligsilli, ubicada en la Parroquia de San José de Poaló, en la Provincia del Cotopaxi, se ha dedicado a la producción de recipientes, esteras, tiras y tacos cuya materia prima son aquellos neumáticos que han cumplido con su vida útil y son considerados como desechos.

Esta actividad aporta significativamente en la conservación del ambiente contribuyendo a la mejora del paisaje, al otorgar a este material un valor de uso, los artesanos se convierten en recicladores que contribuyen a la limpieza del sector y quebradas, otorgando un mejor aspecto a la región y evitando la contaminación de los recursos hídricos como también del suelo.

El impacto también se lo puede extender al aspecto de salud; la incineración de neumáticos, principalmente compuestos por carbono, presenta riesgo tanto al ambiente como a la salud pública debido a la emisión de sustancias tóxicas como dioxinas, lo cual va en contra del objetivo del Convenio de Estocolmo que pretende la disminución de las emisiones de sustancias tóxicas al ambiente y contribuye en la reducción de vectores de infección, por su acumulación en botaderos de basura donde se proliferan el crecimiento de insectos y animales transmisores de enfermedades.

Tanto la Constitución del Ecuador como la legislación ambiental vigente en el país, garantizan el derecho a vivir en un ambiente sano, como también apoyar el reciclaje y

reuso de los desechos, es así que este tipo de actividades productivas contribuyen notablemente a desacelerar el calentamiento global por la reducción de emisión de gases de efecto invernadero, a la preservación de los recursos naturales y de la salud de los habitantes del planeta en general.

A continuación se muestran los objetivos de la presente investigación:

Objetivo General

- Elaborar un proyecto ambiental que permita reusar los neumáticos desechados, y contribuya en la gestión de los residuos sólidos, con un impacto positivo para el ambiente y las economías familiares del sector.

Objetivos Específicos

1. Diseñar el proyecto ambiental de producción de artículos elaborados artesanalmente a partir de neumáticos usados.
2. Determinar la viabilidad financiera del proyecto de reuso de neumáticos desechados.
3. Identificar los efectos nocivos para el ambiente y la salud de las personas de la actividad artesanal del proyecto asociado a los neumáticos desechados y sus residuos.
4. Proponer una disposición final adecuada de la actividad artesanal con los neumáticos desechados y sus correspondientes residuos.

En el Capítulo I, se enuncian las definiciones para el desarrollo de este trabajo de investigación, como son los conceptos de recursos naturales, la escasez, entre otros, que se enlazan con las decisiones que cada individuo realiza para el desarrollo de sus actividades. Además, se presentan conceptos económicos como el valor de uso y la

denominada Ley de Hotelling, la cual pretende establecer un modelo para la explotación razonable de los recursos, especialmente de aquellos considerados no renovables.

Se introduce la definición de valor económico de los recursos naturales, el que depende directamente de los beneficios o utilidad que estos producen para satisfacer las necesidades de los individuos que habitamos el planeta Tierra.

Posteriormente, en el Capítulo II, se realiza una evaluación técnica y financiera para conocer la viabilidad del proyecto, identificando los principales actores que son:

- Municipio del Cantón Latacunga: Con el Departamento de Control Ambiental del Municipio y Comisaría Municipal
- Ministerio del Ambiente: Mediante la Subsecretaría de Control Ambiental
- Familias de la comunidad del sector Pilligsilli
- Clientes

Mediante herramientas como el árbol de problemas, árbol de objetivos y marco lógico, se identifica los potenciales efectos del proyecto, considerando las perspectivas de cada uno de los actores.

Dentro del estudio de mercado, se ha obtenido datos referentes a la oferta y demanda de los productos, los canales de abastecimiento de materia prima y comercialización de los artículos. Los principales artículos fabricados con neumáticos desechados, por los artesanos del sector de Pilligsilli, son pailas, esteras, tiras y tacos para zapatos. Esta actividad artesanal, por unidad productiva, reusaría alrededor de 1 000 neumáticos por año.

La evaluación financiera se la realizó mediante el cálculo del Valor Actual Neto y de la Tasa Interna de Retorno, obteniéndose un VAN de USD 2 146 y una TIR del 24,25 por ciento, que de acuerdo con la técnica financiera, recomiendan la inversión en esta actividad productiva.

En el Capítulo III, se presenta la evaluación ambiental y social del proyecto, las características ambientales consideradas, su clasificación de acuerdo al componente al que pertenecen y la definición de su inclusión en la caracterización ambiental. De manera similar, se establece un plan de manejo ambiental con el propósito de

minimizar la afectación al ambiente provocado por los impactos negativos y riesgos que conlleva la producción artesanal de productos en base a neumáticos desechados.

Adicionalmente, se muestra las fortalezas del proyecto al contribuir con la conservación del paisaje, en la economía, mediante la reducción de las externalidades y en la salud, ya que disminuye los vectores de infección y la propagación de plagas, como las ratas, transmisoras de enfermedades.

Se enumera algunas ideas para facilitar la recolección de los neumáticos desechados, y el mejor uso de estos, con el propósito de prevenir una desmedida presencia de estos desechos en el ambiente, de tal manera que se dan alternativas como: la creación de centros de acopio de neumáticos usados, campañas de concienciación sobre su disposición final, entre otras.

Otro aspecto importante, es la disposición final de los residuos para lo que se considera procesos como: aprovechamiento energético, termólisis, trituración criogénica, inclusive la producción sandalias, bolsos, carteras y llaveros. Se ha considerado la entrega a escombreras y la incineración como la última alternativa para la eliminación de estos residuos en el ambiente.

Finalmente, se formulan algunas recomendaciones tanto para los productores, autoridades ambientales y consumidores, que faciliten el acceso a la materia prima, desarrollo de productos, control de la disposición final y beneficio del consumo de productos fabricados con materiales reusados.

INTRODUCCION

La artesanía ecuatoriana, ha sido conocida admirada alrededor del mundo, llevando nuestra identidad y tradición como un producto de venta altamente cotizado, sin embargo no se ha considerado su impacto en el ambiente ni la potencialidad en la gestión de residuos que esta actividad conlleva.

En ese tenor, materiales considerados ya desechos, se convierten en materia prima para la elaboración artesanal de productos, que al ser reutilizados, principalmente por habitantes de zonas rurales de la provincia de Cotopaxi, contribuyen al desarrollo de la comunidad a la que pertenecen e intrínsecamente legan a sus descendientes y a otras comunas del lugar, el conocimiento y la experiencia a seguir, con el modelo de gestión que se presenta a continuación.

La inadecuada disposición final de los neumáticos usados, se ha convertido en un gran problema de contaminación del suelo, aire y agua, agravando la situación al conformar fuentes de vectores perjudiciales para la salud de personas y consecuentemente, un problema de salud pública.

De lo anteriormente dicho, la presente investigación pretende dar alternativas para reducir la contaminación con este tipo de residuos y su aprovechamiento mediante la elaboración artesanal de artículos, a partir de neumáticos usados, considerando factores económicos, sociales y ambientales.

Hipótesis

El reuso de neumáticos desechados, para la fabricación de productos artesanales, disminuye el impacto de la inadecuada disposición final de los residuos sólidos en el ambiente, y contribuye a la conservación de los recursos para las futuras generaciones.

Objetivo General

- Elaborar un proyecto ambiental que permita reusar los neumáticos desechados, y contribuya en la gestión de los residuos sólidos, con un impacto positivo para el ambiente y las economías familiares del sector.

Objetivos Específicos

1. Diseñar el proyecto ambiental de producción de artículos elaborados artesanalmente a partir de neumáticos usados.
2. Determinar la viabilidad financiera del proyecto de reuso de neumáticos desechados.
3. Identificar los efectos nocivos para el ambiente y la salud de las personas de la actividad artesanal del proyecto asociado a los neumáticos desechados y sus residuos.
4. Proponer una disposición final adecuada de la actividad artesanal con los neumáticos desechados y sus correspondientes residuos.

CAPITULO I

MARCO TEORICO

1.1 Los Recursos Naturales

La economía considera como recursos a los medios que sirven para la producción de bienes y servicios que permiten satisfacer las necesidades de las personas (M. Lizano, comunicación personal, septiembre de 2008). Sin embargo, las necesidades se presentan de manera ilimitada mientras que los recursos son limitados.

Dentro de la clasificación de los recursos tenemos (1):

Renovables: Son aquellos que no se agotan con su uso, debido a que se regeneran a una tasa superior en comparación a su tasa de uso.

No Renovables: Son aquellos que se los encuentra en cantidades fijas y cuya permanencia en la naturaleza depende de la tasa de consumo de los mismos.

Se identifican dos clases de recursos, unos que pueden regenerarse y los otros no, a pesar de esta clasificación, ambos dependen de una tasa de consumo o uso, es decir, de la decisión de cada uno de los individuos para su utilización.

El valor económico de un recurso natural “es *una expresión monetaria de los beneficios que dicho recurso genera para la sociedad.*” (2). Este valor dependerá de la existencia de este recurso, es decir de la capacidad y velocidad que la naturaleza tiene para producir nuevamente este recurso y la cantidad en la cual se lo puede encontrar.

Sin duda esta premisa se ha convertido en una preocupación de todos los habitantes del planeta Tierra, dando inicio a una etapa de concienciación ambiental a fin de mantener la cantidad de recursos necesarios para las próximas generaciones, tal como lo señala la

definición de “desarrollo sostenible” (Comisión Mundial del Medio Ambiente de la ONU, 1987).

Como ya se expuso anteriormente, los recursos no renovables son aquellos para los cuales la naturaleza no cuenta con un proceso de regeneración. Los recursos naturales son el principal factor para el desarrollo del sistema productivo, por tanto su cantidad y permanencia en la naturaleza son indispensables para el crecimiento económico de los países.

1.2. La Escasez

Puede ser definida como “*la falta de lo necesario para subsistir*” (3), es decir el agotamiento o disminución de los recursos, tanto renovables como no renovables; se produce por el incremento de la demanda o la reducción de las fuentes de los recursos, que según Hotelling (1930) depende de:

- El conocimiento de la cantidad y calidad de los recursos
- La tecnología disponible para la explotación de los recursos
- El valor económico de los bienes

Lionel Robbins, en el año de 1932, define a la Economía como “*la ciencia que estudia la conducta humana como una relación entre fines y medios escasos que tienen usos alternativos.*” (4). También se puede decir que es la “*actividad racional que el hombre efectúa encaminada a satisfacer sus necesidades*” (5).

1.3 Ley de Hotelling

A continuación se presenta el Modelo Básico de Gestión Económica de Recursos No Renovables, propuesto por Harold Hotelling (6)

El modelo sugiere una correcta y medida explotación de los recursos naturales, considerando los factores de demanda y precio en la economía, incluyendo el concepto básico de desarrollo sostenible. La idea central de la Regla de Hotelling es extraer una cantidad necesaria de los recursos, acorde al crecimiento de la economía (Hotelling, 1930), busca la posible solución a la gestión de los recursos, introduciendo variables como el reciclaje, reuso de los materiales y mejoramiento de la tecnología.

Para el proyecto la aplicación de la variable de reuso, permitirá mantener el recurso suelo, es decir, no incrementar desmedidamente las áreas destinadas al cultivo de plantaciones de caucho debido a su demanda, evitando la proliferación de los monocultivos. De forma similar el uso del suelo, reduciendo el área destinada a los rellenos sanitarios que acopian los neumáticos desechados para su disposición final, y la disminución del uso de hidrocarburos para el obtención de energía, ya que los neumáticos desechados constituyen una gran fuente de energía.

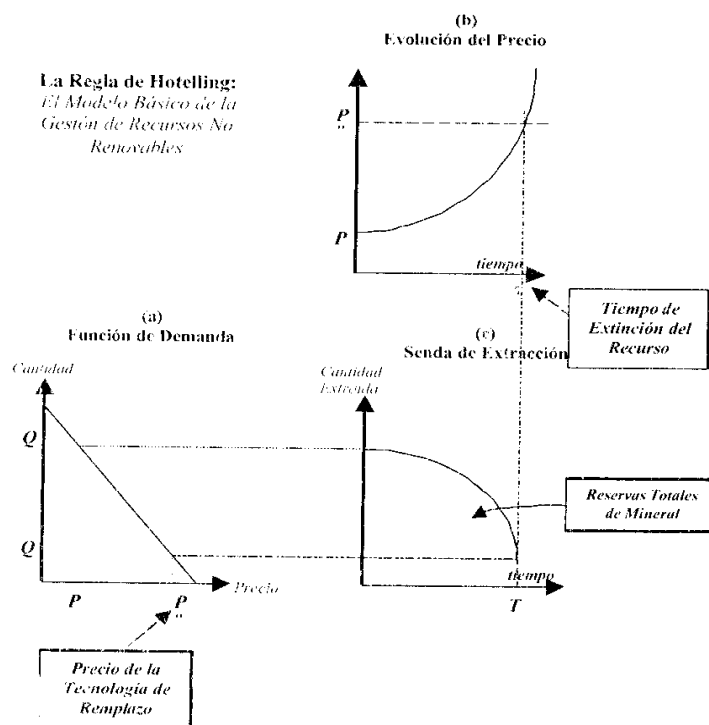


Gráfico 1. Regla de Hotelling

Fuente: MANTILLA, P. (2008). Biografía de Harold Hotelling. Investigación Cátedra de Economía Ambiental. Universidad Internacional SEK, Quito, Ecuador.

1.4 El Consumo Sostenible

En un sistema económico neoliberal en donde los precios de los bienes y servicios están dados por factores como: el libre mercado y la libre competencia, y en el cual el nivel de los precios esta dado por la oferta y la demanda, se hace necesario considerar las decisiones ambientales, es decir que *“cada uno de nosotros contribuye con su grano de arena en el colapso global”* (7)

Es así, que según Patricio Crespo (2008), en su obra Decisiones Ambientales y liberalismo señala: *“el consumo ha sido considerado de alta relevancia al tratar el tema ambiental. Y en este contexto se ha socializado una idea tanto dual: por un lado, de consumo que atenta contra el medio ambiente y, por otro lado, de consumo sostenible. El consumo malo sería el supera cierto tipo de umbrales de contaminación y deterioro del ambiente, mientras que el consumo bueno o sostenible sería aquel que no supera dichos umbrales”* (8)

Dentro de los principales elementos para las decisiones encontramos los siguientes: Distancia-efecto, es decir, la distancia entre la acción humana y su repercusión o efecto en el ambiente, mientras mayor sea la capacidad de un solo individuo para solucionar un problema ambiental, la distancia de efecto es menor.

Otro factor es el número de grupos e individuos e inclusive organizaciones involucrados en el problema. Así como también la amplitud física, que es el área donde se presenta el problema.

De estos elementos dependerá la toma de decisiones y logros de las propuestas sugeridas para la conservación del ambiente.

De acuerdo al criterio presentado, una manera de mantener y conservar el ambiente es el consumo de productos a base de materiales reusados o reciclados. Por lo tanto, el proyecto presentado contribuye a la sostenibilidad del ambiente y la disminución de las externalidades que se presentan. *“La contaminación se conceptualiza económicamente*

como una externalidad negativa que generan determinados procesos de producción en otros procesos de producción o consumo”. (9)

1.5 Gestión de Residuos Sólidos

Desde el punto de vista económico, los residuos son aquellos sobrantes o materiales que no tienen valor o utilidad para su generador o propietario.

La gestión de residuos sólidos se refiere básicamente a la recolección, transporte, procesamiento y disposición final de un desecho.

Dentro de este concepto, el proyecto pretende dar una gestión de los residuos a través de la reutilización de los neumáticos aportando, sin duda, a la reducción de los desechos enviados a los rellenos sanitarios y la disminución de la contaminación por las llamadas basuras, evitando *“esconderlas de la vista de los pobladores en la quebrada más cercana o en una curva de carretera, sin ningún tipo de tratamiento”*. (10)

- **Clasificación de los Residuos**

Los residuos pueden clasificarse de la siguiente manera (11):

Municipales: dependen básicamente de los hábitos de consumo de las familias, ingresos económicos y calidad de vida, en estos podemos encontrar desechos orgánicos, plásticos, vidrios, muebles, entre otros.

Industriales: son los generados por las fábricas o industrias considerando el uso de las materias primas en relación con la tecnología aplicada y propiedades de los insumos.

Mineros: son los materiales removidos y utilizados para la obtención de los minerales

Hospitalarios: Son los generados en las casas de salud e incluyen sustancias peligrosas.

A continuación presentamos las características y clasificación de los residuos sólidos en el cantón Latacunga (12)

La composición de los desechos sólidos es importante para la búsqueda de alternativas de tratamiento, es decir, las posibles oportunidades para el mejor aprovechamiento de los residuos y su disposición final.

En el levantamiento en el campo, la Fundación Desarrollo Sustentable Comunitario presenta la siguiente composición de los subproductos y la densidad representativa se tabulan a continuación, en base a muestras representativas.

Cuadro 1. Peso Volumétrico Residuos Cantón Latacunga

Determinación	Fecha							
	29 Mayo de 2009		30 Mayo de 2009		31 Mayo de 2009		2 Junio de 2009	
	Peso Neto	Peso Vol.	Peso Neto	Peso Vol.	Peso Neto	Peso Vol.	Peso Neto	Peso Vol.
	kg	kg/m ³	kg	kg/m ³	kg	kg/m ³	kg	kg/m ³
1	23,00	319,44	22,00	305,56	21,00	291,67	20,00	277,78
2	20,50	284,72	21,00	291,67	21,50	298,61	21,00	291,67
3	21,00	291,67	20,50	284,72	24,00	333,33	2,00	305,56
PROMEDIO		298,61		293,98		307,87		291,67
PROMEDIO TOTAL EN kg/m ³								294,75

Fuente: Fundación Desarrollo Sustentable Comunitario, noviembre de 2009.

“Como se puede apreciar, la densidad representativa del sistema es de 295 kg/m³, con respecto a la clasificación de los subproductos, representativa del sistema, se observa que el 66,41% es de tipo orgánico, encontrándose pequeños porcentajes de papel, cartón y plásticos; que son aprovechados por los minadores presentes en el vertedero.”(13)

Cuadro 2. Clasificación de Residuos Sólidos en el Sistema de Disposición Final (Vertedero Pichul)

CLASIFICACION DE LOS RRSS EN LATACUNGA						
Producto	Fecha				Promedio	
	29-May-09		02-Jun-09			
Orgánicos aprovechables	kg	%	kg	%	kg	%
Cartón	1,2	1,72	0,75	0,90	0,98	1,27
Papel	3	4,30	4,25	5,10	3,63	4,73
Orgánicos de Cocina	41,25	59,14	47,75	57,25	44,50	58,11
Orgánicos de Jardín	2,25	3,23	1,25	1,50	1,75	2,29
Subtotal	47,7	68,39	54	64,75	50,85	66,41
Orgánicos no aprovechables	Kg	%	Kg	%	Kg	%
Textiles	1,5	2,15	0,75	0,90	1,13	1,47
Cueros	0,3	0,43	0	0,00	0,15	0,20
Subtotal	1,8	2,58	0,75	0,90	1,28	1,67
Inorgánicos aprovechables	Kg	%	Kg	%	Kg	%
Metales Ferrosos	0,25	0,36	0,35	0,42	0,30	0,39
Aluminio	0,5	0,72	0,5	0,60	0,50	0,65
Plomo	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00
Plásticos Alta Densidad	2,2	3,15	5,5	6,59	3,85	5,03
Plásticos Baja Densidad	4,25	6,09	6	7,19	5,13	6,69
PET	8,5	12,19	11,75	14,09	10,13	13,22
Vidrio Color	0,15	0,22	0,1	0,12	0,13	0,16
Vidrio Transparente	2,25	3,23	2,15	2,58	2,20	2,87
Subtotal	18,1	25,95	26,35	31,59	22,23	29,02
Inorgánicos no aprovechables	Kg	%	Kg	%	Kg	%
Tetrepak	0,2	0,29	0,1	0,12	0,15	0,20
Compuestos	0	0,00	0,1	0,12	0,05	0,07
Subtotal	0,2	0,29	0,2	0,24	0,20	0,26
Peligrosos	Kg	%	Kg	%	Kg	%
Papel higiénico contaminado	1,5	2,15	1,7	2,04	1,60	2,09
Paños húmedos	0,3	0,43	0,4	0,48	0,35	0,46
Baterías	0,15	0,22	0	0,00	0,08	0,10
Otros	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00
Subtotal	1,95	2,80	2,1	2,52	2,03	2,64
TOTAL	69,75	100	83,4	100	76,58	100

Fuente: Fundación Desarrollo Sustentable Comunitario, noviembre de 2009.

El cuadro anterior permite contar con una mejor apreciación de los residuos que llegan al vertedero de Latacunga, de acuerdo a los datos obtenidos y a versiones de funcionarios de la Fundación, la cantidad de plásticos de alta densidad que ingresan al relleno, para su disposición final, es del 5,3 por ciento de la composición total de los residuos.

- **Clasificación por tipo de manejo**

Los residuos pueden ser clasificados por el tipo de manejo al cual deben ser sometidos (14):

Residuo peligroso: Son aquellos que su manejo y disposición final representan un riesgo a la salud y alterar considerablemente al ecosistema ocasionando muerte o daños considerables, si son manejados inapropiadamente.

Residuo Inerte: Este tipo de residuos permanecen estables en el tiempo, no producen efectos apreciables en el ambiente.

Residuo no peligroso: Son aquellos que no cumplen con las características anteriores.

1.6 Localización

El proyecto se ubicaría en el sector de Pilligsilli, en la parroquia de San José de Poaló, localizada al noreste de la ciudad de la Latacunga, Provincia del Cotopaxi. Es una zona habitada por comuneros cuyas principales fuentes de ingreso son el cultivo de tierras, crianza y venta de ganado.

- **Ubicación Geográfica**

La parroquia de San José de Poaló se encuentra en las siguientes coordenadas geográficas:

0° 53'06.39''S

78° 40'32.46''O



Fotografía 1. Ubicación geográfica San José de Poaló

Fuente: Google Earth

Algunas familias del sector se dedican a la elaboración de productos artesanales con neumáticos usados, lo cual se convierte en un medio para la obtención de recursos económicos que permite mejorar la situación económica del hogar.



Fotografía 2. Iglesia de Pilligsilli Parroquia de Poaló



Fotografía 3. Pileta ubicada en el parque central de Pilligsilli

CAPITULO II

EVALUACION TECNICA Y FINANCIERA

2.1 ANALISIS DE LOS INVOLUCRADOS

Para el presente estudio, es necesario identificar a los involucrados y sus intereses, que contribuirán al diseño del proyecto, a través de la matriz de involucrados.

2.1.1 Grupos

Son los actores que se encuentran involucrados en el proyecto representados por:

- Municipio del Cantón Latacunga: Con el Departamento de Control Ambiental del Municipio y Comisaría Municipal
- Ministerio del Ambiente: Mediante la Subsecretaría de Control Ambiental
- Familias de la comunidad del sector Pilligsilli
- Clientes

2.1.2 Intereses

Son las expectativas referentes al programa, es decir, la posibilidad de satisfacer sus necesidades para establecer las acciones a seguir, como por ejemplo la de controlar la disposición final de los neumáticos para reducir contaminación y la generación de ingresos económicos representativos para las familias del sector.

2.1.3 Problemas

Es la identificación que los grupos perciben en cuanto a la situación real de las familias, sus condiciones económicas y sus actividades artesanales.

2.1.4 Recursos y mandatos

Son los materiales y el talento humano con los que cuentan los actores para satisfacer sus intereses. Los mandatos se refieren a las normas, ordenanzas y disposiciones legales que deben cumplir las organizaciones para el desarrollo normal de sus actividades.

Del análisis de los involucrados podemos identificar el enfoque cultural que tiene relación con “*el perfil de los actores relevantes del entorno*” (15) y el ético que es el “*conjunto de ideas, valores, aspiraciones humanas respecto a una nueva ética social comprometida con el ecosistema global y bajo la premisa de sostenibilidad*”. (16)

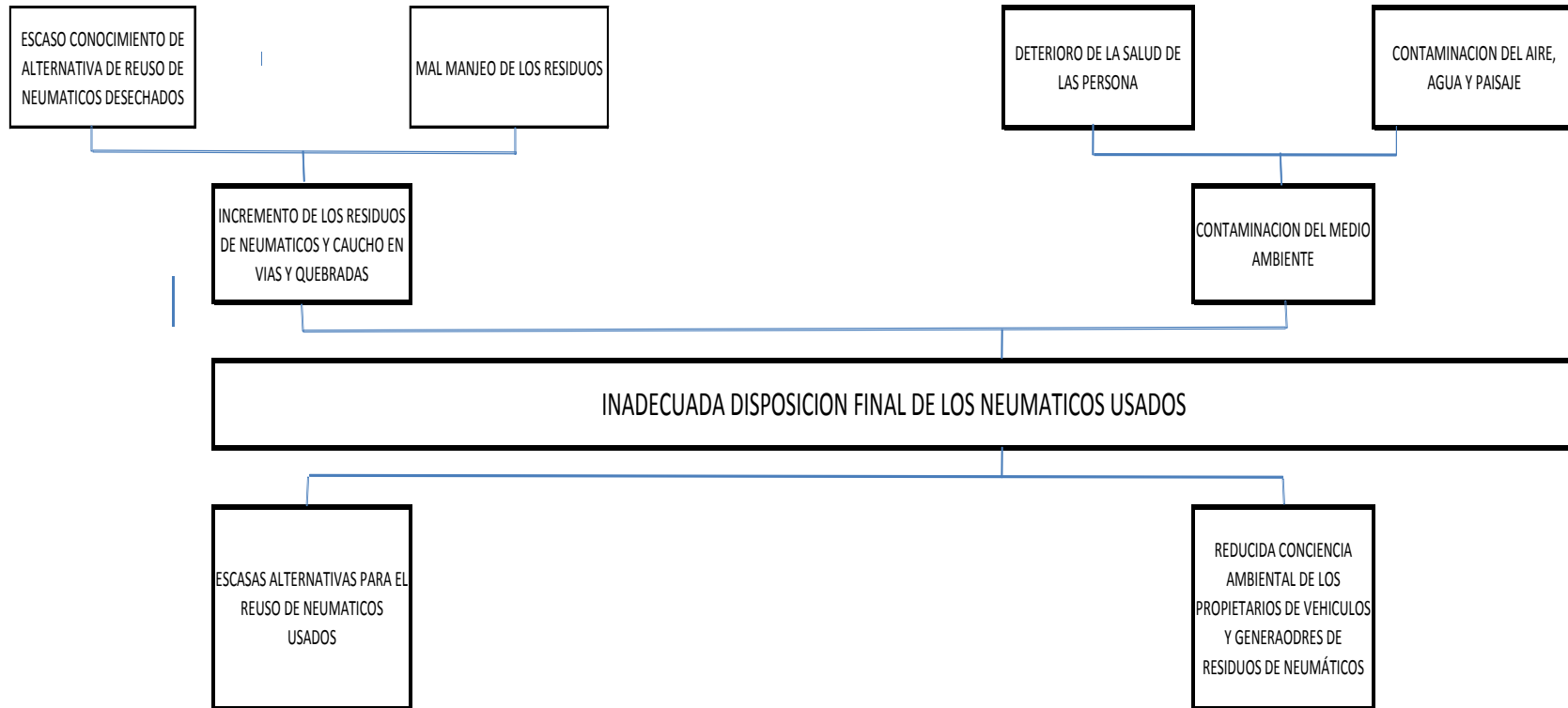
Cuadro 3. Matriz de Involucrados

GRUPOS	INTERESES	RECURSOS Y MANDATOS	PROBLEMAS PERCIBIDOS
Municipio Cantón Latacunga	Mejorar la calidad de vida de los pobladores del sector de Pilligsilli Creación de fuentes de empleo Mejorar la disposición final de los neumáticos Control de focos de infección	Constitución Política del Ecuador Ordenanza Municipal que regula el barrido, Recolección, transporte, transferencia y disposición final de los residuos sólidos urbanos, domésticos, comerciales, industriales y biológicos del Cantón Latacunga.	Inadecuada disposición final de los neumáticos Contaminación de quebradas y ríos Creación de focos de infección
Ministerio del Ambiente	Mejorar las condiciones ambientales del sector Concienciar a la población sobre la disposición final de los residuos Disminuir el impacto en el ambiente de la contaminación por materiales cuyo período de degradación es considerable	Ley de Gestión Ambiental Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria	Contaminación visual de los paisajes de la zona por la acumulación de neumáticos en la calzada Deficiente compromiso de la población, en general, para una adecuada disposición final de los desechos Escasas alternativas para el reuso de materiales
Familias del Sector	Mejor su calidad de vida Creación de oportunidades de empleo	Talento humano para la elaboración de artículos manufacturados	Pocas fuentes de trabajo Insuficientes ingresos para mejorar la calidad de vida
Clientes	Obtener productos sustitutos y elaborados con materiales desechados	Conciencia ambiental	Predisposición para adquirir productos elaborados con neumáticos reusados

Fuente: Alex Viera, 30 de abril de 2010.

2.2 ANALISIS DE PROBLEMAS

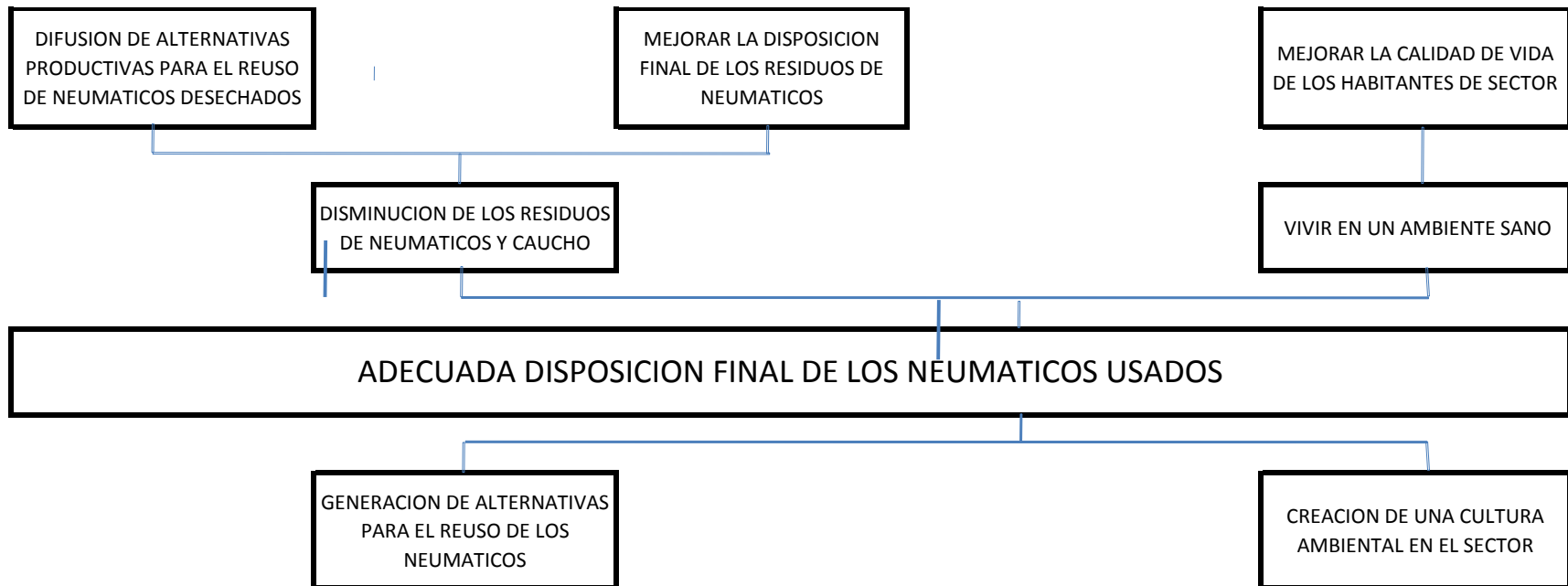
A continuación se describe el principal conflicto, a través de la estructura del árbol de problemas.



Fuente: Alex Viera, 30 de mayo de 2010.

2.3 DETERMINACION DE OBJETIVOS

Los fines que persigue el proyecto, se los obtiene mediante el árbol de objetivos



Fuente: Alex Viera, 30 de mayo de 2010.

2.4 MARCO LOGICO

Esta herramienta permite conocer los efectos del proyecto ante el problema encontrado. La metodología aplicada, es la utilizada por el Banco Interamericano de Desarrollo para proyectos de desarrollo.

Cuadro 4. Matriz Marco Lógico

OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
FIN Mejorar las condiciones ambientales del sector, como la calidad de vida de los potenciales emprendedores	Mayor aprovechamiento de los neumáticos para la elaboración de productos artesanales.	Reuso de los neumáticos para la elaboración artesanal de productos	Interés del sector en el proceso de reuso y gestión ambiental de los neumáticos
PROPOSITO Contribuir a disminuir la cantidad de residuos de neumáticos utilizados a través de su reuso en forma artesanal	Gestión en el manejo de residuos	Disposición adecuada de los residuos	Conciencia ambiental de los productores de desechos de neumáticos.
RESULTADOS 1. Orientación ocupacional: Proyecto de reuso de neumáticos usados dirigido a facilitar y mejorar la inserción económica de los habitantes del sector con alternativas del empleo no tradicional en el área de influencia del proyecto. 2. Adecuada disposición de los residuos de neumáticos	Obtención de flujos positivos para la inversión inicial Capacidad para la elaboración de diversos productos	Resultado financiero del proyecto positivo, con una VAN mayor a cero. Uso del 65 por ciento del neumático desechado por cada unidad en la elaboración de los productos.	Voluntad de parte los potenciales emprendedores Existencia de acceso a la materia prima
ACTIVIDADES 1.1 Elaboración del proyecto de reuso de neumáticos en forma artesanal 2.1 Recolección de neumáticos abandonados en el sector para su tratamiento	Desarrollo del proyecto de reuso artesanal de neumáticos Aumento del uso de neumáticos desechados	Documento del proyecto de reuso artesanal de neumáticos Fabricación de productos artesanales en base de neumáticos	Viabilidad del documento Acogida de los productos en el mercado

Fuente: Alex Viera, 15 de junio de 2010.

2.5 ESTUDIO DE MERCADO

2.4.1 EL PRODUCTO

El producto a ofertarse es el elaborado, en forma manual y artesanal, por los pobladores de la parroquia de Pilligsilli, provincia del Cotopaxi, mediante el reuso de los neumáticos desechados.

Los principales artículos elaborados con los neumáticos desechados son:

-Pailas, recipientes, tinas o floreros.- Para su elaboración se recortan los bordes internos del neumático, es decir, se obtiene los contornos del futuro recipiente, posteriormente, se procede a colocar el fondo o base del mismo, el cual es asegurado mediante clavos, de manera que garanticen su resistencia. Para finalizar se coloca en la parte superior las denominadas “orejas”, que permiten sujetar o trasladar el mismo.



Fotografía 4. Paila hecha con neumáticos desechados



Fotografía 5. Macetero confeccionado con neumáticos reusados

-Esteras.- Sirven para la protección del fondo de los cajones de camiones y camionetas de carga. Los neumáticos son cortados longitudinalmente, obteniendo tiras de acuerdo al tamaño de la llanta. Luego se las procede a tejer tipo estera, se unen mediante clavos, con un espacio entre ellas de 5 cm aproximadamente, hasta obtener una estera de la dimensión requerida.



Fotografía 6. Esterilla

- **Tiras.**- Para su obtención, su procedimiento es similar a las esteras, el neumático es cortado de manera que pueda ser lo más largo posible. Estas son utilizadas para cercar, es decir, para amarrar troncos de madera que permitan cerrar un espacio. Amarre de ganado vacuno y porcino.



Fotografía 7. Tiras

- **Tacos.**- Denominados así, por su uso para el calzado. Su elaboración se inicia con el uso de un molde dependiendo de la medida, similar a los artículos anteriores, el neumático es cortado por un lado, se lo extiende y se coloca el molde, para su corte.



Fotografía 8. Tacos para zapatos



Fotografía 9. Tacos para zapatos

2.5.2 EL CONSUMIDOR

Los productos tienen una serie de usos, que va de la mano con los distintos grupos de consumidores finales, que en realidad son las personas en general, es decir, los recipientes o tinajas sirven para la colocación de alimento del ganado y acumulación de agua lluvia en las zonas agrícolas y ganaderas del sector. También son empleadas para el ornato de las casas como floreros o para el cultivo de especias como el denominado “shincho” (planta típica del sector que sirve para condimentar las comidas), la manzanilla, entre otras. Un escenario similar se presenta para las tiras.

También los propietarios de vehículos, principalmente camionetas y camiones, son consumidores de esteras, que son colocadas en el llamado “balde” de la camioneta para su protección, si bien es cierto, el avance y desarrollo de plásticos y resinas han creado nuevas formas de proteger esta parte del vehículo, disminuyendo la demanda de este tipo de esteras, aún existe un reducido grupo que solicita su fabricación.

La industria de la producción de zapatos, de las provincias de Imbabura, Santo Domingo de los Tsáchilas y Tungurahua, demandan una producción considerable de tacos, cuya materia prima son los neumáticos ya que brindan una mayor resistencia y durabilidad para el calzado.

Los consumidores iniciales o intermediarios, son los comerciantes de los mercados de Saquisilí, Latacunga y Toacazo para las pailas y tiras. Posteriormente, los productos llegan al consumidor final a través del comercio en las plazas.

Cuadro 5. Demanda de productos

AÑO 2009	PAILAS	TIRAS	TACOS
Demanda	360 docenas	5.760 unidades	7.200 docenas

Fuente: Productor del Sector Pilligsilli, comunicación personal, 8 de enero de 2010.

2.5.3 OFERTA

La oferta está determinada por los consumidores bajo pedidos, de acuerdo a los datos obtenidos en el campo, el siguiente cuadro muestra el promedio de producción mensual por tipo de producto:

Cuadro 6. Producción mensual promedio

AÑO 2009	PAILLAS	TIRAS	ESTERILLAS	TACOS
Producción mensual promedio	5 docenas	80 unidades	Ocasional 4 unidades por año	100 docenas

Fuente: Productores del Sector Pilligsilli, comunicación personal, 15 de enero de 2010.

2.5.4 PRECIOS ESTIMADOS

Los precios estimados de venta de los productos son los siguientes:

PRECIO DE VENTA POR PRODUCTO

COSTOS PRODUCCION POR UNIDAD DE PRODUCTO

en dólares

PAILAS

MATERIA PRIMA		0,50
MANO DE OBRA		1,98
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION		
CLAVOS		0,09
LIJAS		0,01
CUCHILLAS		0,02
ENERGIA ELECTRICA		0,02
TRANSPORTE		0,18
TOTAL		2,80
utilidad 15%		0,42
PRECIO VENTA AL PUBLICO		3,22

Fuente: Alex Viera, 25 de julio de 2010.

COSTOS PRODUCCION POR UNIDAD DE PRODUCTO

en dólares

TIRAS

MATERIA PRIMA		0,63
MANO DE OBRA		0,83
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION		
LIJAS		0,01
CUCHILLAS		0,02
ENERGIA ELECTRICA		0,02
TRANSPORTE		0,04
TOTAL		1,54
utilidad 15%		0,23
PRECIO VENTA AL PUBLICO		1,78

Fuente: Alex Viera, 25 de julio de 2010.

COSTOS PRODUCCION POR UNIDAD DE PRODUCTO

en dólares

TACOS

MATERIA PRIMA		0,07
MANO DE OBRA		0,07
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION		
CLAVOS		0,00
LIJAS		0,01
CUCHILLAS		0,02
ENERGIA ELECTRICA		0,03
TRANSPORTE		0,01
TOTAL		0,21
utilidad 15%		0,03
PRECIO VENTA AL PUBLICO		0,24

Fuente: Alex Viera, 25 de julio de 2010.

2.6 ASPECTOS TECNICOS

2.6.1 TAMAÑO

EL proyecto es de pequeña envergadura, con lo cual se podrán reusar 1.000 neumáticos por año, aproximadamente, es decir, una producción estable de los productos de mayor demanda. Para determinar esta capacidad nos hemos referido a la experiencia y señalados por la fuente, es decir el productor artesanal. En base a la información obtenida se ha desarrollado el presente proyecto, sin embargo hay que considerar aspectos esenciales para garantizar la continuidad del mismo, como es el acceso a materia prima.

2.6.2 ACCESO A LA MATERIA PRIMA

Es de gran importancia conocer los accesos o canales para la obtención de materia prima, que para el presente proyecto son los neumáticos desechados. También es necesario conocer las características de las llantas a ser empleadas en la fabricación de los productos artesanales.

Características.- dentro de las principales podemos mencionar:

- Los neumáticos de vehículos empleados son de la siguiente medida, desde ring 12 en adelante, exceptuando los utilizados por maquinaria pesada como retroexcavadoras, entre otras.
- El neumático deberá contener la mínima cantidad de alambres en su interior, es decir, debe ser fabricada en base a caucho y fibras denominadas “lonas”.
- No tener un desgaste considerable para garantizar su resistencia, especialmente en la fabricación de tiras.



Fotografía 10. Neumáticos desechados

Canales de acceso a la materia prima.- son los siguientes:

- **Vulcanizadoras:** Estos lugares que prestan el servicio de vulcanización, son acopiadores de este tipo de neumáticos. En la zona existe un número considerable de vulcanizadoras, las cuales proveerán, a los potenciales productores, de la materia prima para la

elaboración de los productos. Este canal representa casi el 98 por ciento para la obtención de la materia prima.

- **Neumáticos abandonados:** Las llantas abandonadas en las vías, también se convierten en un aporte para la obtención de la materia prima, estos son recolectados para su posterior reuso.
- **Donaciones:** con este término nos referimos a los neumáticos entregados a los productores por parte de los propietarios de vehículos que poseen una conciencia ambiental.

Los dos canales mencionados anteriormente, representan el 2 por ciento restante de acceso a la materia prima.

2.6.3 UBICACIÓN Y LÍMITES

La parroquia de San José de Poaló, está ubicada en la Provincia de Cotopaxi y sus límites son: al Norte el cantón Saquisilí, al Sur: las parroquias Once de Noviembre, La Victoria y Eloy Alfaro. Al Este: la parroquia Eloy Alfaro y el curso del Río Pumacunchi, al Oeste el cantón Pujilí. (17)



Gráfico 2. Límites San José de Poaló

Fuente: Dirección Provincial de Cultura de Cotopaxi

Micro localización

Específicamente, las actividades se desarrollarán en las propiedades del sector de Pilligsilli, el terreno tiene una superficie de 518 m², distribuida de la siguiente manera:

Actividad		m ²
Cultivos		
Permanentes (maíz, alfalfa, quinua)		333
Edificaciones		
Vivienda	1	60
Taller	1	39
Bodega de neumáticos	1	86
Superficie Total		518

Fuente: Alex Viera, 25 de agosto de 2010.

Para la selección de esta localidad se basó en varios criterios de acuerdo a sus características:

Infraestructura y técnico.- Existe factibilidad en el aprovechamiento en cuanto a vías de comunicación y servicios de agua, energía eléctrica, telefonía, que favorecen a la ejecución del mismo. También la experiencia de algunos pobladores en la fabricación de productos artesanales en base a neumáticos.

Social.- Para la ejecución del proyecto se ocupará mano de obra del sector, para la generación de fuentes de empleo e ingresos para las familias.

Ambiental.- Se pueden apreciar que el proyecto tiene un elevado impacto en el ambiente disminuyendo la cantidad de residuos sólidos, mediante el reuso de materiales desechados.

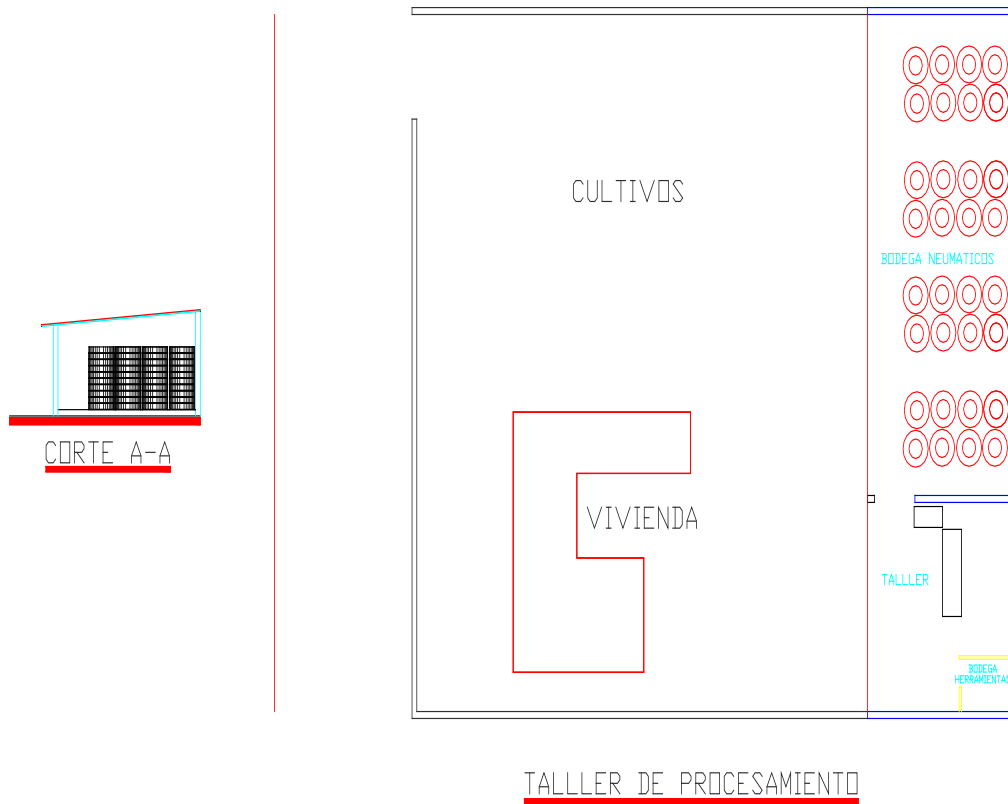


Gráfico 3. Distribución edificaciones en el terreno

Fuente: Arq. José Quishpe, comunicación personal, 19 de marzo de 2010.

2.7. INGENIERIA DEL PROYECTO

La ingeniería del proyecto permite conocer los recursos necesarios para poner en marcha la actividad artesanal.

2.7.1 TECNOLOGIA DE PRODUCCIÓN

Es necesario considerar, dentro de la tecnología de producción, que la materia prima requerida, según el productor, debe ser única y exclusivamente de neumáticos de lona, es decir que no contengan una cantidad mínima de alambres en su interior. El proyecto se está destinado a la producción de cuatro artículos que son: pailas, tiras, esteras y tacos, los cuales pueden ser realizados de forma artesanal.

2.7.2 REQUERIMIENTOS DE MATERIA PRIMA

De acuerdo a lo señalado anteriormente, en la oferta del productor se ha establecido la cantidad de materia requerida para cubrir la demanda de los productos, el proyecto reusará aproximadamente 1.300 unidades de neumáticos desechados por año.

Cuadro 7. Requerimientos materia prima

PRODUCTO	PRODUCCION MENSUAL	COSTO UNITARIO MATERIA PRIMA (USD)	NEUMATICOS/MES unidad	NEUMATICOS/AÑO unidad
PAILAS	5 docenas	0,50	60	720
TIRAS	80 unidades	2,50	20	240
TACOS	100 docenas	2,50	33	396
TOTAL			113	1.356

Fuente: Alex Viera, 12 de septiembre de 2010.

2.7.3 MANO DE OBRA

Dentro del análisis e interés de los involucrados, se identificó la necesidad de creación de fuentes de empleo, es así que se considera la mano de obra local para la producción.

La mano de obra directa que se requiere para emprender este proyecto, sería de una persona, ya que de acuerdo a las preguntas realizadas al artesano, un obrero podría emprender y sostener el

trabajo para esta actividad artesanal, con una dedicación una jornada diaria ordinaria de trabajo de ocho horas, de acuerdo a la oferta de los productos en la actualidad.

Cuadro8. Mano de obra requerida

AREA	CANTIDAD	SUELDO MENSUAL USD	COSTO/AÑO
PRODUCCION	1 persona	264,00	3.168,00
TOTAL			3.168,00

Fuente: Alex Viera, 12 de septiembre de 2010.

El salario sugerido, es el básico unificado vigente en el año 2011, para trabajadores en general, incluidos los trabajadores de la pequeña industria, trabajadores agrícolas y trabajadores de maquila, que es de USD 264,00 (DOSCIENTOS SECENTA Y CUATRO 00/100 DÓLARES) mensuales.

2.7.4 COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION

Los costos indirectos de fabricación están integrados por aquellos materiales y elementos requeridos para la elaboración de producto final, en función del volumen de producción, los que son:

Cuadro 9. Materiales indirectos en función de la producción

PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO USD
CLAVOS	Libra	1,10
LIJAS	Unidad	0,60
CUCHILLOS	Unidad	1,50
ENERGIA ELECTRICA	Kw/h	0,08

Fuente: Alex Viera, 14 de septiembre de 2010.

2.7.5 REQUERIMIENTOS DE EQUIPOS

El proyecto pretende la instalación de una microempresa de producción de artículos artesanales en base al reuso de neumáticos usados, para ello será necesario la adquisición de equipos que permitan el corte y pulido del producto final, que garantice un terminado adecuado.

Cuadro 10. Equipos

EQUIPO	CANTIDAD	PROCEDENCIA	PRECIO UNITARIO USD	PRECIO TOTAL USD
ESMERIL	1	NACIONAL	150,00	150,00
SILLA	1	NACIONAL	30,00	30,00
MESA	1	NACIONAL	75,00	75,00
TOTAL				255,00

Fuente: Alex Viera, 14 de septiembre de 2010.

Como se puede evidenciar los requerimientos de equipos son los básicos para el desarrollo de la actividad productiva, y la inversión inicial es relativamente reducida..

2.8 EVALUACION FINANCIERA

2.8.1 FLUJO DE CAJA

Con los datos anteriores se ha realizado la proyección de los rubros tanto de ingresos como costos del proyecto. El objetivo de esta evaluación es ver la rentabilidad de la actividad productiva.

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO							
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
Ingresos		7.412,80	7.645,56	7.885,63	8.133,24	8.388,62	8.652,03
Materia Prima		1.950,00	2.013,18	2.078,41	2.145,75	2.215,27	2.287,04
Mano de obra		3.168,00	3.270,64	3.376,61	3.486,01	3.598,96	3.715,57
Energía Eléctrica		465,60	480,69	496,26	512,34	528,94	546,08
Materiales Indirectos de fabricación		482,40	498,03	514,17	530,82	548,02	565,78
Transporte		303,29	313,12	323,26	333,74	344,55	355,71
Costos Financieros		956,07	911,73				
Inversión	-1.847,32						
Valor de Salvamento							10,00
Beneficio Neto	-1.847,32	87,44	158,17	1.096,92	1.124,58	1.152,88	1.191,84
Tasa de oportunidad	4,38%	1,043 ⁻¹	1,043 ⁻²	1,043 ⁻³	1,043 ⁻⁴	1,043 ⁻⁵	1,043 ⁻⁶
VAN (4,38%)	-1.847	84	145	965	947	930	922
VAN (4,38%)	2.146						

Fuente: Alex Viera, 28 de septiembre de 2010.

2.8.2 VALOR ACTUAL NETO

El Valor Actual Neto (VAN) es una medida de los excesos o pérdidas de un proyecto, nos permite conocer la viabilidad financiera del proyecto, es decir, la VAN obtenida en el flujo de caja es mayor a cero, por lo tanto, según los *“términos de la regla del valor actual neto: Vale la pena hacer una inversión si su VAN es positivo”*. (17). La inversión genera ganancias por 2.146,00 dólares americanos.

Cuando el valor actual neto es mayor o igual a cero, el inversionista obtiene un rendimiento mayor o igual que el costo de oportunidad del capital, es decir, en este caso la inversión es más favorable que el poner la inversión inicial en un fondo de inversión a plazo que paga al 4,38 por ciento (tasa pasiva referencial).

2.8.3 TASA INTERNA DE RETORNO

Definida como la tasa de interés con la cual el valor actual neto es igual a cero. Es un indicador de la rentabilidad de un proyecto, a mayor TIR, mayor rentabilidad. Es la tasa de interés para la cual los ingresos totales actualizados es igual a los costos totales actualizados. Para el presente proyecto la TIR es del 24,25 por ciento, por lo tanto es recomendable invertir.

Para la obtención de la tasa interna de retorno, partimos del valor actual neto previamente calculado con el costo de oportunidad del flujo de caja y considerando la definición presentada en el párrafo anterior, buscamos tasa de oportunidad con las cuales el valor actual neto tienda a cero como lo muestra el siguiente cuadro y su respectivo gráfico:

Cuadro 11. Tasa de oportunidad

TASA DE OPORTUNIDAD	VAN
%	USD
4,38	2.146,00
15,00	801,00
26,00	-26,00

Fuente: Alex Viera, 12 de septiembre de 2010.

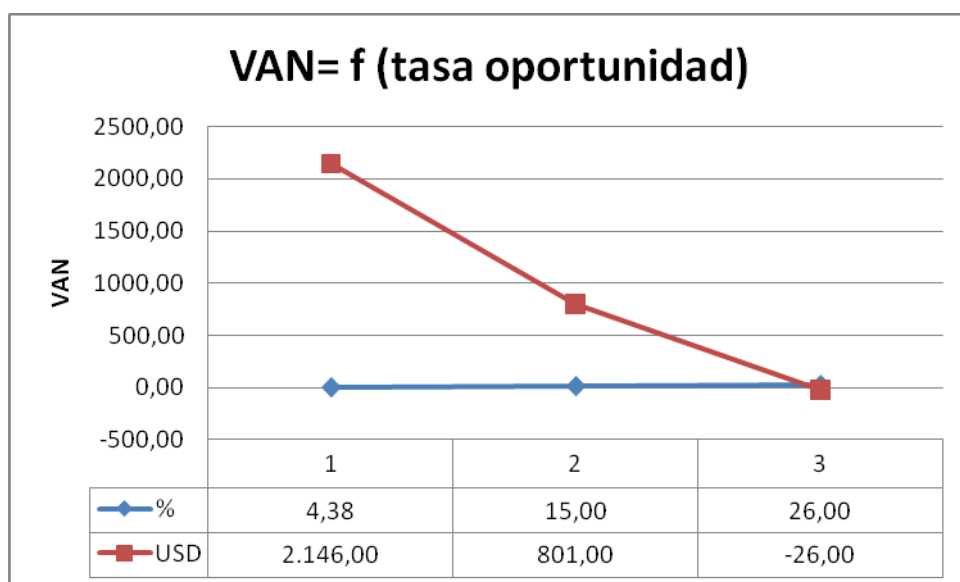


Gráfico 4. Tasa interna de retorno

Este cálculo se lo hace en razón que a mayor tasa de oportunidad se obtiene un menor valor actual neto, para nuestro caso la tasa oportunidad es de 4,38 por ciento, por lo cual se utilizaron dos tasa adicionales como lo muestra el gráfico que al incrementar la tasa disminuye el VAN, esto se debe a que el proyecto se convierte en menos rentable.

Aplicando la fórmula para la obtención de la tasa interna de retorno:

$$TIR = TDi + \frac{(TDs - TDi) * VANi}{VANI - VANS} \quad (\text{Fórmula 1})$$

Siendo:

TDi= Tasa de descuento inferior

TDs= Tasa de descuento superior

VANi= Valor actual neto a la tasa de descuento inferior

VANS= Valor actual neto a la de descuento superior

Datos:

TDi= 15%

TDs= 26%

VANi= 801,00

VANS= -26,00

$$TIR = 0,15 + \frac{(0,26 - 0,15) * (801,00)}{((801,00 - (-26))}$$

TIR= 25,65%

El proyecto es viable al ser la tasa interna de retorno de 25,65% mayor que el costo de oportunidad o descuento del 4,30%, por lo tanto, *“aceptar un proyecto cuya TIR supere su tasa de rendimiento requerida, incrementa la riqueza de los accionistas”*. (18)

CAPITULO III

EVALUACION AMBIENTAL Y SOCIAL

3.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES DEL PROYECTO

Basados en la información recopilada durante la visita al sitio de la implantación del proyecto en la parroquia de Poaló, se ha considerado los potenciales impactos ambientales y los factores ambientales afectados directamente en relación con el proyecto.

3.1.1 FACTORES AMBIENTALES A SER EVALUADOS

Se ha seleccionado un número apropiado de características ambientales según subcomponentes ambientales. A continuación se presentan las características ambientales consideradas, su clasificación de acuerdo al componente al que pertenecen y la definición de su inclusión en la caracterización ambiental.

Cuadro12 Factores Ambientales considerados para la caracterización Ambiental del área de influencia

COMPONENTE AMBIENTAL	SUBCOMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	DEFINICIÓN
ABIOTICO	Aire	Calidad del Aire	Variación de los niveles de emisión en el área de influencia del proyecto.
		Nivel sonoro	Variación de los niveles de ruido en las inmediaciones del proyecto.
	Suelo	Características físico-mecánicas	Cambios en la textura y estructura de los suelos en el área intervenida por el proyecto
		Destrucción de suelos	Alteración de la calidad del suelo debido a la pérdida de la capa suelo arable.
	Agua	Calidad del agua	Alteración de los parámetros de calidad de los cuerpos de agua en la etapa de producción y disposición final
BIOTICO	Flora	Árboles	Pérdida de los árboles que actualmente hay en la zona del proyecto.
		Arbustos	Arbustos Pérdida de arbustos en el área de influencia directa del Proyecto.
	Fauna	Aves	Afectación a las especies de aves que ante el retiro de la capa vegetal.
		Reptiles	Afectación a las especies de reptiles que debido al cambio en las condiciones en su hábitat.
ANTROPICO	Medio Perceptual	Naturalidad	Alteración de la expresión propia del entorno natural, especialmente en el área de influencia directa.
		Paisaje	Alteración del paisaje actual, especialmente en el área de influencia directa del proyecto
	Infraestructura	Accesibilidad	Vías de acceso al l proyecto y su área de influencia.
	Humanos	Calidad de Vida	Influencia en la salud y economía de la población.
		Salud pública	Afectación a la calidad de la salud de la población
		Seguridad laboral	Afectación a la seguridad de los artesanos involucrado en el proceso productivo
		Estabilidad	Alteración ambiental derivada de la ejecución del proyecto, evidenciada por efecto del ruido; olores; emanaciones de gases a la atmósfera vectores; y, otros.
ANTROPICO	Economía	Generación de puestos de trabajo	Incremento de la población en la actividad económica
		Valor del suelo	Variación del costo real del suelo en función de la oferta y demanda debido a la ejecución del proyecto.

Fuente: Alex Viera, 25 de enero de 2011.

3.2 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

3.2.1 DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO

Actividad a Realizar	Producción de productos artesanales mediante el reuso de neumáticos desechados.
Ubicación del Proyecto	Parroquia Poaló, Provincia del Cotopaxi
Tipo de Actividad	Artesanal

3.2.2. OBJETIVO

Minimizar la afectación al ambiente provocado por los impactos negativos y riesgos que conlleva la producción artesanal de productos en base a neumáticos desechados.

3.2.3 DESCRIPCION DEL PROYECTO

El proyecto comprende la elaboración de productos en forma artesanal cuya materia prima son los neumáticos desechados mediante su corte y esmerilado.

3.2.4 DESARROLLO DEL PMA

Las acciones del Plan de Manejo Ambiental se detallan en la matriz de evaluación que se presenta a continuación:

ASPECTO AMBIENTAL	POTENCIAL IMPACTO	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	MEDIDAS PREVENTIVAS, DE MITIGACIÓN O REMEDIACIÓN	PERÍODO DE EJECUCIÓN	RESPON.
Generación de polvo de caucho	Enfermedades respiratorias y molestias al artesano	Registro de inspección	Utilizar mascarillas para evitar la inhalación del residuo.	Durante la etapa de producción	Artesano y Municipio
		Registro de inspección	Recoger periódicamente los residuos depositados en el suelo.	Durante la etapa de producción	Artesano y Municipio
Generación de emisiones gaseosas	Disminución de la calidad del aire	Registros de inspección	Controlar la incineración no adecuada de los residuos de los neumáticos procesados	Durante la etapa de producción y recolección de desechos sólidos	Artesano y Municipio
Derrames de polvo de caucho	Contaminación del suelo y arrastre hacia cuerpos de agua	Fotografía del sitio de almacenamiento de manipulación de desechos	Almacenar correctamente los residuos para evitar derrames en su traslado.	Durante la etapa de producción y recolección de desechos sólidos	Artesano, pobladores de sector y Municipio
Generación de ruido	Molestias al ser humano	Registros de inspección	Utilizar equipos de protección auditiva para el uso del esmeril.	Durante la etapa de producción	Artesano y pobladores del sector y Municipio
Derrumbes de los neumáticos	Perjuicio a trabajadores por la ocurrencia de accidentes	Fotografías del correcto apilamiento de los neumáticos	Apilar en cantidades y alturas razonables, en secciones que lo ameriten.	Durante el almacenamiento o de la materia prima	Artesano y Municipio
Salud publica	Deterioro de la salud	Registros de vacunación	Programa de vacunación contra el tétano	Durante todas las etapas	Municipio

ASPECTO AMBIENTAL	POTENCIAL IMPACTO	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	MEDIDAS PREVENTIVAS, DE MITIGACIÓN O REMEDIACIÓN	PERÍODO DE EJECUCIÓN	RESPON.
Inobservancia de normas de seguridad y señalización	Daño a la propiedad privada e integridad de vecinos transeúntes, trabajadores	Fotografías de Rótulos instalados	Instalar rótulos de advertencia o prevención de riesgos.	Durante todo el proceso	Artesano, pobladores del sector y Municipio
Generación de escombros	Afectación al suelo, agua, flora, fauna y paisaje	Fotografías de entrega a transportistas autorizados	Hacer la entrega oportuna de escombros en sitios autorizados	Durante la etapa de disposición final	Artesano y Municipio
		Sitio adecuado de disposición de los residuos	Proveer de recipientes plásticos con tapa para el almacenamiento de los desechos, así como también en sacos de yute y fundas plásticas	Durante la producción	Artesano y Municipio
Todos los aspectos ambientales	Incumplimiento del Plan de manejo ambiental establecido	Registros de inspección	Hacer una verificación mensual del cumplimiento de las actividades del Plan de Manejo Ambiental.	Durante el proceso de producción y disposición final	Artesano y Municipio
	Sanciones por parte de la autoridad	Fotografías y registros.		Durante el proceso de producción y disposición final	Artesano y Municipio

Fuente: Alex Viera, 17 de febrero de 2011.

3.2.5 CRONOGRAMA DEL PMA

MEDIDA	ETAPA		
	ALMACENAMIENTO	PRODUCCION	DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS
Controlar la no incineración de los residuos de neumáticos	X	X	X
Hacer una recolección periódica de manera que no se acumule volúmenes grandes de material de desecho		X	X
Hacer la entrega de los desechos a los transportistas autorizados	X	X	X
Utilizar envases plásticos, sacos de yute y fundas plásticas para la recolección de los residuos para su posterior entrega		X	X
Hacer el almacenamiento de los neumáticos en el área respectiva hasta la altura manipulable para los trabajadores	X		
Utilizar mascarillas, gafas y guantes de protección para el corte y esmerilado.		X	
Instalar rótulos de advertencia o prevención de riesgos, instalación de extintores y botiquín de emergencia.	X	X	X
Hacer la entrega oportuna de los residuos domésticos a recolectores autorizados		X	X
Implantar un sistema de comunicación con: -Cuerpo de bomberos y Defensa Civil - Policía Nacional - Municipio del Cantón - Cruz Roja	X	X	X

MEDIDA	ETAPA		
	ALMACENAMIENTO	PRODUCCION	DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS
Notificación sobre interferencias y trastornos momentáneos en las condiciones de vida de la población afectada durante la ejecución de los trabajos.	X	X	X
Limpieza, ordenamiento del área intervenida.	X	X	X
Hacer una verificación quincenal del cumplimiento de las actividades del Plan de Manejo Ambiental.	X	X	X
Hacer la recolección de evidencias como fotografías y registros que evidencien el cumplimiento.	X	X	X

Fuente: Alex Viera, 26 de febrero de 2011.

3.3 FORTALEZA AMBIENTALES Y SOCIALES DEL PROYECTO

El proyecto, dentro de concepto de sustentabilidad, permite conocer los aspectos positivos del reuso de neumáticos al contribuir con la conservación del ambiente y la salud como son:

3.3.1 Paisaje

Al convertirse las llantas usadas en la materia prima del proyecto y al otorgar a este material un valor de uso, los potenciales artesanos se convierten en recicladores y contribuyen a la limpieza del sector y quebradas, otorgando un mejor aspecto a la región donde ellos habitan.

La correcta disposición planteada en el Plan de Manejo Ambiental facilitará las labores de recolección de los residuos, factor que se refleja en la creación de un paisaje adecuado para el desarrollo de actividades turísticas.

3.3.2 Economía

Este aspecto se ve reflejado en la disminución del costo de recolección para el Municipio, que a pesar de que obligadamente tiene que recoger los desechos de tipo municipal, se puede encontrar una reducción del costo del mismo, al considerar el peso y volumen que se debe utilizar en cada neumático para su transportación y disposición final.

Se estima que el costo de ahorro por tonelada de recolección (19) sería:

Cuadro 13. Valor tonelada recolectada

DATOS PARA EL CÁLCULO DEL VALOR APROXIMADO DE TONELADA RECOLECTADA		
SALARIO JORNALERO:	MENSUAL 423,66	USD
HORAS DE TRABAJO MES:	40,00	USD
SALARIO HORA JORNALERO:	10,59	USD
SALARIO MENSUAL CHOFER:	149,75	USD
HORAS DE TRABAJO MES:	40,00	USD
SALARIO HORA CHOFER:	3,74	USD
SALARIO RECOLECTOR	MENSUAL 434,17	USD
COSTO RECOLECTOR	HORARIO 10,85	USD

Fuente: ESPE. Tesis “ANÁLISIS Y DETERMINACIÓN TARIFARIA PARA LA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CIUDAD DE LATACUNGA.”. 2009

3.3.3 SALUD

El impacto también se puede extender al aspecto de salud, la incineración no apropiada de los neumáticos o sus residuos, de acuerdo a datos expuestos grupos de protección del ambiente en el que señalan que la incineración de este tipo de material, principalmente compuesto por carbono, presenta riesgo tanto al ambiente como a la salud pública debido a la emisión de sustancias tóxicas.

De acuerdo a los datos obtenidos por la EPA, la incineración de llantas a cielo abierto produce contaminantes como: partículas, monóxido de carbono (CO), bióxido de azufre (SO_x), óxidos de nitrógeno (NO_x) y compuestos orgánicos volátiles; también pueden producir contaminantes peligrosos como hidrocarburos aromáticos polinucleares (HAPs), dioxinas, furanos, cloruro de hidrógeno, benceno, bifelinos policlorados (PCBs) y metales como arsénico, cadmio, níquel, zinc, mercurio, cromo y vanadio.

Estos elementos representan un riesgo para la salud pública, dependiendo del grado de exposición y sus efectos podrían ser irritación de la piel, ojos y membranas mucosas, afecciones a las vías respiratorias, sistema nervioso central, depresión y cáncer. Esta actividad, quema incontrolada de neumáticos, va en contra del objetivo del Convenio de Estocolmo que pretende la disminución de las emisiones de dioxinas y furanos al ambiente.

Dentro de los métodos de valoración del ambiente, se puede aplicar el “Método de valor de la vida humana” partiendo del punto de que el ser humano es parte de la naturaleza. La expresión más común para la valoración de la vida es la adquisición de una póliza de asistencia médica para el tratamiento de las posibles enfermedades que podría ocasionar la exposición a estas emisiones y su costo oscila entre los 27 a 50 dólares americanos mensuales.

Otro aspecto considerable es la disminución de vectores; al no permitir la acumulación de neumáticos se evita la proliferación de plagas como las ratas transmisores de enfermedades como *“la peste tifus Murino, bubónica, leptospirosis, rabia, teniasis, cólera, salmonelosis, triquinosis, enfermedad del Ebola, Hantavirus, hepatitis, tuberculosis y entre otras.”* (20). Las que pueden

ser transmitidas a través de las excreciones, saliva u orina de las ratas, y se contagia cuando las personas respiran el aire en contacto con estas excreciones infectadas o por la mordedura, o al estar en contacto con estos animales.

3.4 SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

El proyecto demuestra su sostenibilidad ambiental al reusar neumáticos considerados como desechos por los propietarios de automotores. En el Ecuador la producción de neumáticos ha mantenido una tendencia de crecimiento como se puede observar a continuación:

Cuadro 14. Producción anual de neumáticos

AÑO	PRODUCCION ANUAL NUMERO DE UNIDADES
2000	1.305.901,00
2001	1.232.756,00
2002	1.332.082,00
2003	1.208.055,00
2004	1.307.828,00
2005	1.416.194,00

Fuente: Compañía Ecuatoriana de Caucho S.A., 15 de febrero de 2011.

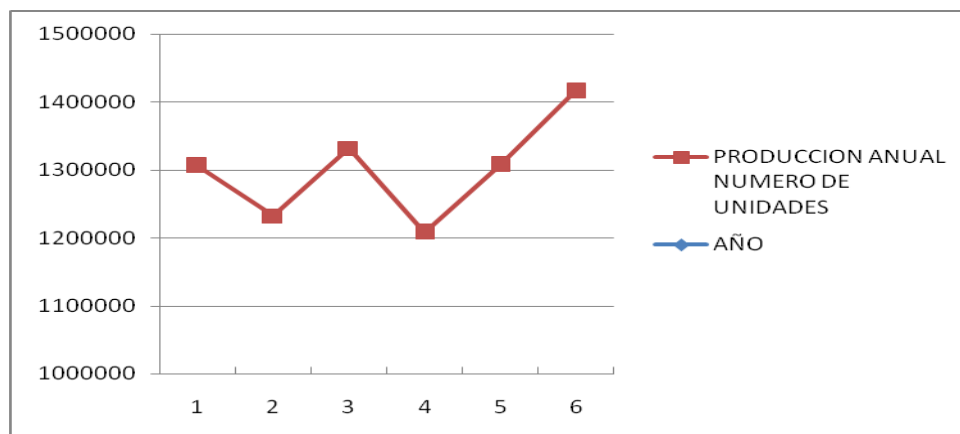


Gráfico 5. Producción anual de neumáticos

El gráfico muestra que cada año se incorporan al mercado y al ambiente 1.300.469 neumáticos aproximadamente. Esta cantidad de neumáticos producidos, materia prima de los productos, pueden ser utilizados para su reuso, en el proyecto anualmente se requieren 1.356 unidades, el reemplazo de los neumáticos para el parque automotor permitiría la creación de alrededor de 900 unidades productivas artesanales, reduciendo la cantidad de desechos destinados a los rellenos sanitarios.

3.5 IDEAS VERDES

A continuación se presenta las potenciales alternativas para la recolección de la materia prima, neumáticos usados, aplicando la teoría del valor de los bienes.

a. Centros de acopio municipales

Tanto la Constitución del Ecuador como la legislación ambiental vigente en el país, garantizan el derecho a vivir en un ambiente sano, como también apoyar el reciclaje y reuso de los desechos. Los gobiernos seccionales del país, a través de sus departamentos, unidades o empresas cuyo objetivo es la recolección y manejo de desechos sólidos, se convertirían en los recolectores de los neumáticos, estableciendo horarios específicos a su recolección de puerta a puerta, para su posterior traslado a los centros de acopio temporal y su distribución a los potenciales artesanos.



Gráfico 6. Recolección de neumáticos

Fuente: <http://www.google.com.ec>



Gráfico 7. Almacenaje de neumáticos para su reuso

Fuente: <http://www.google.com.ec>



Gráfico 8. Recolección de neumáticos usados

Fuente: <http://www.google.com.ec>

b. Campañas de concienciación sobre la disposición final de los neumáticos

La incorporación de ideas verdes en la conciencia de las personas, los efectos en el ambiente y en el clima de los gases de efectos invernadero, el aumento de la temperatura de la Tierra, el deshielo de los glaciares entre otras señales que da la naturaleza a los humanos de que se está deteriorando los ecosistemas a través de decisiones tanto de consumo como de disposición de los desechos, han creado en una gran parte de la población del planeta un cambio por una “conciencia verde”. Esta fortaleza que se presenta puede ser aprovechada a través de campañas para la entrega voluntaria, en los centros de acopio, de los neumáticos usados por las personas

particulares, como la entrega por parte los negocios de cambio de llantas a la entidad competente o los gestores ambientales calificados.

El uso de trípticos, afiches, mensajes de radio y televisión se convertirían en el medio de enlace entre los ciudadanos y los recolectores de los desechos reutilizables. Campañas que enfatizen los años que tardan los neumáticos en degradarse, así como su efecto en el ambiente, paisaje y la salud, se convierten en el punto de atracción para un nicho de personas que pretenden conservar la calidad del aire, agua y tierra del planeta.

c. Agrupación de los potenciales artesanos en entidades gestoras de desechos de neumáticos

La agrupación de los artesanos para convertirse en gestores calificados, permitiría y garantizaría el fácil y económico acceso a la materia prima. Desde el punto de vista económico esta condición proporcionaría un valor agregado al producto al convertirse en un artículo verde que emplea los desechos.

d. Campañas del correcto uso de los neumáticos

Aplicadas a incrementar el rendimiento por kilómetro de los neumáticos a través de normas técnicas que eviten el desgaste acelerado de los mismos como:

- Presión correcta de los neumáticos
- Problemas en el sistema de dirección y de amortiguadores
- Elección correcta del neumático

3.6 DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS

Toda actividad productiva genera desechos o residuos, para esta actividad artesanal y por el corte de los neumáticos para la elaboración de los productos antes mencionados, al no poderse introducir nuevamente en el proceso productivo, debido a que los residuos no son útiles para la

fabricación de otros productos, es necesario considerar las alternativas para la disposición final de los mismos.

a. Aprovechamiento energético

Los residuos de los neumáticos, así como aquellos no aptos para la fabricación de los productos artesanales señalados anteriormente, pueden ser utilizados para la generación de energía en los hornos de cemento, las llantas tienen un alto contenido de carbono ya que se encuentran fabricadas de caucho, aportando un alto valor calórico, convirtiéndose en un combustible alternativo y con la correspondiente disminución del consumo de combustibles fósiles, para la elaboración del clínker, en las industrias cementeras.

b. Termólisis

Para el reciclado de los neumáticos desechados se puede utilizar la termólisis que es un proceso en el los residuos de la llantas son sometidos a un calentamiento sin oxígeno, la ausencia de este combinado con las altas temperaturas destruyen los enlaces químicos, apareciendo cadenas de hidrocarburos *“obteniendo los compuestos originales del neumático”* (21), los que pueden ingresar nuevamente a la producción de los mismos.

c. Trituración criogénica

“El tratamiento criogénico utiliza nitrógeno líquido para enfriar el neumático hasta temperaturas de entre -100 °C a -150 °C, con lo cual el caucho entra en estado vítreo” (22). El caucho se hace frágil y se lo puede triturar en diferentes tamaños para los siguientes usos:

- Pavimentos deportivos: pistas de atletismo
- Pistas de tenis
- Campos de hierba artificial: fútbol americano

- Pavimentos de seguridad: parques infantiles, guarderías y residencias de ancianos.
- Aislamiento acústico: los granulados de caucho se adhieren entre los ladrillos para disminuir el ruido.
- Para la fabricación de asfalto

d. Fabricación de prendas de vestir y moda verde

La denominada “moda verde”, también incursiona en el concepto del reuso y conservación del ambiente, es así que la industria brasileña Amazon Sandals ha confeccionado “sandalias tipo flip flop” con neumáticos desechados. Los diversos tamaños de los neumáticos, junto con la imaginación de los fabricantes, hacen que estos se conviertan en artículos de uso cotidiano en el hogar, al transformarse en prácticos lavabos y taburetes, como son los modelos del diseñador Kmissa (23).

La israelí Ilanit Nuetra, ha impactado con un estilo de bolsos, carteras, llaveros y mochilas, fabricados de la parte interior de los neumáticos, que permite dar un acabado distintivo a sus productos, por la suavidad del material (24).

e. Entrega en las incineradoras y escombreras

Siendo esta la alternativa más común, se considera que debe ser la menos aplicada, debido a que se pretende dar un enfoque de reuso a los materiales. Sin embargo, existen restos de la materia prima que no pueden ser objeto de utilidad, por lo tanto, deberán ser entregados en los sitios de recolección de los desechos municipales o a gestores calificados (A. Rondón, comunicación personal, septiembre de 2010), evitando así que estos se dispersen, ocasionando efectos nocivos al ambiente.

3.7 POTENCIALES OPORTUNIDADES DEL PROYECTO

a. Actividad Turística

Al enfocarnos en un proyecto de tratamiento de residuos en forma artesanal, esta actividad se puede convertir en medio de atractivo turístico, tanto nacional como internacional. La difusión de la producción de artículos en base a neumáticos desechados crea una imagen y posicionamiento ambiental del sector.

Al mismo tiempo, al contribuir con la mejora del paisaje, este sector por su ubicación y su cercanía al Volcán Cotopaxi y los Ilinizas, se convierte en una zona de recreación y en mirador natural de estas elevaciones. Estas actividades pueden ir acompañada de la creación de granjas ecológicas para un complemento de la difusión turística y complemento de las actividades productivas del sector.

b. Aplicación del modelo en otras localidades

Este proyecto puede ser implantado en otras localidades, donde la actividad de reuso de los neumáticos no se ha desarrollado, a través de la creación de centros artesanales de capacitación, que permita la transferencia de conocimientos y técnicas para la elaboración de productos.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

- El proyecto presenta una alternativa sustentable, es decir, permite cuidar y preservar el ambiente, mediante la inclusión de la población del sector a la actividad económica con la generación de empleo autónomo.
- La escases de los recursos es directamente proporcional a la tasa de consumo o demanda, a pesar de que la clasificación de los recursos establece a aquellos considerados renovables, sus permanencia en la naturaleza dependerá de su explotación controlada, por lo tanto, esta definición podría ya no tener fundamento en el mediano y largo plazo si las actividades de las personas no se desarrollan dentro del concepto de desarrollo sostenible.
- La teoría del valor de los bienes, valor en uso, es atribuida a los desechos a través del reemplazo del capital natural por el capital artificial, lo que permite concluir que la explotación de los recursos naturales debe ser de forma controlada de tal manera que no afecte al ecosistema y se garantice su existencia para las generaciones futuras, de acuerdo a lo expresado en la Ley de Hotelling,
- La falta de difusión de ideas o proyectos de reuso disminuyen el mejor aprovechamiento de los desechos sólidos, en este caso neumáticos, que generalmente son enviados a los rellenos para su disposición final, sin considerar el potencial uso de los mismos.
- El proyecto contribuye a la disminución de la emisión de gases de efecto invernadero, la conservación de la capa de ozono y calentamiento global. Su impacto en la salud se refleja en la disminución de vectores que puedan transmitir enfermedades

infectocontagiosas perjudicando a la salud de las personas o agravando un problema de salud pública.

- La producción artesanal en el Ecuador emplea unas 200.000 familias aproximadamente. Dentro de los indicadores económicos, la artesanía se encuentra agrupada en el sector de la manufactura, el gobierno ecuatoriano pretende alcanzar un crecimiento anual del 8 por ciento para el sector, lo que implica realizar un incremento del 30 por ciento del crédito para las pequeñas y medianas empresas, siendo el presente proyecto una alternativa viable.

4.2 RECOMENDACIONES

A los Productores:

- Expandir el mercado interno y diversificar la gama de productos elaborados con neumáticos reusados
- Cumplir con las normativas, ordenanzas del cantón y legislación vigente para la adecuada disposición final de los desechos sólidos.
- Aplicar la teoría del valor de uso de los bienes a los residuos con el propósito de alcanzar un nivel de acopio óptimo para el desarrollo de alternativas de reuso.
- Aprovechar las políticas establecidas en el “nuevo plan nacional del buen vivir”, que incentiva el desarrollo de las pequeñas y medianas industrias.
- Crear entidades gestoras de desechos, mediante la agrupación de artesanos, que facilite el acceso a la materia prima, al impulso, difusión de su actividad y la búsqueda de nuevas opciones de aprovechamiento de los materiales reciclados.

A la Autoridad Ambiental y Entidades Gubernamentales:

- Crear centros acopio de neumáticos para ser utilizados en la producción de productos artesanales.
- Difundir en la comunidad proyectos con impacto ambiental como alternativa para la generación de fuentes de trabajo y desarrollo de sistemas de ecoeficiencia.
- Buscar alternativas de producción amigables con el ambiente y la vida humana, que se enfoquen en el uso de energía o capitales alternativos.

Al consumidor y habitantes del planeta:

- Crear una conciencia de consumo verde que contribuya con el ambiente, mediante la adquisición de productos cuya materia prima son los materiales reusados o reciclados.
- Aplicar el concepto de las tres R's, reusar, reciclar y reducir, en las actividades diarias, para garantizar el futuro de las próximas generaciones.

V. BIBLIOGRAFIA

1. WIKIPEDIA (2011, enero). Disponible en http://es.wikipedia.org/wiki/Recurso_natural
2. AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE (2009, febrero). Disponible en http://www.anam.gob.pa/index.php?option=com_content&view=article&id=169&Itemid=335&lang=es
3. Círculo de Lectores. (1983). Diccionario Enciclopédico VOX. (pp. 2078). Barcelona, España: Editorial Bibliograf.
4. ROBBINS, L. (2010, julio). Zona Económica. Disponible en: www.zonaeconomica.com/definicion/economia.
5. MENDOZA, L. (1982). Elementos de Economía. (pp. 15). Guayaquil, Ecuador: Ediciones Lumarso.
6. HOTELLING, H. (2011, enero). Ley de Hotelling. Obtenido de: www.mpch-mainz.mpg.de/~jesnow/MineralEcon/habil/econ/econ.htm
7. CRESPO, P. (2008). Decisiones Ambientales y Liberalismo. (pp. 123). Quito, Ecuador: Editorial ABYA YALA.
8. CRESPO, P. (2008). Decisiones Ambientales y Liberalismo. (pp. 124). Quito, Ecuador: Editorial ABYA YALA.
9. ESPINOSA, C. (1998). Valoración de externalidades generadas en la gestión de los residuos sólidos de los hogares en la Ciudad de Quito. (pp.25). Tesis de Pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador.

10. GÓMEZ, P. (1993). Desechos sólidos serie gestión ambiental urbana. (pp.1). Instituto de Capacitación Municipal: Quito, Ecuador.
11. YAVNE (2011, marzo). Obtenido de:
<http://www.yavne.edu.uy/proyecto/rsu/clasificacion.htm>
12. FUNDACIÓN DESARROLLO SUSTENTABLE. (2009). Estudio Vertedero Pichul. Quito Ecuador: Autor
13. FUNDACIÓN DESARROLLO SUSTENTABLE. (2009). Estudio Vertedero Pichul. Quito Ecuador: Autor
14. YAVNE (2011, marzo). Obtenido de:
<http://www.yavne.edu.uy/proyecto/rsu/clasificacion.htm>
15. REVELO, J. (2008). Propuesta de Educación Ambiental para el Manejo de Desechos Sólidos Caso del Colegio Juan Pablo II, Cantón Loreto, Provincia de Orellana. (pp.1). Tesis de Pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador.
16. JIMENEZ, L. (2000). Desarrollo sostenible. (pp.110). Madrid, España: Editorial Pirámide.
17. MINISTERIO DE CULTURA DEL ECUADOR. (2009). Dirección Provincial de Cultura de Cotopaxi. Tríptico informativo.
17. ROSS *et al.* (1995). Finanzas Corporativas. (pp. 70). (3th. Ed.) Barcelona, España: Irwin.
18. BESLEY *et al.* (2000). Fundamentos de Administración Financiera. (pp. 393). (12th. Ed.) México D.F., México: Mc Graw Hill.

19. HERRERA *et al.* (2009). Análisis y determinación tarifaria para la recolección de residuos sólidos en la ciudad de Latacunga. (pp. 71). Tesis Pregrado. Escuela Superior Politécnica del Ejército, Latacunga, Ecuador.
20. PLAGAS Y DESINFECCIÓN (2011, febrero). Disponible en <http://www.plagasydesinfeccion.com/roedores/ratas.html>.
21. AGUADO, L. (2010). Reciclado de neumáticos para la fabricación de láminas impermeabilizantes en la construcción. (pp. 28). Tesis de Maestría. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, España.
22. AGUADO, L. (2010). Reciclado de neumáticos para la fabricación de láminas impermeabilizantes en la construcción. (pp. 28) Tesis de Maestría. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, España.
23. EL MUNDO DEL RECICLAJE (2011, junio). Obtenido de:
<http://elmundodelreciclaje.blogspot.com/2011/05/reciclar-un-neumatico.html>
24. COMPRADICCIÓN (2011, junio). Obtenido de:
<http://www.compradiccion.com/bolsos/bolsos-carteras-y-llaveros-hechos-con-partes-de-neumaticos>