



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE ESPECIALIDADES EMPRESARIALES**

CARRERA DE COMERCIO Y FINANZAS INTERNACIONAL BILINGÜE

TEMA:

Implementación de una empresa productora de biogás a partir de desechos orgánicos domésticos como fuente energética alterna al petróleo.

AUTORA:

Castillo Almeida, Andrea Estefanía

Trabajo previo a la obtención del título profesional de:
INGENIERA EN COMERCIO Y FINANZAS INTERNACIONAL BILINGÜE.

TUTOR:

Ms. Nelson Dávila Acosta.

Guayaquil, Ecuador

2013



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE ESPECIALIDADES EMPRESARIALES
CARRERA DE COMERCIO Y FINANZAS INTERNACIONAL BILINGÜE**

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por Andrea Estefanía Castillo Almeida, como requerimiento parcial para la obtención del Título de Ingeniera en Comercio y Finanzas Internacional Bilingüe.

TUTOR

Ms. Nelson Dávila Acosta

REVISOR(ES)

Ing. Teresa Knezevich

Ing. María Josefina Alcívar

DIRECTORA DE LA CARRERA

Ec. Teresa Alcívar

Guayaquil, 04 de febrero del 2013.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE ESPECIALIDADES EMPRESARIALES
CARRERA DE COMERCIO Y FINANZAS INTERNACIONAL BILINGÜE**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Andrea Estefanía Castillo Almeida**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación Implementación de una empresa productora de biogás a partir de desechos orgánicos domésticos como fuente energética alterna al petróleo previa a la obtención del Título **de Ingeniera en Comercio y Finanzas Internacional Bilingüe** ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, 04 de febrero del 2013.

AUTORA

Andrea Estefanía Castillo Almeida



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE ESPECIALIDADES EMPRESARIALES
CARRERA DE COMERCIO Y FINANZAS INTERNACIONAL BILINGÜE**

AUTORIZACIÓN

Yo, **Andrea Estefanía Castillo Almeida**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: Implementación de una empresa productora de biogás a partir de desechos orgánicos domésticos como fuente energética alterna al petróleo, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, 04 de febrero del 2013

AUTORA:

Andrea Estefanía Castillo Almeida

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios porque me ha dado la oportunidad de vivir y ser quien soy el día de hoy; por darme unos padres quienes confiaron en que lo lograríamos y que con sacrificio me han enseñado valores y dado una educación de calidad para aplicarlo en las diferentes etapas de mi vida. A mis hermanas que me han ofrecido su apoyo moral e incondicional incentivándome para hacer mejor las cosas. Al amor de mi vida que ha sido mi pilar fundamental y ha alentado desde el inicio de mi carrera creyendo en mi sin pedir nada a cambio. Finalmente gracias a mi tutor de tesis, Ms. Nelson Dávila porque con paciencia me ayudo en momentos de dudas.

Andrea Castillo Almeida

DEDICATORIA

Dedico mi proyecto de tesis a Dios y a mis padres por que han estado presentes en las diferentes circunstancias de mi vida brindándome su aliento y comprensión. A mis tres hermanas por su apoyo y consejos, en especial a Verónica porque aunque no logramos compartir deseos y anhelos sé que le hubiese gustado culminar su carrera profesional y celebrar de la misma forma que hoy lo hago yo. Además, dedico todo mi esfuerzo y trabajo a la persona con quien compartiré el resto de mi vida y que amo con todo mi corazón.

Andrea Castillo Almeida.

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ms. Nelson Dávila Acosta
PROFESOR GUÍA O TUTOR

Ing. Teresa Knezevich Pilay
PROFESOR DELEGADO



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE ESPECIALIDADES EMPRESARIALES
CARRERA DE COMERCIO Y FINANZAS INTERNACIONAL BILINGÜE**

CALIFICACIÓN

TUTOR:

Ms. Nelson Dávila Acosta.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.1 Importancia	4
1.2 Objetivos	5
Objetivo general	5
Objetivos específicos	5
1.3 Evaluación del problema	5
1.4 Propuesta.....	6
CAPÍTULO II: EL PETRÓLEO	7
2.1 Derivados del petróleo	7
2.2 Combustibles derivados del petróleo	8
2.2.1 Gasolina	8
2.2.2 Diesel	10
2.2.3 Gas natural licuado	11
2.3 Subsidio de los combustibles derivados.....	13
2.4 Crisis petrolera	16
2.4.1 Primera crisis del petróleo.....	16
2.4.2 Segunda crisis del petróleo	19
2.4.3 Tercera crisis del petróleo	20
2.5 Petróleo en Ecuador y el mundo	23
2.5.1 Arabia Saudita.....	25
2.5.2 Irán	25
2.5.3 Kuwait	25
2.5.4 Venezuela	26
2.5.5 Nigeria.....	27
2.5.6 Emiratos Árabes Unidos.....	27
2.5.7 Ecuador.....	28
2.6 Yasuní ITT.....	34

2.7 Combustibles no derivados del petróleo	37
2.7.1 Etanol	37
2.7.2 Biodiesel	38
2.7.3 Biogás.....	41
2.7.3.1 Propiedades y características	42
2.7.3.2 Poder calorífico	43
2.7.3.4 Índice de Wobbe	44
2.7.3.5 Temperatura de rocío.....	44
2.7.3.6 Índice de inflamabilidad.....	44
2.7.3.7 Octanaje.....	45
2.8 Costos del biogás.....	45
2.9 Proceso y producción del biogás	45
2.9.1 Cinta deslizante transportadora	45
2.9.2 Trituradora de residuos.....	46
2.9.3 Mezclador	47
2.9.4 Biodigestor.....	48
2.9.5 Partes del biodigestor	49
2.9.6 Almacén de residuos	50
2.9.7 Gasómetro	50
2.9.8 Compresor de gas	51
2.10 Pre-tratamiento de los desechos orgánicos	52
2.10.1 Clasificación.....	52
2.10.2 Purificación	52
2.10.3 Mezcla	53
2.11 Descomposición de los desechos orgánicos.....	53
2.11.1 Temperatura del proceso.....	54
2.11.2 Tiempo de retención hidráulica.....	55
2.11.3 Acidez.....	55
2.11.4 Separación y purificación del gas	56
2.11.5 Método de adsorción	56
2.11.6 Método de separación por membrana.....	57
2.12 Biogás como combustible	57

2.13 Aplicación automotriz	58
2.14 Beneficios del biogás	58
2.15 Biomasa	59
2.16 Clasificación de los residuos	60
2.17 Características de los desechos orgánicos	63
2.18 Obtención de los desechos orgánicos.....	63
2.19 Reciclaje.....	65
2.20 Clasificación de los desechos orgánicos en el reciclaje	67
2.21 Tratamiento de los desechos orgánicos Guayaquil –Ecuador ..	68
2.22 Nuevo impuesto a las botellas plásticas en ecuador.....	69
2.23 Enfermedades a causa de la contaminación.....	70
2.24 Salud ambiental	75
2.25 Emisiones.....	76
2.25.1 Dióxido de azufre	77
2.25.2 Monóxido de carbono.....	77
2.25.3 Dióxido de carbono	78
2.25.4 Monóxido de nitrógeno.....	79
2.25.5 Ozono.....	79
2.25.5.1 Formación de ozono.....	80
2.25.6 Impacto ambiental.....	80
2.25.7 Lluvia ácida	81
2.25.8 Cenizas	82
2.26 Calentamiento global.....	82
2.27 Consecuencias en la salud	83
2.28 Consecuencias del metano en la salud humana	84
CAPÍTULO III: LA EMPRESA	85
3.1 Misión.....	87
3.2 Visión	87

3.3	Objetivos	87
3.3.1	Objetivo general.....	87
3.3.2	Objetivos específicos.....	88
3.4	Organigrama	88
3.5	Legislación.....	92
3.6.	Logo	95
3.7	Eslogan	95
3.8	Estructura física y ubicación.....	95
3.9	Plan de contingencia	96
3.10	Las 5 Fuerzas de Porter	100
3.10.1	Competidores del sector.....	100
3.10.2	Competidores potenciales	100
3.10.3	Productos sustitutos	101
	Bioetanol	101
	Biodiesel	101
3.10.4	Compradores	101
3.10.5	Proveedores	102
3.11	Análisis pest	102
3.11.1	Factores políticos.....	103
	Anulación de tratos con terciarizadoras.....	103
	Falta de institución reguladora.	103
	Incremento salarial.....	103
	Leyes gubernamentales	103
3.11.2	Factores económicos.....	104
	Economías de escala.....	104
	Gran ventaja competitiva.	104
3.11.3	Factores sociales.....	104
	Aceptación del producto por parte de consumidor.....	104
	Desarrollo cultural de la sociedad.	105
3.11.4	Factores tecnológicos.....	105
	Tecnología Compleja.	105

3.12 FODA	105
3.12.1 Fortaleza	105
3.12.2 Oportunidades	106
3.12.3 Debilidades	106
3.12.4 Amenazas	106
CAPÍTULO IV: INVESTIGACIÓN DE MERCADO.....	108
4.1 El cliente.....	108
4.1.1 Datos geográficos	109
4.1.2 Datos psicológicos	110
4.2 Encuesta aplicada para calcular la acogida del biogas en el mercado.....	111
4.2.1 Análisis de los resultados de la encuesta.....	112
4.3 Demanda.....	118
4.4 Oferta	119
CAPITULO V: PLAN DE MARKETING	121
5.1 Posicionamiento.....	121
5.1.1 Componentes para llevar a cabo el posicionamiento en el consumidor	121
Objetivo	122
Segmento.....	122
5.2 Macro segmentación	122
5.3 Micro segmentación	123
5.4 Marketing Mix.....	124
5.4.1 Producto.....	124
5.4.2 Precio	126
5.4.3 Plaza	126
5.4.4 Cadena de comercialización del biogás	127
5.4.5 Promoción	128
CAPÍTULO VI: ANÁLISIS FINANCIERO.....	129
6.1 Inversión inicial.....	129

6.2 Costos totales	130
6.3 Sueldos y nóminas	132
6.4 Cálculo de hora extra	133
6.5 Depreciación	134
6.6 Consolidado depreciaciones	142
6.7 Financiamiento	144
6.8 Amortización del préstamo.....	145
6.9 P&G mensual	148
6.10 P&G anual	149
6.11 Flujo de efectivo	150
6.12 Punto de equilibrio.....	151
6.13 Balance general.....	153
6.14 Análisis de indicadores financieros	153
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	155
CONCLUSIONES	155
RECOMENDACIONES.....	157
GLOSARIO.....	164
BIBLIOGRAFÍA.....	159
ANEXOS.....	171

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: “Cifras del sector petrolero ecuatoriano: Comercialización interna de derivados”	13
Tabla 2: “Cifras del sector petrolero ecuatoriano: Comercialización interna de derivados”	14
Tabla 3: “Cifras del sector petrolero ecuatoriano: Comercialización interna de derivados importados: nafta de alto octano, diesel, gas licuado de petróleo”.	14
Tabla 4: “Temperatura ambiental promedio”	55

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: “Conocimiento de las buenas prácticas ambientales en hogares ecuatorianos a nivel provincial y regional del año 2010”	64
Gráfico 2: “Utilización de productos reciclados en hogares ecuatorianos del año 2010”	66
Gráfico 3: “Utilización de productos reciclados en hogares ecuatorianos del año 2010”	66
Gráfico 4: “Clasificación de los desechos orgánicos, papel y plástico a nivel provincial del año 2010”	68
Gráfico 5: “Tratamiento de los desechos orgánicos fuera de hogares ecuatorianos a nivel provincial del año 2010”	69
Gráfico 6: Organigrama	89
Gráfico 7: Logo Recigas S.A.....	95
Gráfico 8: “Sectores de la ciudad de Guayaquil”	112
Gráfico 9: “Edades de los encuestados”	112
Gráfico 10: “Porcentaje de personas que conducen”	113
Gráfico 11: “Porcentaje de uso de combustibles”	113
Gráfico 12: “Dinero para llenar de combustible un vehículo”	114
Gráfico 13: “Conocimiento del octanaje del combustible utilizado”	114
Gráfico 14: “Conocimiento del biogás”	115
Gráfico 15: “Opinión sobre el biogás”	115
Gráfico 16: “Personas que utilizarían el biogás”	116
Gráfico 17: “Razones de uso del biogás”	116
Gráfico 18: “Posible precio del biogás”	117
Gráfico 19: “Gasolineras frecuentadas regularmente”	117
Gráfico 20: “Propietarios de vehículos a diesel, gas, y combustión interna”	123
Gráfico 21: “Profesiones de dueños de vehículos de combustión interna”	124
Gráfico 22: “Cadena de comercialización de biogás”	127

RESUMEN (ABSTRACT)

El mundo atraviesa actualmente por una gran crisis ambientalista como resultado de la despreocupación de las personas a nivel mundial ocasionando una contaminación a gran escala. Por lo tanto, se puede decir que existe la necesidad de encontrar un nuevo método para disminuir el deterioro del planeta. Para esto se ha pensado en producir un biocombustible a partir de desechos orgánicos domésticos aportando al cuidado y conservación del medio ambiente.

Por otra parte, al llevar a cabo este proyecto, se reduce la dependencia del petróleo, recurso natural importante, ya que de este crudo dependen muchas industrias que mueven la economía de un país. Estas industrias están enfocadas en la creación de diversos materiales útiles en la vida cotidiana del ser humano. Entre las industrias que dependen del petróleo tenemos la de los plásticos, asfaltos, lubricantes para los motores de diferentes medios de transporte, para la composición de elementos químicos entre los que están el azufre, hidrógeno y carbono. Sin embargo, una de las más importantes es la de los combustibles. En este tema se hablará de los combustibles que se obtienen a partir del petróleo. Estos combustibles no renovables son la gasolina, el diesel y el gas natural licuado de petróleo. Se puede notar que existe un excesivo uso del petróleo, el cual ha provocado su agotamiento en el mundo y puede llegar a desaparecer.

Los combustibles derivados del petróleo son los elementos que generan una desmesurada contaminación del medio ambiente. Es por esto que al crear otra fuente de energía se lograría preservar al petróleo y conservar el planeta evitando su destrucción. Además se podría prevenir futuras enfermedades que se podrían desarrollar afectando a la salud de los seres humanos.

Introducción

A través de la elaboración de este proyecto se busca concientizar sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales y la explotación de los desechos que nos rodean.

Hace muchas décadas atrás, incluso antes de la colonización, los ancestros utilizaban el petróleo, en cosas elementales, como por ejemplo en costumbres y rituales religiosos, en las armas de fuego, en medicina para curar la lepra, las hemorragias, las enfermedades dentales, el reumatismo, las enfermedades respiratorias, entre otras.

El año 1859 es una fecha importante para el petróleo, en la que se realizó la primera extracción del hidrocarburo comandada por el coronel Edwin Drake en Pennsylvania, encaminando así a esta industria a una demanda abundante y sostenible. Con el pasar del tiempo aumentaron los usos de este recurso natural no renovable, entre los cuales tenemos su aplicación en los primeros medios de transporte (carretas) para ser usado en la lubricación de las ruedas.

Posteriormente están las refinerías, las cuales extraen y proveen del petróleo grandes cantidades de gasolina, combustible caracterizado como potente que da movimiento a los nuevos motores usados en los medios de transporte diariamente desde aquellos tiempos a nivel mundial. Poco a poco el excesivo uso de este rico recurso natural ha ido provocando su agotamiento y crea una gran interrogante para las industrias sobre su durabilidad.

En la actualidad a nivel mundial son pocos los lugares considerados como una fuente rentable de explotación de petróleo. En las últimas investigaciones se ha descubierto que posiblemente la última fosa existente,

única en su extensión, para obtener combustible (petróleo 20) está en el campo ITT (Ishpingo-Tambococha-Tiputini), ubicado en el Parque Nacional Ya suní en la Amazonía ecuatoriana. Sin duda alguna, existen varios elementos que desean sacar provecho de esto, ya que en este lugar existen grandes cantidades de petróleo, lo cual significa que no existe información ni concientización de los riesgos y daños al medio ambiente que causaríamos al hacer esta explotación y “según unos cuantos” conseguir el único recurso que proporciona combustible.

Se deben pensar otras maneras para conseguir ese mismo combustible de una manera ecológica y más económica, cuidando nuestro planeta e incluso salvando especies, tanto fauna como animales.

Se debería seguir los pasos de países desarrollados como la Republica China, Italia, Brasil e India; implementado el método de la reutilización de nuestros desechos adquiriendo beneficios de algo que casi todos creen que es inservible. Muchos reirían al escuchar que se puede obtener combustible de la basura, pero es cierto. Aparte de salvar vidas y limpiar el ecosistema, se ahorra mucho dinero, ya que los desechos que una vez sirvieron de alimento ahora generaran movimiento.

Mediante el proceso de descomposición se consigue un combustible alternativo, conocido como Biogás, cuyo componente principal es el metano, el cual es igual de potente que la gasolina, el diesel, biodiesel o etanol; pero con la diferencia que es menos contaminante por su fórmula química, que al momento de la combustión produce más moléculas de agua y menos de dióxido de carbono y más económico debido a que su materia prima es muy fácil de adquirir, ya que se la encuentra en los desperdicios de nuestros hogares.

Son muchos a nivel mundial los que basan sus principios y valores para mantener un planeta sano; sin tener que después de algunos años

preocuparse en que se hará con tanta contaminación y sin el que ahora es llamado “oro negro”.

La aplicación de esta nueva fuente de abastecimiento de combustible beneficiaría mucho a nuestro país, ya que a más de promover el empleo y generar ingresos, también compensaría a la industria de transporte que se encuentra afectada e insatisfecha por los altos precios del petróleo y al mismo tiempo se pondría un granito de arena más para la conservación del medio ambiente.

Para promover el desarrollo del biogás a partir del metano en el país, a través de un estudio de la factibilidad del potencial del Biogás, existen actividades realizadas conjuntamente entre La agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (U.S EPA) y el Ministerio de Ambiente de la República del Ecuador que incluyen la identificación de rellenos aptos de gas de alta calidad, la capacitación a los propietarios de dichos rellenos, oficiales municipales y organizaciones locales que tengan proyectos de obtención de metano y por último la reunión de todos esos propietarios para impulsar el desarrollo de futuras investigaciones de metano en Ecuador. Todas estas actividades son apoyadas por dos empresas Eastern Research Group, Inc. (ERG) y Carbón Trade, Ltd. (Carbon Trade), las cuales fueron contratadas por la U.S. EPA. Tenemos el caso de la evaluación realizada al Relleno Las Iguanas en la ciudad de Guayaquil junto a un análisis de información proporcionado por la Municipalidad de Guayaquil que mostraba la emisión del Relleno Las Iguanas de aproximadamente 7 193 NM³/hr de biogás, conteniendo 50 % de metano, siendo esto positivo para la producción y obtención del mismo ya que representa grandes cantidades del gas. Por lo tanto, este sitio fue seleccionado para futuros estudios del gas metano producido en el lugar.

Capítulo I: Planteamiento del Problema

En primer lugar el tema de este proyecto será: Implementación de una empresa productora de biogás a partir de desechos orgánicos domésticos como fuente energética alterna al petróleo.

Con respecto a este tema se puede decir que existe la necesidad de contar con un biocombustible que disminuya el impacto ambiental que han producido los combustibles actuales, y permita la conservación de recursos no renovables como lo es el petróleo.

Siendo así este tema muy complejo debido a que el petróleo es considerado como materia prima de varias industrias y ha sido sobreexplotado a nivel mundial, ya que se obtienen varios productos tales como: plásticos, lubricantes, cosméticos y combustibles.

Por lo tanto se considera sustituir el combustible tradicional por uno obtenido de materia orgánica con iguales propiedades y que al mismo tiempo beneficie al medio ambiente.

1.1 Importancia

Este tema es de vital importancia, ya que muchas naciones lograrían beneficiarse con la elaboración y consumo del biogás, específicamente en Ecuador ya que existe la posibilidad de establecer una planta productora de este biocombustible. Teniendo en cuenta que aquí hay una explotación a gran escala del petróleo que contribuye a la contaminación y destrucción ambiental. Por esta razón se considera prioritario el reemplazo del combustible tradicional que se origina del hidrocarburo que a la larga se ha de agotar por su sobreexplotación y que además genera el deterioro del planeta.

1.2 Objetivos

Objetivo general

Preservar el petróleo y disminuir la contaminación ambiental mediante la implementación de una empresa productora de biogás, fuente energética alterna a la gasolina, en la ciudad de Guayaquil.

Objetivos específicos

- Proponer la creación de una empresa productora de biogás para ofrecer en el sector automotriz un biocombustible alternativo, económico y amigable con el medio ambiente.
- Incentivar el reciclaje para disminuir la cantidad de desechos orgánicos domésticos y evitar el contagio y propagación de enfermedades producidas por la contaminación ambiental.
- Desarrollar fuentes de trabajo que ayuden a reducir el desempleo fomentando la mano de obra a nivel nacional.
- Realizar un estudio de mercado y análisis financiero para determinar si es factible y rentable este proyecto.

1.3 Evaluación del problema

- Factible: debido a que se puede realizar en un tiempo determinado a partir de recursos humanos, económicos, naturales, etc.
- Relevante: porque es importante para la población en general y la protección del medio ambiente.
- Evidente: después de realizar un estudio exhaustivo sobre la producción de combustibles tradicionales y el impacto que genera al

ambiente es necesario su remplazo por un combustible limpio y amigable con el entorno.

- Delimitado: porque se cuenta con un lugar específico donde se iniciaría la producción y comercialización del producto.
- Claro: porque esta expresado en forma clara con la finalidad de alcanzar los objetivos establecidos.
- Real: ya que se ha llevado a cabo su elaboración en otros países, tales como Alemania, Italia, China entre otros.
- Contextual: porque tiene que ver con la conservación del medio ambiente y la participación de la población en la selección de la materia prima desde los hogares (residuos orgánicos), en el reciclaje y la reutilización de la biomasa.

1.4 Propuesta

Plantear la creación de una empresa que produzca un biocombustible a partir de desechos orgánicos domésticos reciclados.

Capítulo II: El petróleo

El petróleo es un recurso natural no renovable, cuya mezcla es de compuestos orgánicos, tales como el hidrocarburo y el carbono. Es una sustancia de color oscuro que se la puede encontrar en estado líquido o gaseoso, dándole así el nombre de crudo o gas natural respectivamente.

El origen del petróleo es de una combinación sedimentaria y orgánica que se formó en épocas pasadas en la tierra por los altos cambios de presión y temperatura que sufrían las materia orgánica, animal y vegetal depositadas en lagos, mares y océanos, lo que la llevaba a un estado de descomposición, al cual se le sumaron las rocas y los sedimentos. En dicha descomposición, las bacterias desintegran los carbohidratos en gases y materias solubles en agua y luego los separan. De esta manera se realiza un proceso sano que con el pasar del tiempo convierte todo los elementos antes mencionados en petróleo y a partir de su descubrimiento se realizan sus exploraciones y explotaciones, impulsando los diferentes negocios nacionales e internacionales de las industrias petrolíferas y de sus derivados.

2.1 Derivados del petróleo

Los derivados del petróleo son todos aquellos productos que se obtienen a partir de su refinación. Todos estos productos se dan de acuerdo a la estructura e industria del recurso no renovable.

Generalmente el petróleo es usado para producir energía, tal como la gasolina y diesel que son combustibles no renovables considerados como la base importante para la transportación a nivel mundial. Además, de este recurso natural se obtienen otros materiales útiles en la vida cotidiana del ser humano, como por ejemplo la producción de plásticos, asfaltos para la

creación de carretera, lubricantes para los motores en los diferentes medios de transporte; pero así mismo por su composición se consiguen otros elementos químicos como el azufre, hidrógeno y carbono.

2.2 Combustibles derivados del petróleo

Se los denomina no renovables a los combustibles derivados del petróleo, cuya fuente de energía se encuentra en la naturaleza en una cantidad determinada y una vez consumidos en su totalidad, no pueden producirse de nuevo. Este tipo de combustibles son fósiles, entre los cuales tenemos el carbón, el petróleo y el gas natural.

Como combustibles no renovables están la gasolina, el diesel y el gas natural licuado de petróleo, los cuales serán explicados a continuación.

2.2.1 Gasolina

La gasolina es una mezcla de hidrocarburos derivada del petróleo que se utiliza en motores de combustión interna con encendido por chispa convencional de vehículos livianos. Posee una densidad de 680 Kg/L (20 % menos en comparación al gasoil, que tiene 850 Kg/L). Respecto a su energía, un litro de gasolina equivale a 34.78 mega-julios (10 % menos que el gasoil, que tiene 38,65 mega-julios por litro carburante). Pese a estas diferencias, la gasolina en masa posee 3.5 % más de energía.

Entre las gasolinas para autos existen: extra, súper y Eco país, las cuales tienen temperaturas de ebullición entre 30 y 205 ° C, por lo que las fracciones componentes de estos combustibles logran evaporarse rápidamente formando con el aire atmosférico mezclas carburantes

La gasolina extra y súper son combustibles de 80 y 89 octanos respectivamente. Para los dos combustibles se puede utilizar los motores de combustión interna de encendido por chispa, pero tienen diferente relación de compresión: para la extra debe ser moderada y para la súper debe ser alta ya que posee un mayor nivel de octanaje, es decir mejor rendimiento en la combustión de la máquina, lo cual hace que el consumidor la prefiera entre las diferentes gasolinas como combustible para su vehículo.

El número de octanos se refiere a la cualidad antidetonante de la gasolina para evitar las explosiones o detonaciones de los motores de combustión interna (Castillo). El nivel de octanos depende de la relación de compresión en el sistema de combustión del vehículo. Con el octanaje apropiado se obtiene el encendido oportuno para una correcta combustión. En el caso que se aplique un nivel de octanos por encima de lo requerido al motor no se obtendrá beneficios en cuanto al rendimiento o potencia, sino representara un costo adicional al momento de llenar el tanque y además puede provocar una mayor contaminación ambiental. En el caso de usar un nivel bajo el motor tendrá un bajo rendimiento y potencia, ya que la combustión se dará de una manera irregular e incluso pueden dañarse algunas piezas, consumir más aceite y el mismo combustible.

En Ecuador, con la finalidad de impulsar la producción a través de la industria alcohólica mediante la elaboración de caña de azúcar, palma africana, piñón, sorgo y otras materias primas, el gobierno elaboró un combustible, llamado Eco país, el cual está a la venta en las gasolineras del país desde principios del año 2010.

De esta manera, el Estado ecuatoriano busca promover la tasa de empleo, disminuir divisas y reformar los recursos energéticos del país. La fórmula de Eco país está basado en la mezcla de gasolina extra (95 %) y alcohol carburante (5 %) y tiene 87 octanos, un nivel mayor al de la extra.

Debido a la aceptación por parte de los consumidores por el buen desempeño que ofrece este combustible en los motores y los grandes efectos ecológicos en el medio ambiente, se busca sustituir a la gasolina extra por el eco país.

La gasolina en general es considerada perjudicial para la raza humana por las sustancias carcinógenas y neurotóxicas que contiene en su fórmula. Además, afecta al medio ambiente por las grandes y bajas emanaciones de monóxido de carbono que debilitan la capa de ozono.

2.2.2 Diesel

Como otro de los combustibles más usados tenemos al gasóleo, también conocido como gasoil o diesel. Al igual que la gasolina se lo obtiene a partir de la destilación del petróleo. Está compuesto de parafinas y aromáticos. Su color es entre verde y blanco. Se lo utiliza en vehículos livianos y pesados.

Este líquido es considerado ventajoso porque es más económico que la gasolina, brinda un mejor rendimiento y mayor durabilidad para el motor y en cuanto a su mantenimiento no requiere gran inversión. Sin embargo, también es perjudicial debido a que en su fórmula posee muchos gases contaminantes, entre ellos el más importante el azufre, el cual al salir de los automóviles y al mezclarse con la humedad promueve las lluvias ácidas promoviendo la contaminación.

Como ya hemos mencionado anteriormente, entre los biocombustibles líquidos, usados como sustitutos de la gasolina y el gasóleo, tenemos 2 tipos: el biodiesel y bioetanol.

2.2.3 Gas natural licuado

En el caso del gas natural, se mencionara a tres clases que se diferencia básicamente por su almacenamiento, el Gas Natural Licuado (GNL) y el Gas Natural Comprimido (GNC) y estado: Gas Licuado de Petróleo (GLP).

El GNL, fuente energética no renovable, es un gas natural obtenido por la mezcla de gases encontrados en el petróleo, cuya preparación inicia con su transformación a estado líquido mediante el proceso de licuefacción a una temperatura -162°C , para luego ser almacenada y transportada a presión atmosférica en tanques criogénicos especiales, donde el volumen del gas llega a reducirse una 600 veces más.

La transportación del gas natural licuado es mediante gasoductos o barcos metaneros, dependiendo de la distancia.

Para la combustión, el GNL disminuye las emisiones de óxidos de nitrógenos (NOx) en un 70 % y no produce compuestos de azufre.

El GNL es utilizado para motores de carros pesados y medianos, debido a que estos no se detienen y se encuentran en constante movimiento. En el caso de los vehículos livianos, la tecnología GNL no puede ser aplicada, ya que estos pueden permanecer apagados por largos períodos produciendo la variación de presión del motor según la temperatura del combustible, lo cual lleva a que los tanques realicen su trabajo de liberar las emisiones del gas contaminando al medio ambiente. Es recomendable que cuando se inhabilite un vehículo con esta tecnología, el gas sea descargado para evitar futuras contaminaciones.

El tanque GNL es de acero inoxidable y de tecnología criogénica en la que el gas se lo mantiene refrigerado y a bajas temperaturas.

En el caso de los automóviles livianos se utiliza el Gas Natural Comprimido (GNC) o también llamado Gas Natural Vehicular. Este combustible de estado gaseoso lleva a los automotores a desarrollar una buena eficiencia energética debido a su composición química, donde tiene una molécula de Carbono y cuatro de Hidrógeno. Se lo considera limpio y menos contaminante porque en su aplicación emite menos dióxido de carbono, azufre y monóxido de carbono que las fuentes de energía regulares derivadas del petróleo. Sin embargo, el lado negativo, es que la instalación de un gaseo centro es muy costosa, lo que resulta inadecuado para su comercialización.

El Gas Licuado de Petróleo (GLP), al igual que el Gas Natural Vehicular (GNV), es para sistemas de vehículos livianos. Los tanques de combustión GLP no requieren gran espacio ya que son pequeños. Su contenido es en estado líquido.

El costo de instalación de esta tecnología es aproximadamente de 500,00 a 700,00 dólares tanto para vehículos con carburador como para los de inyección. En su adaptación no se requiere de muchas piezas y su ubicación es en la parte trasera de los vehículos, dentro de la cajuela.

Debido a la gran acogida de esta tecnología a nivel mundial, se la ha podido perfeccionar durante los últimos años, a diferencia del GNV, la cual no ha sido tan promovida.

En nuestro país, en la ciudad de Guayaquil, desde el 2008 se ha iniciado y aplicado el mecanismo GLP para los taxistas, quienes a raíz de la creación del mismo han instalado ya tanques fijos para su uso necesitando entre 6 y 7 dólares para su completo abastecimiento.

Existen varias marcas que proveen los tanques, sin embargo, solo hay una que es oficial y aprobada por la DNH¹, la italiana lovato. El banco

nacional de fomento ofreció créditos de \$663 a los taxistas para la obtención de estos tanques.

La distribuidora que provee GLP es Petrocomercial, las que debe cumplir ciertas normas de seguridad y contar con autorizaciones municipales urbanísticas y ambientales para proveer el combustible sin problema alguno.

2.3 Subsidio de los combustibles derivados

En Ecuador en el mes de diciembre del 2011 se terminó con un saldo negativo de \$ 304 345,900 en la comercialización de los combustibles derivados del petróleo. Sin embargo, en el mes de enero del presente año esta situación mejoró, ya que a pesar de ser un saldo desfavorable de \$ 272 430,300 era menor que el anterior. Entre estos combustibles están la gasolina, el diesel y el gas licuado de petróleo, lo cuales son subsidiados por el Estado dando como resultado a las ventas de los mismos a un precio menor. Para esto también los costos de importaciones de los combustibles de \$ 409 399,500 que en el mercado generan unos ingresos de ventas de \$ 136 969,200.

Tabla 1: “Cifras del sector petrolero ecuatoriano: Comercialización interna de derivados”.

COMERCIALIZACIÓN INTERNA DE DERIVADOS IMPORTADOS		
DIFERENCIA INGRESOS Y EGRESOS	Dic-11	Ene-12
(miles de dólares)		
Costos Totales Importaciones (miles de dólares)	466.482,4	409.399,5 ▼
Ingresos Totales Ventas Internas (miles de dólares)	162.136,5	136.969,2 ▼

Fuente: EP Petroecuador. Informe Estadístico Petrolero.

Elaborado por: Banco Central del Ecuador

Para el mes de febrero se observa que los costos para los subsidios de los combustibles derivados del petróleo van disminuyendo, siendo este valor

de \$ 193 639, lo cual a pesar de ser un saldo negativo es un cambio positivo al mismo tiempo.

Tabla 2: “Cifras del sector petrolero ecuatoriano: Comercialización interna de derivados”.

COMERCIALIZACIÓN INTERNA DE DERIVADOS IMPORTADOS		
DIFERENCIA INGRESOS Y EGRESOS (miles de dólares)	Ene-12	Feb-12
	-272.430,4	-193.639,1 ▲
Costos Totales Importaciones (miles de dólares)	409.399,5	286.197,0 ▼
Ingresos Totales Ventas Internas (miles de dólares)	136.969,1	92.557,9 ▼

Fuente: EP Petroecuador. Informe Estadístico Petrolero.

Elaborado por: Banco Central del Ecuador

Tabla 3: “Cifras del sector petrolero ecuatoriano: Comercialización interna de derivados importados: nafta de alto octano, diesel, gas licuado de petróleo”.

Nafta Alto Octano	Ene-12	Feb-12
Diferencia Ingreso y Costo (miles de dólares)	-79.260,4	-63.270,1 ▲
Volumen Importado (miles de barriles)	1.047,3	760,4 ▼
Precio Importación (dólares por barril)	129,7	137,2 ▲
Costo Importación (miles de dólares)	135.863,8	104.333,1 ▼
Precio Venta Interna (dólares por barril)	54,0	54,0 ↔
Ingreso Venta Interna (miles de dólares)	56.603,4	41.063,0 ▼
Diesel		
Diferencia Ingreso y Costo (miles de dólares)	-152.231,7	-90.027,2 ▲
Volumen Importado (miles de barriles)	1.689,1	927,7 ▼
Precio Importación (dólares por barril)	132,6	140,0 ▲
Costo Importación (miles de dólares)	223.919,6	129.848,6 ▼
Precio Venta Interna (dólares por barril)	42,4	42,9 ▲
Ingreso Venta Interna (miles de dólares)	71.687,9	39.821,4 ▼
Gas Licuado de Petróleo		
Diferencia Ingreso y Costo (miles de dólares)	-40.938,3	-40.341,8 ▲
Volumen Importado (miles de barriles)	641,3	869,8 ▲
Precio Importación (dólares por barril)	77,4	59,8 ▼
Costo Importación (miles de dólares)	49.616,1	52.015,3 ▲
Precio Venta Interna (dólares por barril)	13,5	13,4 ▼
Ingreso Venta Interna (miles de dólares)	8.677,7	11.673,6 ▲

Fuente: EP Petroecuador. Informe Estadístico Petrolero.

Elaborado por: Banco Central del Ecuador

A inicios de este año para la producción de las gasolinas extra y súper se importaron 1 047,3 millones de barriles de Nafta de Alto Octanaje equivalentes a 135 863,8 millones de dólares con un valor de \$ 129 72 por barril. El precio de venta interna era de \$ 54,00 lo cual daba un saldo de 56 603,4 millones de dólares como ingreso de ventas internas. Con estos resultados se conoce que los costos de importación del Nafta eran muy elevados en comparación con los ingresos dando una diferencia de – 79 260,4 millones de dólares.

Respecto al diesel, se importaron 1 689,1 millones de barriles, donde cada uno valía \$ 132,60 dando como resultado el costo de importación de 223.919,6 millones de dólares. Para la venta de este combustible por barril se estableció un precio de \$ 42,40 dando como resultado de ingresos por ventas internas un total de \$ 71 687,9 millones de dólares. En este caso la diferencia entre costos e ingresos en la importación era mayor a la de la gasolina con un valor de -152 231,7 millones de dólares.

En el caso del gas licuado de petróleo, el cual es utilizado en su mayoría en la cocción de alimentos, sus importaciones en el primer mes del año fueron de 641 300 0 millones de barriles en donde el precio de importación de cada uno era de \$ 77,40 dando un costo de 49 616 1 millones de dólares. El precio de venta interna fue de \$ 13,50 por barril dando como resultado de ingresos de ventas internas 8 677,7 millones de dólares. Aquí la diferencia entre costos y gastos de importación no es tan elevada, ya que su valor está entre los 40 938 3 millones de dólares.

Es necesario decir que la diferencia entre los ingresos y los costos en los combustibles derivados de petróleo también se la denomina como subsidio ya que es lo que asume el Estado al momento de adquirirlo (B.C.E., 2012)

2.4 Crisis petrolera

Durante toda la historia del petróleo se han dado algunas crisis provocadas por diferentes razones, como políticas, económicas o falta del mismo hidrocarburo, donde el precio del crudo ha sido un factor importante para el mercado internacional ya que se lo ha tenido que indexar de acuerdo a la inflación

2.4.1 Primera crisis del petróleo

La primera crisis del petróleo se desarrolló en el periodo de 1973 hasta 1974, debido a la medida tomada por los miembros del golfo pérsico de la Organización de los Países Exportadores de Petróleo (O.P.E.P.)¹ y la Organización de Países Árabes Exportadores de Petróleo (O.P.A.E.P.)², integrada por Arabia Saudita, Argelia, Egipto, Emiratos Árabes Unidos, Irak, Kuwait, Libia, Catar, Siria y Túnez. En esta medida decidieron dejar de comercializar petróleo a los países que habían ayudado a Israel en el enfrentamiento con Egipto y Siria en la Guerra del Yom Kippur. Entre los países que apoyaron a Israel estaban Estados Unidos y los aliados del Occidente Europeo. Como resultado de esta disposición, el precio del petróleo aumentó y considerando la necesidad del crudo se redujeron muchas de las actividades económicas perjudicando a los países vinculados a esta resolución. Sin embargo, estos países hicieron lo posible para terminar con su dependencia del exterior.

¹ La Organización de Países Exportadores de Petróleo es un organismo intergubernamental creado para coordinar las políticas de producción de petróleo de sus 11 países miembros, con el fin de estabilizar el mercado internacional de los hidrocarburos.

² La Organización de países Árabes exportadores de petróleo con sede en Kuwait; se conforma por los países petroleros unidos como Argelia, Arabia Saudita, Bahrein, Egipto, Emiratos Árabes Unidos, Irak, Kuwait, Libia, Qatar, Siria y Túnez. Se la creó para considerar al petróleo como principal fuente de ingresos y encaminar la explotación de dicho recurso hacia obras e inversiones que asegurarán el bien común a futuras generaciones.

La Guerra del Yom Kippur, conocida también como Guerra de Ramadán, fue desencadenada en el mes de Octubre de 1973 entre Israel contra Egipto y Siria debido a dos razones importantes. La primera, los conflictos que trascendieron a partir de la Guerra de los Seis días de 1967, en la que Israel con el objetivo de ganar más tierras, se había enfrentado a una alianza árabe conformada por Egipto, Siria, Jordania e Irak y pese a que eran más, Israel con su superioridad militar, logró su objetivo y conquistó Los Altos de Golán de Siria; la Península del Sinaí y la Franja de Gaza de Egipto; Jerusalén Oriental, Cisjordania y la Ciudad Vieja de Jordania. Ante esta situación, el Consejo de Seguridad de la Organización de las Naciones Unidas (O.N.U.)³ estableció la disposición 242 en la que se pedía la salida de Israel de aquellos territorios. Sin embargo, el país hebreo se opuso a retornar los territorios conquistados a Egipto, Siria y Jordania. A esto sumado el fallo del intento de paz con el nuevo líder de Egipto, Annuar el Sadat.

La segunda razón fue la extrema confianza que Israel tenía en sus tropas militares por lo que rechazó cualquier retirada de territorios y por otro lado lo perjudicó a futuro ya que luego de seis años fue el ataque de los países árabes donde el país israelí fue tomado por sorpresa.

Egipto y Siria no desistieron de esta situación y como respuesta elaboraron el ataque que iniciaría el 6 de Octubre de 1973. Esta fecha fue escogida tácticamente, ya que como fiesta judía toda la población ayunaba en las sinagogas y las tropas estarían inadvertidas. Esto llevó a que los países árabes dieran el primer paso, Egipto cruzó el Canal de Suez y Siria los Altos de Golán. Aun así, Israel se levantó el 10 de Octubre del mismo año e inició la contraofensiva, donde volvieron a vencer y reconquistar los

³ La Organización de las Naciones Unidas es una organización de Estados soberanos que se afilian voluntariamente a las Naciones Unidas para colaborar en pro de la paz mundial, promover la amistad entre todas las naciones y apoyar el progreso económico y social.

territorios retenidos. Estados Unidos y el Occidente Europeo proporcionaron todas las armas para que su aliado pueda triunfar nuevamente.

Moscú con la intención de ayudar a Egipto advirtió con enviar sus tropas. Pero el Estado Americano envió a su secretario Henry Kissinger a establecer una solución en Moscú y en definitiva los países siguieron un decreto de la ONU para detener el fuego.

A partir de la Guerra de 1973 se derivaron muchas consecuencias negativas que afectarían al mundo entero. A más de que hubieron miles de muertos por los conflictos, también se tomaron medidas contra los países que apoyaron a Israel, el país hebreo estaba más en manos de Estados Unidos y lo más importante fue que la OPEP con el gran peso de los países árabes, resolvieron un fuerte incremento del precio de petróleo lo que causó la primera crisis del crudo.

El 16 de Octubre de 1973, algunos países tales como Irak, Irán, Arabia Saudí, Emiratos Árabes Unidos, Kuwait y Qatar empezaron a incrementar los precios del petróleo a un 17 % equivalente a 3,65 dólares por barril y comunicaron sobre la suspensión de los abastecimientos del recurso no renovable. Del 23 al 28 del mismo mes, la incautación árabe del petróleo se expandió hasta Holanda. El 5 de Noviembre se publicó que habría una disminución de la producción del crudo para utilizar las reservas como el instrumento para el alza de precios. Luego esta incautación árabe empieza a propagarse por Portugal, Rodesia y Sudáfrica. Para el 27 de Noviembre, el presidente Richard Nixon firma una ley para controlar el precio, la producción, la logística y venta del petróleo y así evitar su carestía. A principios del mes de Diciembre, los países árabes establecen reducir la producción petrolera nuevamente. Sin embargo, para el 25 de diciembre deciden cancelar esa disposición y al contrario estipulan un crecimiento en el desarrollo de la producción de la OPEP.

A inicios del año de 1974 la OPEP congela los precios del crudo hasta Abril del mismo año. En el mes de Febrero, EEUU anunció un proyecto de independencia energética. Finalmente en el mes de Marzo se dio a conocer la terminación de la incautación árabe contra Estado Unidos y el Occidente europeo.

Entre otro de los motivos de la crisis petrolera está la inestabilidad que hubo en aquel entonces debido a la caída del dólar. Como consecuencias de la Guerra de Vietnam la economía americana sufrió un cambio drástico, ya que el presidente Nixon tomó la decisión, sin analizarla con otro país, de desvincular al oro del patrón oro, el cual es un sistema monetario en que se determina el valor de la convertibilidad de la unidad monetario a oro, o viceversa. En esta situación, Estados Unidos llega a un punto de extremo desequilibrio en su economía.

Por lo tanto, de esta crisis derivamos muchas consecuencias, tales como la autonomía de muchos países del petróleo y la utilización de otras fuentes de energía. Tenemos el caso de Francia que acudió a la energía nuclear, Canadá y Estados Unidos utilizaron residuos para la creación de su energía.

2.4.2 Segunda crisis del petróleo

La segunda crisis del Petróleo se desarrolló en el año de 1979 debido a la Guerra entre Irán e Irak y la revolución iraní contra el Sha, monarca del país, quien huye el 16 de enero de 1979 al no poder controlar la situación.

El levantamiento de la población iraní se produce el 8 de Septiembre de 1978 en Teherán, capital del país. En el mes de Noviembre, los trabajadores iraníes de las refinerías crean una revuelta y la producción del

petróleo se paraliza, ya que comienza a disminuir notablemente y además los obreros del exterior comienzan a dejar el país.

En el mes de Septiembre de 1980 empezó la guerra entre Irán e Irak y sumada la paralización de las exportaciones petroleras iraníes se ocasionó el aumento del precio del petróleo, lo que ocasionó que la industria petrolera se vea afectada, ya que Irán era considerado como uno de los grandes exportadores del hidrocarburo para otros países. Por otro lado, estos mismos países tendrían un futuro económico incierto debido a que se enfrentarían a una difícil etapa sin reservas del crudo, puesto que se confiaron de la estabilidad de la producción del petróleo y de su precio. Por lo tanto, buscaron reformar sus stocks y empezaron a tomar medidas para controlar el consumo del hidrocarburo. Tenemos el caso de Japón, que se abastecía en grandes proporciones de Irán para mantener su fuente energética y con esta situación se perjudicó en su producción global.

No obstante, existieron los que se beneficiaron de la mala situación que pasaba Irán. Los otros países exportadores del petróleo y la OPEP hicieron varios negocios aprovechando el alza del precio del barril llegando a estar en 34 dólares.

Por otra parte, la segunda crisis del petróleo impulsó a que los países que dependían del petróleo del Oriente Medio exploren nuevos lugares para obtener el fósil, por lo que descubrieron otros campos tales como Alaska, Mar del Norte y México. De esta manera el precio del petróleo fue controlado.

2.4.3 Tercera crisis del petróleo

Es difícil precisar la fecha que empezó la última crisis petrolera debido a que los índices de producción mundial varían constantemente. Antes del

año 2 000 existía un desarrollo mesurado del petróleo, que se lograba mantener. Sin embargo, luego de esta fecha, se ha reducido notablemente el número de descubrimientos de los pozos petroleros, situación que ha afectado al mundo entero y se estima que después de diez años empeore aún más.

Según la teoría de Hubbert (Campos), luego de la obtención del petróleo desde los nuevos campos en determinado tiempo el crudo llega a su cenit y caerá precipitadamente tal y como creció. Para lograr un mejor grado de entendimiento de esta teoría la explicaremos de la siguiente manera: a partir de la explotación de los yacimientos petrolíferos obtenemos el carburante, el cual liberado a presión en primera instancia generando una producción masiva y realizada sin mucho esfuerzo. Con el pasar del tiempo, dicha presión va perdiendo su fortaleza y constancia llegando a su mayor punto de explotación (cenit), lo cual disminuye la cantidad del petróleo hasta agotarlo (declive).

La problemática de esta teoría es de saber cuándo se dará el pico del petróleo, ya que son muchos los países que no tienen las reservas necesarias para enfrentarlo. Según la Agencia Internacional de la Energía (AIE)⁴ esta fase fue en el año 2006, pero de acuerdo a los datos de la Asociación para el Estudio del Pico del Petróleo y el Gas fue en el 2010.

Durante los últimos años hemos vivido una gran incertidumbre por la escasez del petróleo debido a la oferta y demanda que nos está llevando a una crisis energética mundial. Son muchos los factores importantes que inciden en esta situación, por lo que es necesario hablar de cada uno de ellos.

⁴ La Agencia Internacional de la Energía es una organización internacional autónoma creada en 1973, que busca coordinar las políticas energéticas de sus estados asociados: Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Corea del Sur, Dinamarca, España, EEUU, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Japón, Luxemburgo, Nueva Zelanda, Noruega, Países Bajos, Portugal, Reino Unido, República Checa, Suecia, Suiza, y Turquía.

A partir de los enfrentamientos de los países del occidente el precio del petróleo se triplicó, situación que ha sido constante desde ese entonces y que no se detendrá, ya que nadie producirá para adquirir pérdidas. Por lo tanto, esto lleva a constatar que ya no será nada fácil obtener el crudo y que sus mercados se verán afectados positiva y negativamente, ya que habrá empresas millonarias que podrán responder ante dicha situación como las que no podrán hacerlo.

Otro factor importante que ha impulsado la actual crisis petrolera es que en la actualidad se da una producción de petróleo muy lenta debido a la escasa exploración de nuevos yacimientos. Por lo tanto, este mercado se verá afectado aún más en un futuro debido a que los pozos petroleros actuales solamente servirán para abastecer la demanda existente pero no la futura.

Existe también poca inversión para realizar búsquedas o hacer funcionar los pozos petroleros debido a los grandes avances tecnológicos que han provocado la reducción de impulsar y motivar nuevas inversiones.

Desde 1990 en Estados Unidos se han cerrado varias refinerías, lo cual ha significado menos producción de petróleo, sumándole a esto también la reducción de los trabajadores, por lo que llegaron a quedar pocos provocando un mayor trabajo para ellos y al mismo tiempo un salario constante. El petróleo tenía un precio elevado luego del cierre de las refinerías y el valor de las acciones del crudo aumentaron. Las empresas que existían actuaron estratégicamente para quedarse con gran parte de la producción petrolera al recomprar sus acciones restantes para abarcar con todo el mercado de manera que producirían a su antojo, debido a que ya no se verían afectados a sus ingresos. Esta situación llevaría a cabo a una inestabilidad de producción que al mismo tiempo se la relacionaría con la inversión, exploración y explotación logrando un desequilibrio total en esta industria.

A través de los años, este problema se ha ido arrastrando y a la vez causando problemas, los cuales son los que aún no se han podido resolver. Por otra parte se han aumentado las causas que motivan a la crisis energética.

No cabe duda que la dependencia del petróleo es grande a nivel mundial y sin este fósil, la humanidad sería un caos, puesto que no tendría como transportarse por la falta de combustible y también carecería de lubricantes, medicamentos y plásticos. Siendo así estos mercados colapsarían. Por otra parte, los sistemas económicos y financieros se verían perjudicados debido al desequilibrio que experimentarían las grandes y pequeñas economías de los países desarrollados y en vía de desarrollo que indudablemente necesitan de un desarrollo industrial sano. (Teoría del Pico de Hubbert, 2012)

2.5 Petróleo en Ecuador y el mundo

El mundo sin el petróleo no sería como el que conocemos actualmente. Ya que de esta materia prima se puede obtener gasolina y diesel para transportarnos. También le damos el uso para generar electricidad y que nunca falte está en fábricas, hospitales oficinas y muchos otros lugares.

Cabe recalcar que en la industria petroquímica se lo usa para obtener subproductos como el plástico, detergentes, medicinas, conservadores de alimentos, hule, fibra sintética y agroquímicos.

El petróleo ha cambiado la vida del mundo y su economía en todas las naciones, desde el momento en que se lo descubrió creó riquezas, modernidad, gran tasa de empleos y motivación para el crecimiento de diversas industrias.

Con esto bien en claro se unifica la idea de que el petróleo es el descubrimiento más importante en la historia del mundo y la humanidad, en otras palabras podríamos decir que el motor mundial de la economía, es un recurso natural muypreciado pero que lastimosamente es no renovable y que aporta con un alto porcentaje de la energía que consumida alrededor del mundo.

Entre los principales productores del mismo se encuentra al Reino Unido, Noruega, México, Rusia y Estados Unidos. Este último es el consumidor más grande de petróleo pero también es uno de los más grandes productores.

Otra muestra de que la extracción de este producto es de gran importancia fue la creación de la OPEP. Esta fue creada por iniciativa del gobierno Venezolano y los países que la integran como fundadores son Arabia Saudita, Irak, Irán, Kuwait y Venezuela. Además con el pasar del tiempo otros países fueron ingresando a esta organización como lo son Argelia, Angola, Ecuador, Nigeria, Emiratos Árabes Unidos, Libia y Catar.

La OPEP posiblemente tenga un liderazgo mundial en el mercado petrolero y más aún cuando toma la decisión de subir o bajar el nivel de producción. Los países que conforman La OPEP tienen casi el 45 % de la producción de petróleo a nivel mundial y el 75 % de las reservas. La influencia que posee en las exportaciones de crudo es de 51 %.

A continuación se analizara el comportamiento petrolero observado hasta octubre del año 2011. A pesar de los valores tan bajos registrados en el año 2009 debido a la crisis económica internacional, la demanda petrolera mundial mantuvo las cifras indicadas en el 2010, ya que el consumo de petróleo al mes de octubre aumento en 1 74 4 mil millones de barriles diarios.

2.5.1 Arabia Saudita

Este país posee una economía establecida en base al petróleo ya que las reservas de el mismo en el periodo 2003 fueron alrededor de 260 millones de barriles, casi el 24 % de las reservas en todo el mundo. Arabia Saudita es el numero uno cuando a exportación se trata y líder en la OPEP. Para este país en sector petrolero personifica el 75 % de los ingresos del país, el 41 % de su Producto Nacional Bruto (PNB)⁵ y el 90 % por sus exportaciones. Pero no todo es felicidad, a causa del petróleo gran parte de la costa y tierra de este país están gravemente contaminados.

Arabia Saudita en 1999 ocupo un papel muy importante debido al esfuerzo que aplico la OPEP para poder así aumentar el precio del crudo y así poder conseguir un incremento en la demanda del petróleo, por consecuencia de esto los ingresos aumentaron notoriamente ya que en el 2005 pudieron alcanzar la cifra de 153 mil millones.

2.5.2 Irán

En este país desde el siglo 20 la explotación de petróleo ha generado que la extracción del crudo, la refinería y la sustracción de derivados sea origen de riqueza y la principal fuente de economía.

2.5.3 Kuwait

El petróleo en este país representa casi la mitad de la economía, 90 % de las exportaciones y 75 % de los ingresos del gobierno. Aunque Kuwait es un país de economía pequeña cuenta con una reserva de petróleo de 94 mil millones de barriles.

⁵ El Producto Nacional Bruto se puede definir como la cantidad de bienes y servicios producidos por los residentes de un país, aunque estos bienes se produzcas en un país extranjero.

Kuwait Petroleum Corporation es la compañía encargada de todo lo que respecta con la producción de crudo, gas y productos refinados.

Kuwait consta con una plaza laboral petrolera de 1 073 115 personas, de las cuales solo la tercera parte son ciudadanos kuwaitíes.

2.5.4 Venezuela

Venezuela tiene una gran economía que está básicamente priorizada en la extracción y refinamiento de petróleo además de la exportación y consumo interno.

Venezuela es la quinta economía de América Latina después de Brasil, México, Argentina y Colombia debido a su Producto Interno Bruto (PIB)⁶. Además que genera más del 80 % de exportación de petróleo. Esto lo convierte en uno de los países líderes de producción de petróleo en el mundo ya que posee grandes yacimientos de este recurso no renovable y de todos sus tipos en la mayor parte del territorio, y que se lo considera como la séptima reserva mundial, y por esta razón es que extraen 2 398 000 barriles diarios, de los cuales la mayor parte se exporta a los Estados Unidos, Europa y países de Latinoamérica.

El yacimiento más grande que este país posee es la cuenca del lago de Maracaibo. Y la empresa que se encarga del procesamiento de petróleo es Petróleos de Venezuela S.A. (PDVSA)⁷, la cual tiene sucursales que trabajan en seis refinerías en todo el país.

⁶ El Producto Interno Bruto es el valor monetario de los bienes y servicios finales producidos por una economía en un período determinado y ayuda a medir el crecimiento o decrecimiento de la producción de bienes y servicios de las empresas de cada país, únicamente dentro de su territorio.

⁷ Petróleo de Venezuela S.A. es una corporación propiedad de la República Bolivariana de Venezuela, creada en 1975, en cumplimiento de la Ley Orgánica que Reserva al Estado, la Industria y el Comercio de Hidrocarburos Las principales funciones de PDVSA incluyen

Venezuela es también uno de los principales países que producen gas natural, gas licuado, butano y propano.

Debido a esto Venezuela tiene el precio más bajo de gasolina en el mundo el cual está a 0,04 centavos de dólares y no ha subido en los últimos 10 años.

2.5.5 Nigeria

Desde el descubrimiento del petróleo por los años 60s, la economía de este país cambio de agrícola y pesquero a industrial. Este es uno de los países africanos que se ha podido notar su progreso y desarrollo debido a los 15 600 millones de barriles de crudo y más de 3 millones de m³ de gas natural.

Pero por otra parte en este país hay gran diferencia en cuanto al modo de vivir de los pobladores debido a su gran dependencia del petróleo y que este se encuentre a cargo de empresas extranjeras, por ejemplo mientras algunos sobreviven con un dólar diario y que el trono del rey es de oro comprado con el dinero del petróleo. Por otro lado los pagos son positivos gracias a la exportación de crudo que se hace por grandes conductos desde el interior hasta los puestos del Atlántico.

2.5.6 Emiratos Árabes Unidos

Los Emiratos tienen una economía abierta con un alto ingreso per capital ubicándolo entre los primeros 25 países en el mundo.

planificar, coordinar, supervisar y controlar las actividades de sus empresas tanto en Venezuela como en el exterior.

La riqueza de este país está basada en gran medida en la explotación del petróleo y gas natural, que es casi el 20 % de su PIB. Además aparecen como séptimo a nivel mundial en el total de reservas probadas.

Las políticas de hidrocarburos en este país están concentradas en el petróleo, aunque el gas natural esta ganado importancia. También, la creciente demanda de electricidad subsidiada ha causado la conversión de los Emiratos Árabes Unidos en un importado absoluto de gas natural y ha afectado notoriamente los volúmenes de líquidos disponibles para la exportación.

Los Emiratos Árabes Unidos han sido capaces de mantener sus reservas probadas en la última década gracias a las tecnologías de recuperación mejorada de petróleo, las que han aumentado la tasa de extracción de los proyectos petroleros maduros. Estas junto con los mayores precios del petróleo han ampliado las reservas comercialmente viables. Sin embargo, el incremento de capacidad no ha afectado la producción de acuerdo a los límites impuestos por la OPEP, los que limitan la producción de los Emiratos Árabes Unidos en todo el contingente de 2 223 millones de barriles diarios.

Cabe resaltar que Los Emiratos tienen la séptimas mayores reservas de gas natural a nivel mundial, esto les ayuda a producir la mayoría de su electricidad como materia prima, obligando al gobierno a buscar cada vez mayores volúmenes para compensar el aumento de la demanda seguido de la expansión económica y el crecimiento de la población.

2.5.7 Ecuador

En Ecuador los primeros hallazgos importantes para la industria petrolera se dieron a partir del siglo XIX con el descubrimiento de los

primeros campos por la compañía Anglo en la Península de Santa Elena. Este descubrimiento llevo a cabo el principio de una nueva era en el progreso de los mercados del país utilizando los derivados del petróleo previo a la gran explotación por alta demanda. Por esta razón el consumo del petróleo aumento y Ecuador optó por importar el crudo y así poder abastecer tanto el mercado nacional como el internacional. En el año 1967 las empresas Texaco y Gula Oíl aprovecharon el nuevo descubrimiento de otros campos petrolíferos en la Amazonía y realizaron su extracción masiva.

A partir de estos nuevos hallazgos y de las importaciones que Ecuador realizaba, su mercado petrolífero era muy solvente. Sin embargo existía el problema de la falta de empresas para procesar las grandes cantidades de crudo que se extraían, por lo que el país tuvo que importar más derivados hasta que en 1978 abrieron la primera refinería en Esmeraldas evitando costos para el país.

A pesar de que Ecuador no contaba con los recursos suficientes para ser un país de atracción para inversionistas del exterior, los hallazgos que se dieron durante esta década cambiaron totalmente su suerte.

Ecuador basaba su desarrollo industrial en la agricultura pero con los descubrimientos en el sector ecuatoriano petrolífero pasó a formar parte en 1973 de la OPEP ubicándolo entre las grandes potencias petroleras. Manteniéndose en este grupo hasta 1992 por decisiones gubernamentales. Estar en la OPEP significó un incremento desenfrenado de los recursos económicos del país que fueron aprovechados negativamente por varios grupos de poder, es decir, que buscaban solamente su beneficio y no pensaron en aportar en el desarrollo nacional.

La OPEP fue creada en 1960 por cinco países productores de petróleo: Venezuela, Irán, Irak, Arabia Saudita, y Kuwait. Pero con el pasar del tiempo se integraron otros países Libia, Argelia, entre otros. Esta organización

intergubernamental es considerada una de los grupos mundiales más importantes que reúne a los países con reservas importantes de petróleo y su producción. Su objetivo es controlar y coordinar las actividades de la industria petrolera de los países miembros unificando las políticas del crudo. (Historia del petróleo en Ecuador)

Durante el tiempo que se mantuvo Ecuador en la OPEP se dio la revolución industrial y el desarrollo económico de los países del primer mundo a costa del uso del combustible casi regalado por la presión que ejercían las siete grandes compañías petroleras del mundo que dominaban inicialmente la industria petrolera global controlando los precios del crudo, entre las cuales estaban:

- Standard Oil of New Jersey que se fusiono con la Mobil formando ExxonMobil (Estados Unidos);
- Anglo – Iranian Oil Company luego conocida como British Petroleum (Reino Unido);
- Royal Dutch Shell (Reino Unido);
- Standard Oil of New York conocida luego como Mobil. Actualmente está fusionada con ExxonMobil.
- Standard Oil of California luego conocida como Chevron, la cual se fusionó con Texaco formando Chevron – Texaco. Su nombre actual es Chevron Corporation (Estados Unidos);
- Gulf Oil Corporation, cuyas acciones fueron adquiridas por Chevron (Estados Unidos);
- Texaco que se fusionó en el 2001 con Chevron apareciendo como ChevronTexaco, pero en 2005 volvió a ser Chevron y Texaco pasó a ser una marca de Chevron Corporation (Estados Unidos).

Con el pasar del tiempo se iba desarrollando la industria petrolera mundial por lo que los intereses de las empresas antes mencionadas

aumentaron motivándolas a la lucha para apoderarse del mercado petrolero mundial. Sin embargo, de esta disputa no hubo un ganador ya que tuvieron que llegar acuerdos y repartirse el mercado para ver ganancias. Para esto, se fusionaron algunas de las empresas quedando sólo cuatro de las siete empresas que habían inicialmente: ExxonMobil, Chevron, Royal Dutch Shell y British Petroleum. Y a pesar de que quedaron sólo cuatro empresas, el capital conjunto era mayor al que se poseía con las siete hermanas.

La industria petrolera es tan importante para un país que al verse afectada, perturbará al financiamiento gubernamental. Por lo tanto, el Estado dependerá significativamente de los ingresos del crudo. Sin duda alguna Ecuador al formar parte de un grupo importante de exportadores de petróleo y de poseer una elevada demanda interna y externa demuestra que su dependencia del crudo es grande y que este es un mercado que debe mantenerse para la generación de más riquezas.

En el año de 1972 se creó la Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana con el fin de administrar y controlar todas las actividades del crudo y sus derivados bajo la Ley de Hidrocarburos. Entre los deberes como corporación estatal petrolera tenía que buscar nuevos yacimientos para realizar su comercialización y futura transportación ya sea como hidrocarburo o derivado. Durante el tiempo que CEPE estuvo a cargo del sector llevo a cabo muchas tareas relevantes, tales como las explotaciones de pozos petrolíferos, participó inéditamente en el consorcio Texaco – Gulf y como el principal mayorista logró convertirlo a CEPE – TEXACO. Además inauguró una refinería en Esmeraldas y otra en la Amazonía, lo cual impulsó la comercialización del petróleo procesando grandes cantidades de barriles y a su vez la Corporación Petrolera Ecuatoriana controlaba muchos movimientos de abastecimientos como combustible.

En 1989 por decisiones gubernamentales y falta de autonomía se convirtió CEPE a Petroecuador para alcanzar un mejor control de las

actividades petroleras basándose en la Ley de Hidrocarburos aplicándolo en el área territorial nacional, incluyendo al mar.

En el año 2006 se creó Petroamazonas, incluyéndola al grupo empresarial Petroecuador, con la finalidad de continuar con las operaciones en los campos petrolíferos que habían sido trabajados por la empresa americana Occidental y que por incumplimiento del contrato se les fueron retirados dado que la empresa estadounidense había producido por encima de lo acordado en los niveles de petróleo en el bloque 15 e incumplido con el plan de inversión establecido.

La producción de las siete hermanas (Petroecuador, Petroproducción, Petroindustrial, Petrocomercial) abarcaba gran porcentaje del petróleo. Sin embargo esto fue cambiando minimizando su capacidad de producción, por lo que fueron reemplazadas por otras siete compañías petroleras (Montaner, 2008) en marzo del del siguiente año:

- Saudi Aramco (Arabia Saudita);
- Gazprom (Rusia);
- CNPC (China);
- NIOC (Irán);
- Pdvsa (Venezuela),
- Petrobras (Brasil);
- Petronas (Malasia).

En el 2010 se modernizó la petrolera haciéndola pública y se implementaron nuevas ramas para su administración, entre las cuales tenemos: exploración y producción, refinación, comercialización, transporte y almacenamiento, seguridad, salud y ambiente, gas natural, desarrollo organizacional y comercio internacional.

En el 2011 Petroecuador absorbió la exploración, perforación y explotación del crudo y Petroamazonas el transporte y la comercialización. Esto se dio debido a la fusión por ambas compañías cuyo objetivo era definir de una mejor manera las actividades petroleras nacionales. Con la unión de las empresas estatales se creó un holding petrolero ecuatoriano para buscar financiamientos por millones de dólares con firmas estatales extranjeras para aumentar la producción del país en el futuro y al mismo tiempo reducir sus costos. (La fusión de Petroecuador y Petroamazonas se adelanta en sus partes preliminares)

Como impacto del Petróleo en el desarrollo del Ecuador se considera que la exportación del crudo es negativa en las perspectivas de desarrollo del país debido a su dependencia.

La economía y sociedad ecuatoriana depende fuertemente del petróleo. Este producto ha aportado con el 48 % de las exportaciones del país entre 1972 y 2006, y con un tercio de los ingresos del estado entre 1995 y 2004. En 2006, la dependencia del petróleo ha crecido alcanzando el 60 % de las exportaciones.

A pesar de que el aporte del petróleo al desarrollo nacional fue significativo entre 1972 y 1982, el panorama ha cambiado en los últimos 25 años. En la actualidad-, el país produce más del doble de petróleo que durante los años setenta, durante el "boom" petrolero. Sin embargo, el crecimiento del ingreso por habitante entre 1981 y 2006 ha sido insignificante (0.6 % anual en promedio), la pobreza no ha descendido entre 1995 y 2006, pese a la emigración de un millón de ecuatorianos, el desempleo urbano bordea el 10 %, casi la mitad de la fuerza laboral se encuentra subempleada, y la inequidad social ha aumentado.

Aunque la producción petrolera ha alcanzado niveles altos y los precios del crudo también han subido en forma pronunciada, el país continúa sumido

en una crisis económica, social y ambiental de larga duración. Obviamente los cambios en las políticas petroleras iniciados en el gobierno de Palacio, como la mayor participación del estado en las utilidades y la salida de la empresa petrolera Occidental, mejoran las perspectivas futuras, como también lo hacen las mayores asignaciones del gasto público para el desarrollo social y la construcción de infraestructura.

2.6 Yasuní ITT.

El Yasuní es uno de los ecosistemas más diversos del mundo, y representa una de las grandes riquezas del Ecuador. La diversidad biológica que se localiza en el Yasuní es única en el mundo; es el único lugar en que en una sola hectárea se encuentran alrededor de 644 especies diferentes de árboles. Además, en este territorio se encuentran los pueblos Taggaeri y Taromenane que se han ocultado en este lugar de la selva para proteger su cultura, sus tradiciones, sus saberes ancestrales y su modelo de vida. La extracción del petróleo en el Ya suní pone en riesgo la biodiversidad y las culturas indígenas que se encuentran ahí.

El deseo de extraer ese recurso responde a un modelo extractivista que ha sido impulsado durante la historia del Ecuador, por los gobernantes de turno en beneficio de los grandes capitales transnacionales.

Por su biodiversidad, la Organización de las Naciones Unidas para la educación, la ciencia y la cultura (U.N.E.S.C.O.)⁸ declaró al Yasuní como reserva de la biósfera; esta declaración tuvo lugar el 20 de noviembre de 1979. Por este motivo la reserva de biósfera es importante no solo para las comunidades que viven en ella y sus alrededores, sino también para la sociedad, en la medida que impulse un modelo sostenible de desarrollo.

⁸ La UNESCO obra por crear condiciones propicias para un diálogo entre las civilizaciones, las culturas y los pueblos fundado en el respeto de los valores comunes.

Las tres funciones establecidas en las estrategias de Sevilla son: la conservación, el desarrollo y el apoyo logístico. Estas funciones no deben estar sujetas a condiciones para darles cumplimiento. Por el contrario, debe ser política de Estado que esta zona cumpla los propósitos indicados en las estrategias.

La función de conservación se cumple en la medida que no se realiza ninguna actividad contaminadora dentro de la reserva. Sin embargo, la preservación del parque, en la actualidad, se encuentra amenazada por el gobierno ecuatoriano con una eventual explotación del campo, incluso existen pozos de exploración abiertos dentro del parque, que pone en peligro la conservación de la tan diversa flora y fauna existente en el Ya suní.

La función de desarrollo todavía no está dentro de las políticas gubernamentales, en cuanto no existe todavía un modelo de desarrollo sostenible que sirva para la sociedad. Es decir, el modelo que se mantiene es el neoliberal extractivista de recursos que no se lo puede calificar de sostenible.

Por último la función de apoyo logístico, la cual debería adoptar mayor importancia de acuerdo a la diversidad que se encuentra en la reserva, e incluso porque todavía hay especies de árboles que no han sido clasificadas aún por la ciencia. Esto es un indicador de que no se están llevando a cabo labores investigativas para determinar cuan rico en diversidad es el Ya suní, y para ratificar su inmensa importancia para el mundo.

En 1998 se creó el “Plan de Manejo del Parque Ya suní”, en el cual existen ideas para abrir paso a un “modelo de desarrollo sostenible”; incluso existe el acuerdo ministerial 168 del Ministerio del Ambiente del 13 de noviembre de 2008, en el que se reconoce la función de las reservas de biósfera. Sin embargo, hasta la presente fecha no se ha implementado una política para efectivizar el cambio de modelo.

Por el contrario, se mantienen decisiones que perpetúan el modelo extractivista de desarrollo, por el cual, el gobierno quiere aumentar los ingresos del Estado por medio de la exportación de minerales y demás recursos naturales no renovables, siendo este un modelo contrario al Informe de Brundlant, en el cual se estableció que los recursos deben ser consumidos de forma que no afecte a las generaciones futuras.

A pesar que el Ministerio del Ambiente confirma que no explotar el petróleo es conservar la biodiversidad del Ya suní, no dan paso a un nuevo modelo de desarrollo que difiera totalmente del modelo neoliberal extractivista de recursos no renovables. Esto es evidente porque existe la amenaza constante de explotar el petróleo del Ya suní si el fideicomiso ambiental no recibe los fondos necesarios.

Además, existen actitudes por parte del gobierno que no difieren del modelo neoliberal, como es la aprobación de la Ley de Minería, con la cual se reafirma la extracción de minerales para aumentar los ingresos del Estado, sin tomar en cuenta los perjuicios que genera.

El Ya suní debe ser un instrumento para construir el nuevo modelo de recursos no renovable efectivo pero sobre todo eficiente, que respete los derechos de la naturaleza, el derecho de toda persona a vivir en un ambiente sano y permita un desarrollo acorde con los principios del buen vivir sumak kawsay⁹ y que no dependa de la extracción del petróleo ni de cualquier otro recurso natural no renovable. (Yasunni ITT)

⁹ Término kichua ecuatoriano traducido significa "buen vivir" o "vivir bien". Se trata de buscar nuevos caminos hacia una sociedad más justa, más solidaria, creando oportunidades para el desarrollo integral humano (individual y colectivo) cimentado en una relación armoniosa con la naturaleza.

2.7 Combustibles no derivados del petróleo

Ahora bien, desde hace algún tiempo atrás la situación del petróleo ha sido inestable por lo que se han realizado investigaciones para la creación de combustibles alternativos, cuya materia prima es renovable. Por lo tanto, es necesario darlos a conocer para promover su aplicación en el mercado automotriz.

Los biocombustibles son de origen biológico obtenido de manera renovable a partir de restos o desechos orgánicos. Los biocarburantes son biocombustibles y se los puede emplear en un motor de combustión interna. Entre los combustibles renovables tenemos:

2.7.1 Etanol

El etanol, alcohol líquido incoloro e inflamable, es un combustible para motores a gasolina que se obtiene de la fermentación de cereales, biomasa y azúcares de productos vegetales, tales como maíz, caña de azúcar, almidón, remolacha, etc.

En el término bioetanol “bio” corresponde a que es una fuente natural renovable, y etanol a la otra parte fundamental de este producto químico: el alcohol etílico.

El etanol se lo puede mezclar con la gasolina, ya sea en pequeñas o grandes cantidades, obteniendo el nombre de oleonafta. Las mezclas más conocidas son:

- E10: cuando el combustible posee 10 % de Etanol y 90 % de Gasolina
- E85: cuando el combustible posee 85 % de Etanol y 15 % de Gasolina

Su empleo como combustible es para disminuir la dependencia al petróleo. Además se lo utiliza para la oxigenación de la gasolina, reemplazando al éter Metal tert butílico (MTBE)¹⁰, el cual es considerado como uno de los contaminantes más importantes del suelo y del agua subterránea.

Por otra parte, existen controversias del bioetanol, pues para su elaboración se requiere aumentar el precio de los alimentos y promover la deforestación. Otro aspecto negativo es que para el uso de bioetanol en los motores de explosión, se requieren hacer modificaciones en cuanto a los inyectores, las conducciones de combustible, sistema informático de la máquina. Sin embargo en el mercado se puede encontrar vehículos capaces de funcionar tanto con gasolina como etanol o una mezcla de ambos.

A nivel mundial el etanol es producido principalmente para usarlo como biomasa, por lo tanto se lo denomina bioetanol.

Cabe mencionar que en la ciudad de Guayaquil, Ecuador, existe un plan piloto de biocombustibles conocido como Eco país, el cual inicio en enero del 2010. Este es considerado también como un biocombustible debido a que en su fórmula existen moléculas de gasolina y etanol, cuyos porcentajes son 95 % y 5 % respectivamente, lo que lleva a mencionarlo una vez más en este capítulo.

2.7.2 Biodiesel

El biodiesel es un biocarburoante líquido cuya fuente energética es renovable que se obtiene a partir de semillas, plantas, grasas animales o aceite vegetales como las palmas, las algas, el maní, el aguacate, el coco, el

¹⁰ Metal tert butílico es un aditivo que se le añade a las gasolinas oxigenadas para evitar la contaminación del aire, ya que disminuye la generación de monóxido de carbono y de ozono de las emisiones vehiculares.

girasol, etc. También se puede utilizar el aceite de fritura usado. Esto significa una materia prima más económica en el proceso de elaboración de biodiesel. Posee una densidad de 880 Kg/L y es para motores a diesel.

Este biocombustible se lo obtiene mediante el proceso de tras esterificación de triglicéridos del producto que vayan a utilizar. Su color varía entre dorado y marrón oscuro.

Se lo denomina biocombustible, ya que es un combustible a partir de productos de biomasa que se utiliza en motores de combustión interna y de calefacción.

Este biocombustible se puede usar en cualquier motor diesel sin realizarse modificaciones o adaptaciones de forma pura o mezclado con el diesel, en diferentes cantidades. Para esto existen notaciones abreviadas donde el número indica el porcentaje del volumen del biocombustible (Biodiésel):

- B5: Cuando se utiliza un combustible con 5 % biodiesel y 95 % gasoil.
- B15: Cuando se utiliza un combustible con 15 % biodiesel y 85 % gasoil.
- B30: Cuando se utiliza un combustible con 30 % biodiesel y 70 % gasoil
- B50: Cuando se utiliza un combustible con 50 % biodiesel y 50 % gasoil
- B100: Cuando se utiliza un combustible 100 % biodiesel y es netamente puro.

La combinación del gasóleo y el biodiesel es debido a que los aceites vegetales utilizados como materia prima del biocarburante disuelven la goma

y el caucho, materiales necesarios en el sistema de combustión del vehículo, por lo tanto es necesario regular la esencia del combustible final.

Es necesario saber que este biocombustible no tiene ningún problema para mezclarse con el gasóleo, ya que posee las mismas propiedades en cuanto a la densidad y número de octano.

Su aplicación promueve la disminución de uso de otras fuentes energéticas no renovables que representan altas emisiones de gases, entre ellos el dióxido de carbono, dióxido de azufre y monóxido de carbono.

El Biodiesel no se lo considera tóxico y disminuye la contaminación ambiental porque no contiene óxido de azufre, lo cual evita la generación de lluvias ácidas y es biodegradable (García).

En Ecuador, desde el año 2010, existen algunos proyectos de la producción de Biodiesel con grandes expectativas. Entre los cuales está el proyecto del Centro Iberoamericano de Investigación y Tecnología en Oleaginosas basado en la elaboración de una planta experimental para biodiesel, el cual ha sido sostenido y preparado con la ayuda del Gobierno Español, Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT)¹¹ y la Universidad Católica, sede Ibarra. Aunque el área, el terreno y las maquinarias ya estén listos, este proyecto está por el momento en investigación hasta saber si existe o no futuro en la industria de energías renovables. Esto debido a que en el presente año se espera la aprobación por la Asamblea Nacional de la Ley de Biocombustibles y decretos reglamentarios.

¹¹ Secretaría nacional de ciencia y tecnología, es el principal organismo del sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), sus funciones son formular las políticas, financiar el sistema y coordinar las acciones de CTI.

Otro de los proyectos que existe en Ecuador es el Plan de Desarrollo Productivo de Biocombustibles, financiado por la Agencia de los Estado Unidos para el Desarrollo Internacional y presentado por Red Productiva. Esta investigación muestra que la producción del combustible puede ser impulsada por la cosecha de la palma africana, por lo que se espera que para el 2012 y 2013 se introduzca el B3 (3 % de biodiesel) y entre un 10 % en el mercado de diesel.

2.7.3 Biogás

Dentro de los diferentes tipos de energías procedentes de la biomasa es el denominado biogás.

El biogás es un gas combustible que se genera en medios naturales cuyos componentes son el metano y el bióxido de carbono que se produce como resultado de reacciones de biodegradación de la materia orgánica, es decir de la fermentación de la materia orgánica en ausencia del aire, por la acción de un grupo de microorganismos.

La composición del biogás depende del tipo de desecho utilizado y de las condiciones en que se procesa. Aunque la composición del biogás varía de acuerdo a la biomasa utilizada.

En la naturaleza se encuentra una gran variedad de residuos orgánicos de los cuales puede obtenerse biogás, entre ellos se encuentran: los desechos provenientes de animales domésticos como vacas, cerdos y aves, residuos vegetales como pajas, pastos, hojas secas y basura doméstica.

2.7.3.1 Propiedades y características

Así como cualquier gas las propiedades y características del biogás dependen de la presión y la temperatura. También son afectadas por el contenido de humedad. Los factores más importantes para caracterizar el biogás son las siguientes:

- Peso Molecular: 16,043 g/mol
- Fase Sólida
- Punto de fusión: -182,5 °C
- Calor latente de fusión (1 013 bares, en el punto triple): 58,68 kJ/kg
- Fase líquida
- Densidad del líquido (1,013 bar en el punto de ebullición): equivalente a 422,62 kg/m³
- Líquido/Gas (1,013 bar y 15 °C (59 °F)): 630 vol./vol.
- Punto de ebullición (1,013 bares): -161.6 °C
- Calor latente de vaporización (1,013 bares en el punto de ebullición): 510 kJ/kg
- Punto Crítico:
 - Temperatura Crítica: -82,7 °C
 - Presión Crítica: 45,96 bar
- Fase gaseosa:
 - Densidad del gas (1,013 bar en el punto de ebullición): 1 819 kg/m³
 - Densidad del Gas (1,013 bar y 15 °C (59 °F)): 0,68 kg/m³
- Factor de Compresibilidad (Z) (1,013 bar y 15 °C (59 °F)): 0,998
- Gravedad específica (aire = 1) (1,013 bar y 21 °C (70 °F)): 0,55
- Volumen Específico (1,013 bar y 21 °C (70 °F)): 1,48 m³/kg
- Capacidad calorífica a presión constante (Cp.) (1 bar y 25 °C (77 °F)): 0,035 kJ/(mol.k)

- Capacidad calorífica a volumen constante (Cv) (1 bar y 25 °C (77 °F)): 0,027 kJ/(mol.k)
- Razón de calores específicos (Gama: Cp. /Cv) (1 bar y 25 °C (77 °F)): 1,305454
- Viscosidad (1,013 bar y 0 °C (32 °F)): 0,0001027 Poise
- Conductividad Térmica (1,013 bar y 0 °C (32 °F)): 32,81 mw/ (m.k)
- Misceláneos:
 - Solubilidad en agua (1,013 bar y 2 °C (35,6 °F): 0,054 vol./vol.
 - Temperatura de Auto ignición: 595 °C.

2.7.3.2 Poder calorífico

El poder calorífico de un gas se puede definir como la cantidad de energía liberada por un combustible cuando se lo quema químicamente y a su vez los productos de combustión salen a igual condición de temperatura y presión a la que entran los reactivos, para el caso del GLP, Gas Natural o Biogás que nos concierne es necesario diferenciar entre poder calorífico superior PCS y poder calorífico inferior PCI, debido a la formación de agua en la combustión de estos, donde en uno se considera que el agua de los humos sale en estado líquido aprovechando su entalpía de vaporización, y en el otro en estado gaseoso respectivamente, el poder calorífico es indispensable para calcular la potencia térmica de cualquier equipo que funcione con gas; otras definiciones más simples lo definen como la cantidad de calor que puede entregar un gas en su combustión, o la capacidad de ceder calor de un combustible cuando está ardiendo, o la cantidad de calor que entrega un kilogramo o un metro cúbico de gas o combustible al oxidarse en forma completa, etc.

2.7.3.4 Índice de Wobbe

Es la relación entre el poder calorífico del gas y la raíz cuadrada de la densidad relativa de éste, y se expresa comúnmente en KW h/m³ estándar o normal de gas. Para ello, generalmente se toma el poder calorífico superior, pero también puede ser calculado respecto al inferior, esta propiedad es indispensable cuando se requiere conocer la potencia que se utiliza en un sistema de combustión, también es un parámetro fundamental en la teoría de intercambiabilidad de gases, pues éstos deben tener el mismo valor para que se conserve la potencia en el sistema sin modificar su geometría, entonces se debe calcular el índice de Wobbe del biogás que se produce para saber si se puede intercambiar apropiadamente o saber que modificaciones se deben efectuar en el sistema de combustión y si son factibles.

2.7.3.5 Temperatura de rocío

La combustión de hidrocarburos e hidrógeno produce vapor y la temperatura con la que se inicia su condensación es denominada como temperatura de rocío, la cual es importante en el estudio de la recuperación de la entalpía de la vaporización del agua en los productos de combustión.

2.7.3.6 Índice de inflamabilidad

Corresponde a las proporciones de la mezcla combustible - oxidante en porcentaje por volumen de gas en la mezcla, para las cuales la reacción de combustión puede iniciarse y auto propagarse.

2.7.3.7 Octanaje

El octanaje del biogás oscila entre 100 y 110 octanos, lo cual lo convierte en un combustible con características viables para su uso en motores de combustión interna.

2.8 Costos del biogás

Los precios para la obtención de biogás son relativamente bajos, ya que se utilizan desechos orgánicos y restos de cosechas aprovechando materia prima que es inagotable y prácticamente denominada como desperdicios inútiles. De esta manera se genera un combustible alternativo renovable con desechos orgánicos que se producirán a diario creando una fuente de energía económica que permita disminuir los costos asociados al consumo de combustibles fósiles.

2.9 Proceso y producción del biogás

No es muy difícil producir biogás porque su elaboración solo necesita de una cinta deslizante transportadora, un triturador, un mezclador, un biodigestor, el almacén de residuos, el gasómetro, el compresor de gas y finalmente la materia prima. Sin embargo, cuando se habla de producirlo en grandes cantidades de manera industrial se debe contar con la tecnología adecuada desde el peso exacto de materia prima hasta la presión precisa durante la elaboración. Por esta razón se hablará de cada una de las partes necesarias para este proceso.

2.9.1 Cinta deslizante transportadora

El proceso de producción de biogás empezará desde la cinta deslizante, la cual se encargará del transporte seguro de los desechos

orgánicos domésticos luego de haber pasado por su proceso de recolección. Es fundamental la banda deslizante, ya que pasando por esta, el operario retirara los desechos innecesarios, tales como materiales de madera, plásticos, etc. De esta manera se evitara un daño en la siguiente maquinaria.

La cinta deslizante se puede utilizar entre otras cosas como cinta clasificadora de materiales que pasan por un carril de deslizamiento de acero cuya parte inferior de la correa de goma va provista de una capa sintética que produce el coeficiente de fricción por una ranura de acero. Su movimiento es ocasionado por un motor de reducción.

Este implemento importante proporciona una excelente estructura modular ofreciendo diversas combinaciones de cintas transportadoras en cuanto a la inclinación, la cual varía hasta 25°. Sin embargo, para este proyecto se requiere la banda plana que tiene una medida entre 0-8°. En cuanto a la longitud puede llegar entre 1 217 mm y 19 117 mm El peso soportado de la banda transportadora es de 100 kg proporcionando una gran flexibilidad para la carga de los desechos. Además, la cinta transportadora posee barreras de seguridad a los lados para evitar caídas de la materia prima y soportes de estables para llevar a cabo de forma fiable la operatividad del proceso.

La limpieza de la banda transportadora es diaria, ya que al usar desechos orgánicos domésticos queda un estado indeseable pudiendo provocar enfermedades a los operarios cercanos a esta banda.

2.9.2 Trituradora de residuos

La trituradora en el proceso de producción de biogás nos ayuda a hacer más pequeños los desechos orgánicos para agilizar su descomposición. El sistema de triturada cuenta con una alineación de

cuchillas en constante movimiento que desintegra cualquier material que se deslice por ellas. Este tipo de maquinaria está equipada con dispositivos seguros que permiten su operación con absoluta tranquilidad respecto a las medidas a tomar en los ámbitos industriales, tal es así que cuentan con stop de emergencia y contacto de cierre del tipo tolva.

La trituradora de desechos orgánicos posee bordes filosos con afilados garfios para agarrar y llevar los residuos hasta las cuchillas, las cuales están sobre los ejes motores contra giratorios, para lograr la trituración de los desechos.

Esta trituradora posee las características tales como de trabajar silenciosamente ya que su nivel acústico es de 80 decibeles, puede triturar cualquier producto no ferroso y consume una reducida cantidad de energía.

2.9.3 Mezclador

El mezclador es un tanque que puede ser de acero inoxidable o de concreto cuyas dimensiones varían según la capacidad deseada, en este caso constara con una circunferencia de 5 m y una altura de 3 m el cual debe estar bien sellado para evitar fugas de cualquier tipo, en la parte superior tendrá una tapa de sellado a presión en la cual se hallaran dos espacios que servirán de entrada una para la materia prima y otra para el agua, consta con una hélice ubicada en la parte media del tanque, esta hélice será de acero inoxidable la cual cumplirá la función de dar movimiento a la materia ya triturada para ser mezclada con agua. Luego de esto la materia ya mezclada saldrá por una tubería ubicada en la parte baja lateral del mezclador para ser llevada al biodigestor.

2.9.4 Biodigestor

El biodigestor es una cámara hermética sellada que realiza la degradación de la materia orgánica, cuya base principal de funcionamiento es la descomposición de la materia sin la presencia de oxígeno, por el cual se obtiene biogás (metano) y bioabono. Este último que está enriquecido de minerales que proporciona los nutrientes a las plantas y también se lo utiliza como repelente para plagas.

Este sistema también puede incluir una cámara de carga y nivelación del agua residual antes del digestor, un dispositivo para captar y almacenar el biogás y cámaras de hidro-presión y pos-tratamiento, así como filtro y piedras, de algas, secado entre otros, a la salida del digestor.

Se deben controlar ciertas condiciones, como son: el pH, la presión y la temperatura a fin de que se pueda obtener un óptimo rendimiento.

La temperatura en que va a trabajar el biodigestor indica el tiempo de retención necesario para que las bacterias puedan digerir la materia de forma anaeróbica. En ambientes de 30 °C se requieren unos 10 días, en ambientes de 20 °C unos 25 días, y en lugares altiplanos con invernadero la temperatura de trabajo es de unos 10 °C aquí se requieren 55 días de tiempo de retención. Es por esta razón que para la misma cantidad de materia orgánica el volumen del biodigestor debe ser 5 veces mayor en el altiplano que en el trópico.

Entre las características que un biodigestor las más importantes son:

- Hermético, para evitar filtraciones o fugas tanto de líquidos como desechos sólidos.
- Estructura fija y estable diseñado para soportar grandes cargas de desechos orgánicos domésticos.

- Aislante para impedir la ausencia de calor la cual es necesaria para mantener la temperatura adecuada del biodigestor durante el proceso de producción de biogás.

2.9.5 Partes del biodigestor

El tanque de mezcla, es una caja de concreto, plástico o metal donde se mezcla las excretas o materiales orgánicos juntamente con agua, que luego se introduce en la cámara de digestión a través del ducto de ingreso Biodigestor (reactor o fermentador), es un tanque donde se produce la fermentación anaeróbica. Usualmente se construye en concreto o de ladrillo, fibra de vidrio, acero inoxidable y las plantas tipo balón con material plástico.

Este se constituye en el volumen líquido donde se encuentran los desechos orgánicos, este tanque debe ser totalmente hermético para que no ingrese cantidades de oxígeno que puedan inhibir el proceso, ni haya fugas de biogás. El biodigestor puede ser una piscina recubierta de un poliuretano que aísla al suelo de la mezcla que está en el tanque.

El tanque de descarga, recibe el material digerido, este posee un ducto de salida por el cual sale el biol, esto se produce por diferencia de densidades.

Afluente, es la mezcla de desechos orgánicos con agua, cuando la materia es estiércol solo necesita mezclarse con agua y cuando la materia es desechos de cosecha necesita otro tratamiento antes de ingresar al biodigestor.

Efluente, es un lodo bastante fluido constituido por la fracción orgánica que no alcanza a fermentarse. Su composición química, el contenido de

materia orgánica y otras propiedades dependen de las características de la materia prima utilizada y de factores ambientales.

2.9.6 Almacén de residuos

El almacén de residuos es un depósito de forma rectangular hecho de concreto el cual se abastecerá del efluente ya descompuesto que salga del biodigestor.

La implementación del sistema de bombeado facilitara el traslado del biodigestor hasta el almacén de residuos.

El almacén de residuos posee una tapa la cual protege los residuos en su interior evitando así la salida del olor de los mismos.

Las dimensiones de este depósito son 5 m x 7 m, logrando un amplio abastecimiento de residuos. A la altura de 30 cm habrá un cernidero, por la cual los residuos se escurrirán hasta quedar secos convirtiéndose así en abono, el cual será recogido por los operarios.

2.9.7 Gasómetro

El gasómetro es el lugar de almacenamiento del biogás una vez q sale del digestor. El gasómetro y el digestor pueden constituir un solo cuerpo o estar separados.

El gasómetro se constituye como el volumen gaseoso donde se acumula el gas producido, consta de dos membranas que entran una dentro de la otra, separadas por aire.

Además, lleva unas guías que a medida que se llena de gas las dos membranas van subiendo simultáneamente.

Las funciones que desempeñara este gasómetro son equilibrar las fluctuaciones de producción, el consumo y los cambios de volumen causados por la variación de la temperatura o de la producción el cual almacenara hasta 10000 m³.

El diseño del gasómetro varía dependiendo de cada proyecto, entre las características más destacadas está el tipo de textil a utilizar que debe ser de la mejor calidad ya que lo que almacenara es gas metano, que sea resistente al rápido deterioro y al clima del lugar donde se producirá el gas, contar con el control del dispositivo de presión de gas, y el ventilador que mantendrá constantemente renovado el aire entre las dos membranas.

2.9.8 Compresor de gas

El compresor está compuesto por las siguientes partes, el cilindro de compresión, el pistón, el sistema biela-cigüeñal, y las tapas del cilindro donde se ubican las válvulas y conductos de admisión y escape de gas.

En la parte externa el cilindro tiene un sistema de enfriamiento el cual tiene como función aumentar la superficie de intercambio de calor entre el cilindro y el medio ambiente, el cigüeñal tiene un movimiento angular que cambia a movimiento alternativo por la combinación cigüeñal-biela-pistón, en estos movimientos el pistón posee dos posiciones, el punto muerto superior en la cual el volumen es menor y la punto muerto inferior en la cual el volumen es mayor ambos dentro del cilindro.

2.10 Pre-tratamiento de los desechos orgánicos

Todo este proceso comienza con la ardua tarea de recolectar los desechos domésticos de determinado sector, una vez realizada la recolección estos son llevados a la planta de biogás donde serán clasificados y reciclados para sus respectivos usos, por ejemplo en papel, plástico, vidrio y residuos orgánicos.

Estos residuos son los que se utilizarán para el biogás, como primer paso se los pondrán en una trituradora, ya que entre más pequeñas sean las partes de los residuos más rápido será su descomposición, luego de esto los desechos serán mezclados con agua caliente dependiendo de cuál sea la temperatura del lugar donde está el biodigestor. Esta mezcla se la depositará en el ya antes mencionado biodigestor.

2.10.1 Clasificación

La clasificación consiste en la extracción de todo material que pueda impedir el proceso etano génico. En la basura domésticas suele haber restos de piedras, palos, botellas etc. Estos elementos dentro del biodigestor disminuyen la capacidad volumétrica de los desechos orgánicos. En la clasificación también interviene el usar desechos frescos o desechos guardados ya que si usamos desechos guardados disminuirá la producción del biogás.

2.10.2 Purificación

Este proceso consiste en eliminar las bacterias y virus que pueden afectar y alterar el comportamiento de las bacterias productoras de metano exponiendo los desechos a altas temperaturas entre 70 a 900 C.

2.10.3 Mezcla

Existen dos tipos de mezclas; uno de estos es la que se hace entre biomazas, por ejemplo residuos agrícolas con desechos urbanos, se debe tener en cuenta que este tipo de mezcla debe dar como resultados una buena reacción carbono – nitrógeno.

La segunda mezcla es la que se realiza con agua para poder disolver los sólidos hasta su nivel adecuado. A esta mezcla se le llama dilución cuyo porcentaje es entre el 10 y 15 % de masa seca. La dilución se la puede realizar con agua o biol, si utilizamos el segundo elemento el proceso se facilita ya que introducimos bacterias que vienen del proceso metano génico.

2.11 Descomposición de los desechos orgánicos

Cuando el digestor es de “batería”, es decir, de carga diaria se deposita los desechos mezclados con agua cada cierto tiempo y el biogás se produce de manera continua diariamente, a diferencia si el digestor es de “lote”, es decir se lo carga una sola vez y no se lo abre hasta después de dos o tres meses. En este caso la cantidad de biogás producida es mayor en las primeras semanas y va bajando a medida que transcurre el tiempo, por lo que casi siempre se instalan varios digestores de “batería”, los que se cargan en forma alternada, con objeto de disponer siempre de la cantidad requerida de biogás.

Una vez puesta la materia orgánica en los biodigestor ocurre la fermentación anaeróbica de la materia que se lleva a cabo por la acción de diversas familias de bacterias. Usualmente se consideran dos etapas de dicho proceso:

- 1ra. Etapa: formación de ácidos.
- 2da. Etapa: formación de gases.

En la primera etapa la materia prima es atacada por las bacterias formadoras de ácidos, las mismas que convierten los desechos en compuestos más simples como los ácidos acético, butírico y propiónico. En la segunda etapa los ácidos formados en la primera son convertidos a metano y bióxido de carbono por acción de otro grupo de bacterias.

El gas producido en los digestores se almacena en un gasómetro de campana flotante y es distribuido por tubería de PVC o PEAD a baja presión y el sobrante se incinera en una antorcha que actúa automáticamente en función del volumen almacenado.

Los factores a tener en cuenta para un buen funcionamiento de la planta de biogás son: temperatura, tiempo de retención, relación Carbono Nitrógeno, porcentajes de sólidos y factor PH.

2.11.1 Temperatura del proceso

Este factor influye directamente en las dimensiones del biodigestor por esta razón es necesario conocer la temperatura ambiente del lugar donde se realizara el proyecto, cuando a temperatura respecta se toma tres medidas, las temperaturas máximas, medias y mínimas de las cuales se tomara un promedio mensual.

De la misma manera se toma la temperatura del agua para la mezcla y de los desechos para saber la temperatura con la que se introducirá el sustrato al biodigestor, estos datos en conjunto ayudaran a saber si hay o no que elevar la temperatura interna del biodigestor, y así poder obtener mejores resultados en la producción del biogás.

2.11.2 Tiempo de retención hidráulica

El tiempo que tarda la materia orgánica en digerirse dentro del biodigestor está ligado al volumen del digestor y el volumen de carga diaria. Todo esto también tiene relación íntima con la temperatura del proceso, recordando que a mayores temperaturas menos tiempo de retención hidráulica, mientras más baja sea la temperatura el tiempo de espera aumenta.

El tiempo de retención hidráulica mínimo inicial es el que tardan en desarrollarse las bacterias metano génicas. (Véase Tabla 4)

Tabla 4: “Temperatura ambiental promedio”

Temperatura ambiental promedio	Retención hidráulica
Cálido – más de 24 °C	10 a 15 días
Medio – 18 a 24 °C	20 a 30 días
Frio – menos de 18 °C	40 a 60 días

Elaborado por Andrea Castillo A.

2.11.3 Acidez

Las bacterias que intervienen en el proceso del biogás son muy sensibles a las variaciones tanto en acidez como alcalinidad (PH) dentro del biodigestor. Para un buen funcionamiento, el valor del PH debe mantenerse en el rango de 6,8 a 7,5 esto significa de neutral a ligeramente alcalino.

El valor del pH puede ser tomado con una prueba utilizando papel de litmus y una muestra de agua. Dentro del gasómetro durante la digestión se producen ácidos orgánicos los cuales deben controlarse ya que si el tanque

se torna ácido esto puede impedir los procesos bacterianos en el biodigestor. (Angenault, 2000)

2.11.4 Separación y purificación del gas

La purificación del biogás es de suma importancia para obtener y garantizar altos niveles de rendimiento al momento de la explotación de biogás y para reducir el impacto de las emisiones de gases.

Naturalmente, los tratamientos para purificarlo elevan los gastos de purificación y por consecuencia el precio final del combustible. Pero es necesaria su depuración para eliminar componentes que puedan producir bajo rendimiento o causar inconvenientes en su aplicación. Afortunadamente existen diversos sistemas para eliminar o disminuir las diferentes impurezas.

Para la eliminación de CO₂ se emplea usualmente el lavado con agua a presión, que a su vez elimina el SH₂ y los siloxanos. También pueden eliminarse mediante poli-etilenglicol, membranas u otros procedimientos. Finalmente para la separación del CO₂ se puede utilizar el frío o la compresión para separarlo y venderlo como subproducto. Para esto se pueden aplicar algunos métodos entre los cuales están el método de adsorción y el método de separación por membrana.

2.11.5 Método de adsorción

Estos métodos se basan en la captura selectiva de las impurezas del gas con ayuda de materiales granulados. Estos sistemas se utilizan principalmente para eliminar el agua, el dióxido de carbono en valores entre el 1 y el 3 %, y el sulfuro de hidrógeno a valores alrededor de 4 ppm que se los considera como contaminantes en el biogás. El sistema más conocido es

el PSA, en el cual el gas es comprimido a 60 - 100 psig, antes de ser introducido en el sistema de adsorción Guild.

2.11.6 Método de separación por membrana

Este proceso se basa en la difusión de algunos compuestos que pasan a través de una membrana selectiva, es decir llevar a cabo la separación de los diferentes gases, tales como el dióxido de carbono (CO₂), sulfuro de hidrógeno (H₂S), hidrógeno (H₂) y otros hidrocarburos y gases ligeros. Los métodos y la operación de este método son simples, sin embargo, la eficiencia de la separación por membrana es baja y el costo demasiado elevado, además hay que aplicar altas presiones. Pese a todo esto, esta tecnología está en constante crecimiento e innovación por lo que se podría aplicar su uso a corto plazo.

Habiendo explicado estos métodos es fundamental elegir uno para llevar a cabo la purificación y separación del gas y así poder darle uso con total fiabilidad.

2.12 Biogás como combustible

El biogás puede ser usado por vehículos de ciclo Otto, es decir, a gasolina cuatro tiempos, también puede ser usado en vehículos a diesel mezclándolo con gasóleo. Un motor preparado para GNC, gas natural comprimido puede funcionar con biogás con pequeñas modificaciones. Según estudios en Suiza demuestran que el biogás es mucho más respetuoso con el medio ambiente que el gasóleo, y casi mejor que el GNC.

2.13 Aplicación automotriz

Los motores con ignición por chispa pueden funcionar solamente con biogás mientras que los motores diesel requieren algunas modificaciones para permitirles que funcionen principalmente con biogás suplementado con combustible Diesel.

Aun no se tiene un vehículo con motor de combustión interna que funcione con gas metano generado a partir de desechos orgánicos, en nuestro país no se ha investigado esta posibilidad por la falta de apoyo gubernamental y los altos costos que esta representa, siendo una hipótesis altamente factible para crear vehículos híbridos con biogás o a su vez vehículos que funcionen 100% con biogás.

2.14 Beneficios del biogás

Cuando se piensa en producir biogás a partir de desechos orgánicos, se desea eliminar uno de los grandes problemas del planeta, la contaminación ambiental, donde los desechos de animales y desechos urbanos al aire libre producen metano que contamina 21 veces más que el CO₂ la capa de ozono.

Se puede reducir la contaminación generando biogás como fuente de energía, con esto mejoraría la vida de todos los seres humanos y reduciendo la contaminación del planeta.

Como se menciona anteriormente está estimado científicamente que se tendrá combustibles fósiles durante los próximos cincuenta a setenta años, por lo cual se está buscando alternativas diferentes como lo son los combustibles renovables.

Un metro cubico de biogás equivale a 0,7 litros de combustible fósil, además su octanaje lo convierte en una buena alternativa para la industria automotriz.

El biogás es más eficiente que los combustibles refinados diesel, GLP y gasolina por su combustión completa y limpia.

El metano, su principal componente, es mucho menos tóxico y corrosivo que las gasolinas, el diesel y el GLP. El biogás es una fuente de energía primaria, cuyas reservas mundiales aumentan, mientras las del petróleo y carbón disminuyen aceleradamente.

2.15 Biomasa

La biomasa es toda aquella materia orgánica, la cual está conformada por compuestos químicos que contienen principalmente carbono, formando enlaces covalentes carbono-carbono o carbono-hidrógeno. En otros casos también contienen elementos tales como oxígeno, nitrógeno, fosforo, azufre, boro, halógeno, hidrógeno, cloro, yodo, etc.

La biomasa es la sustancia orgánica renovable que proviene de los residuos de origen vegetal y animal. Su elaboración empieza en la fotosíntesis de los vegetales, la cual utiliza la energía del sol para convertir el dióxido de carbono (CO₂) del aire y el agua del suelo en carbohidratos y finalmente formar la materia orgánica para ser aprovechada por los seres humanos en su alimentación. Al final como resultado de dicha alimentación se obtendrán diferentes residuos, los cuales son considerados como recursos energéticos alternos, tales como electricidad, combustible, abono, gas doméstico, etc.

Como biomasa se incluye a cualquier fuente de materia orgánica y su disponibilidad es de acuerdo al clima, tipo de suelo, la geografía, la densidad poblacional y actividades productivas de la región en la que se desee explotarla.

La biomasa es una fuente de energía renovable muy antigua que no se ha desarrollado totalmente a nivel mundial y ha perdido su importancia debido a la aparición de los combustibles fósiles (cleanuptheworld, 2001)

2.16 Clasificación de los residuos

Los residuos se clasifican de acuerdo a su composición en residuos orgánicos, en residuos inorgánicos y en residuos peligrosos.

Los residuos orgánicos son de origen de materia viva, entre los cuales tenemos restos de comida, frutas y sus cascaras, carne, estiércol, etc. Generalmente son formados por los residuos vegetales o animales y son desechados a nivel mundial por todos los seres humanos. Esta clase de residuos son biodegradables y mediante procesos de transformación a una fuente de energía alterna, se pueden recuperar y utilizarse como fertilizante para los mejorar el estado del suelo. Los residuos orgánicos se caracterizan por su rápida desintegración, transformándose en otro tipo de materia orgánica. Es importante separar los residuos orgánicos ya que aparte de usarlos como abono para la tierra, también sirve para generar biogás o producir electricidad.

Los residuos inorgánicos son de origen de materia inerte como los metales, los plásticos, el vidrio y otros materiales de origen industrial. Estos residuos son elaborados con materiales que son difíciles al descomponerse o cuya descomposición es lenta. Aquí se incluye a los desechos de productos que están formados por la combinación de distintos materiales.

Esto representa problemas al tratar de separar dichos materiales, ya que no se los pueden reciclar y pasan a convertirse en basura sin poder ser procesada (Puntos verdes, 2008).

Los residuos peligrosos son todos aquellos desechos, independientemente de su estado y origen, representan un peligro, debido a que poseen características corrosivas, reactivas, explosivas e inflamables. Por lo tanto, deben ser tratado de manera especial, por ejemplo: los materiales médicos, restos radioactivos, ácidos o sustancias químicas, etc. Para que un residuo peligroso se vuelva un riesgo, debe estar al alcance de la personas, de manera que pueda difundirse en el ambiente, alterando la calidad del aire, agua y suelos (Urbáez, Carballo, Arteaga & Márquez)

Por otra parte, también tenemos la clasificación de los residuos por su origen en:

- Residuo Domiciliario: este tipo de residuo proviene de los hogares o comunidades.
- Residuo Industrial: el origen de este tipo de residuo es a partir de procesos de manufactura de materia prima.
- Residuo Hospitalario: estos desechos son los conocidos como residuo peligroso.
- Residuo Comercial: son los desechos provenientes de oficinas, tiendas, ferias y su composición es orgánica, por ejemplo: verduras, papeles, frutas, etc.
- Residuo Urbano: su origen es en las poblaciones, como los desechos de parques y jardines.
- Basura espacial: Corresponde a los desechos artificiales de origen humano que no tienen ninguna utilidad y la encontramos en la órbita terrestre.

Los residuos sin importar su origen o composición, se los considera como materia orgánica, la cual se clasifica en biodegradables y no biodegradables, esto es de acuerdo al tiempo en el que se demoran en descomponerse por las bacterias y hongos que los conforman.

Se trata de biodegradable cuando los desechos se descomponen de manera natural en un tiempo corto, donde los hongos y bacterias se alimentan de las sustancias químicas para crear nuevos tejidos o producir energía. Como es en el caso de los desechos orgánicos; por ejemplo las frutas, donde al aislarlas luego de haberlas masticado, los microorganismos actúan rápidamente en su descomposición.

La materia orgánica biodegradable puede ser descompuesta de manera aeróbica, con oxígeno, o anaeróbica, sin oxígeno. Cuando los desechos se degradan de forma anaeróbica liberan algunos compuestos químicos, tales como el gas metano, el amoníaco y pueden ser liberados en la atmósfera o usados como fuente de energía, esto depende de los procedimientos de los vertederos. En la descomposición aeróbica no sucede lo mismo, ya que las bacterias convierten la materia orgánica en humus o abono del suelo.

En el caso de los desechos no biodegradables, la descomposición tarda mucho más, ya que el tiempo de biodegradabilidad sobrepasa la capacidad de las bacterias para procesarlos. Tenemos el caso del vidrio, desecho inorgánico, el cual tarda 4 000 años en degradarse.

Luego de lo visto, es necesario mencionar que este capítulo está enfocado en el estudio de los desechos orgánicos, cuya degradación es de manera anaeróbica, en la que se obtiene el principal elemento de esta investigación, el gas metano.

Teniendo los conceptos claros de manera general sobre la biomasa, la materia prima para la producción de biogas estará enfocada en los desechos orgánicos, específicamente en los domésticos, cuya degradación es más rápida sea de forma aeróbica o anaeróbica debido a que sus componentes son carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno y la velocidad con que reaccionan dependen de muchos factores de los cuales el más significativo es la temperatura.

2.17 Características de los desechos orgánicos

Entre las características de los desechos orgánicos podemos destacar que son poco hidrosolubles debido a que no se pueden disolver fácilmente en agua; son de origen biológico dado que provienen de materia viva, ya sea animal o vegetal; su principal elemento es el carbono. Además los desechos orgánicos al descomponerse liberan el gas metano, por lo tanto decimos que son combustibles.

Los residuos orgánicos presentan enlaces covalentes carbono–hidrógeno o carbono–carbono para la formación de la materia viva.

Presentan isomería, ya que tienen la misma fórmula molecular pero diferente fórmula estructural, lo cual implica que sus propiedades son diferentes. La principal característica es que casi todos los residuos orgánicos pueden ser convertidos en gases

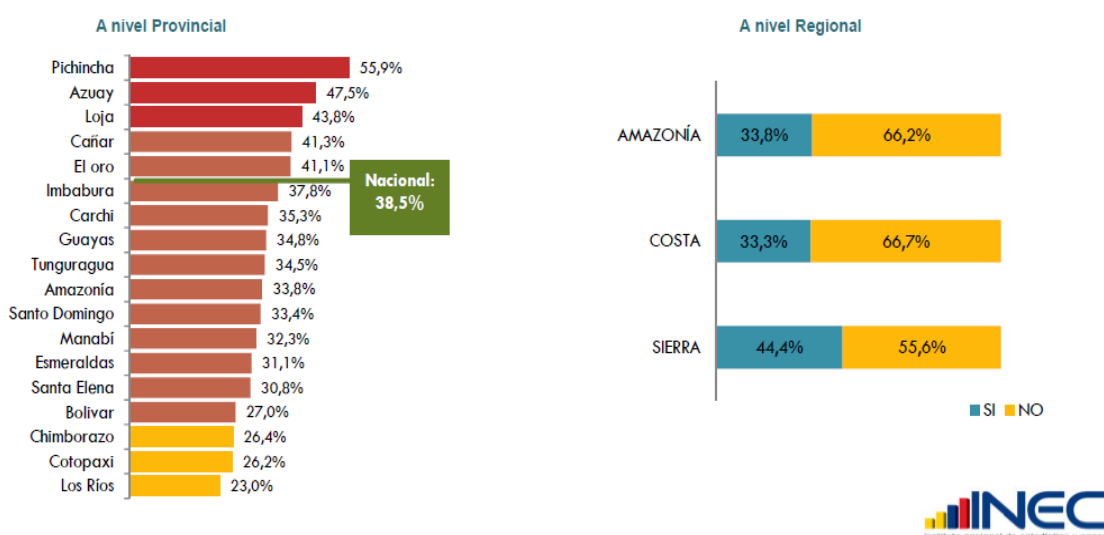
2.18 Obtención de los desechos orgánicos

La obtención de los desechos orgánicos es fácil y sencilla, ya que es todo lo que queda como residuo luego de haberlo usado o desechado en el medio.

Para llevar a cabo la obtención de los residuos se requiere solamente la participación de la ciudadanía para la clasificación de los desechos orgánicos e inorgánicos y de la cooperación de una empresa encargada de recolectar y transportar los desperdicios. Los desechos se encuentran comúnmente en las viviendas de todas las personas en general, en los contenedores situados en los alrededores de las comunidades, lugares agropecuarios e industriales, supermercados, escuelas, etc.

En Ecuador es bajo el rendimiento del conocimiento y aplicación de las buenas prácticas ambientales, con un 38,5 %. De todas sus provincias, Pichincha es la que tiene mayor participación con un 55,9 %, y el Guayas se lo ubica más abajo, con un porcentaje de 34,8 %. Según el cuadro estadístico, la Región Sierra es la que coopera más en el cuidado ambiental, teniendo un 44,4 %; tanto que la Región de la Amazonía, con un 33,8 %, trabaja un poco más para este propósito que la Región Costa que tiene un 33,3 % (Véase el Gráfico 1) (INEC, 2010)

Gráfico 1: “Conocimiento de las buenas prácticas ambientales en hogares ecuatorianos a nivel provincial y regional del año 2010”



Fuente: INEC, Hábitos ambientales de los hogares ecuatorianos.

Elaborado por: INEC.

2.19 Reciclaje

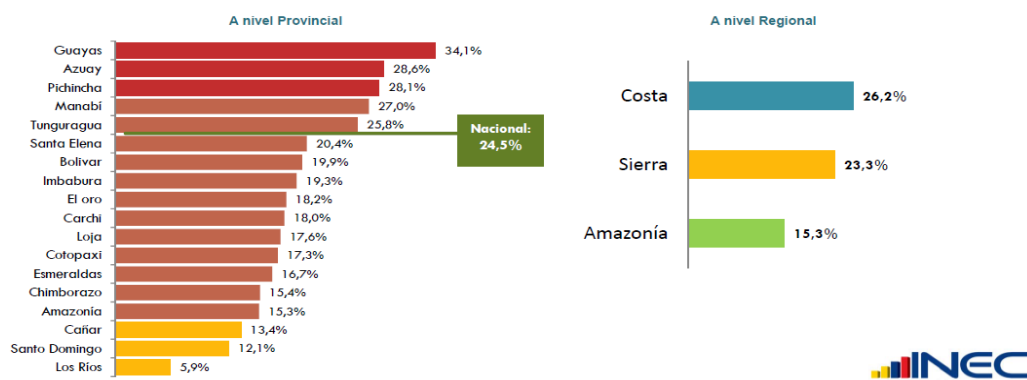
El reciclaje es un proceso fisicoquímico o mecánico que consiste en someter los desechos orgánicos e inorgánicos a un período de tratamiento total o parcial para transformarlos en nuevos productos o materias primas y poder llevarlos a un nuevo ciclo de vida (ecomarca).

El reciclaje corresponde a la tercera estrategia del proceso de tratamiento de los desechos conocido como las tres erres de la ecología, el cual se lleva a cabo mediante otras estrategias más: la primera reducir y la segunda reutilizar. La cadena de reciclado tiene varios pasos e inicia en la fabricación de los desechos que pueden ser de origen doméstico o industrial; luego está la recuperación que se da al recolectar y transportar los residuos a través de empresas públicas o privadas. Seguido las plantas de transferencia, la cual es opcional y es donde los desechos se mezclan y son transportados en contenedores más grandes y a un menor costo. A continuación se encuentra la planta de clasificación y se elige de la materia orgánica lo que sirve o no sirve. Finalmente, se llega a la planta de valoración para reciclar, almacenar o usar los desechos en la producción de energía.

Para reciclar se considera el 90 % de la basura doméstica, por lo que es necesario que desde las viviendas, se separe y deposite los desechos en diferentes contenedores o fundas según su composición. De esta manera, al realizar la clasificación de los desperdicios se contribuye a que la recolección de los desechos sea fácil de manejar. El reciclaje es considerado un factor importante cuyas consecuencias son positivas en la sociedad, puesto que ayuda a preservar los recursos naturales, facilita al eliminar los desechos de los hogares y promueve el cuidado del medio ambiente (elreciclaje.org, 2010).

En Ecuador el 24,5 % de los hogares utilizan productos reciclados, la Costa con un porcentaje de 26,2 % es considerada la región con mayor participación en este tema. El 25,9 % de los hogares ecuatorianos tienen conocimientos sobre esta temática, donde la provincia del Guayas posee 34,1 %, siendo este el mayor porcentaje a nivel provincial. (Véase el Gráfico 2 y 3). En la ciudad de Guayaquil se generan 900 toneladas diarias de basura. En esta ciudad existen varios sistemas de recolección, procesamiento y destino de los desechos sólidos (INEC, 2010).

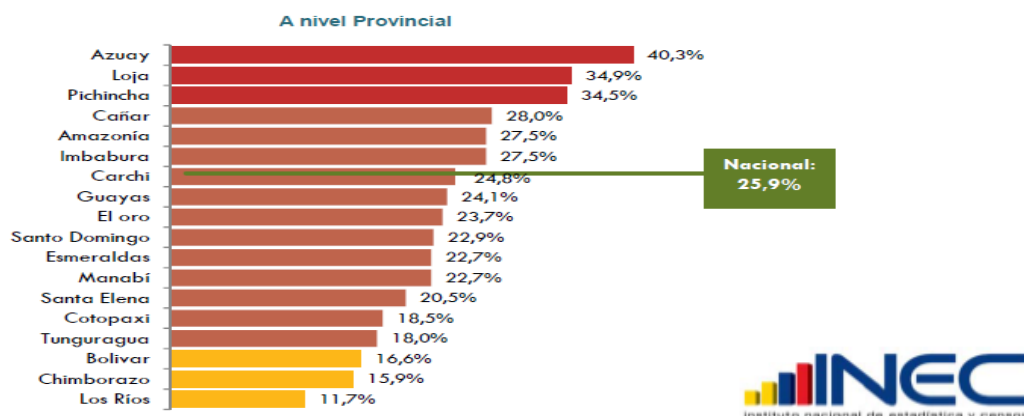
Gráfico 2: “Utilización de productos reciclados en hogares ecuatorianos del año 2010”



Fuente: INEC, Hábitos ambientales de los hogares ecuatorianos.

Elaborado por: INEC.

Gráfico 3: “Utilización de productos reciclados en hogares ecuatorianos del año 2010”



Fuente: INEC, Hábitos ambientales de los hogares ecuatorianos.

Elaborado por: INEC.

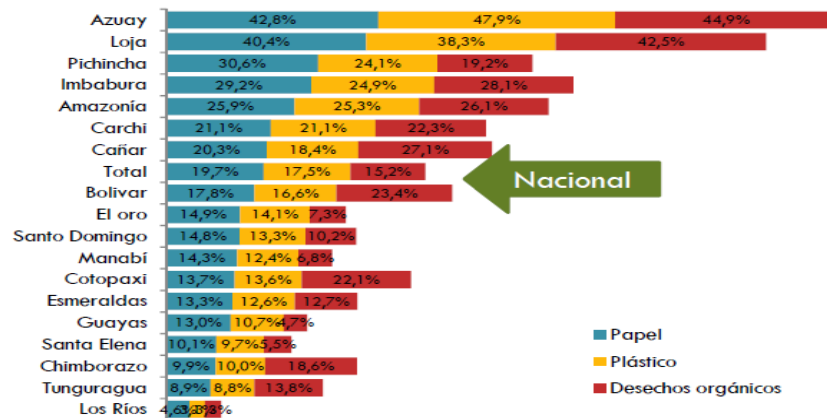
2.20 Clasificación de los desechos orgánicos en el reciclaje

En la clasificación de los desechos es necesario utilizar contenedores de distintos colores, ubicados en determinados lugares en los alrededores de las comunidades, entre los cuales existen:

- Contenedor amarillo: Este contenedor es para todo tipo de envases ligeros como los envases de plásticos, tales como las botellas, bolsas, etc.
- Contenedor azul: Este contenedor es para envases de cartón, periódicos, revistas, papeles de envoltura, propaganda, como los envases de plásticos, tales como las botellas, bolsas, etc. Es recomendable que los cartones estén de forma plegable para reducir espacio dentro del contenedor.
- Contenedor verde: Este contenedor es para envases de vidrio.
- Contenedor gris: Este contenedor es para materia biodegradable, es decir cualquier materia orgánica.
- Contenedor rojo: Este contenedor es para todo tipo de desechos peligroso, tales como celulares, pilas o baterías, insecticidas, aceite doméstico o de autos, jeringas, etc.

En Ecuador existe un 15,2 % de los hogares que realizan la clasificación de los desechos orgánicos, el 19,7 % el papel y el 17,5 % los plásticos. Donde la Provincia del Guayas tiene poca participación de esta actividad, teniendo un 13 % de la clasificación de papel, un 10,7 % de plástico y un 4,7 % de desechos orgánicos. (Véase el Gráfico 4) (INEC, 2010).

Gráfico 4: “Clasificación de los desechos orgánicos, papel y plástico a nivel provincial del año 2010”



Fuente: INEC, Hábitos ambientales de los hogares ecuatorianos.

Elaborado por: INEC.

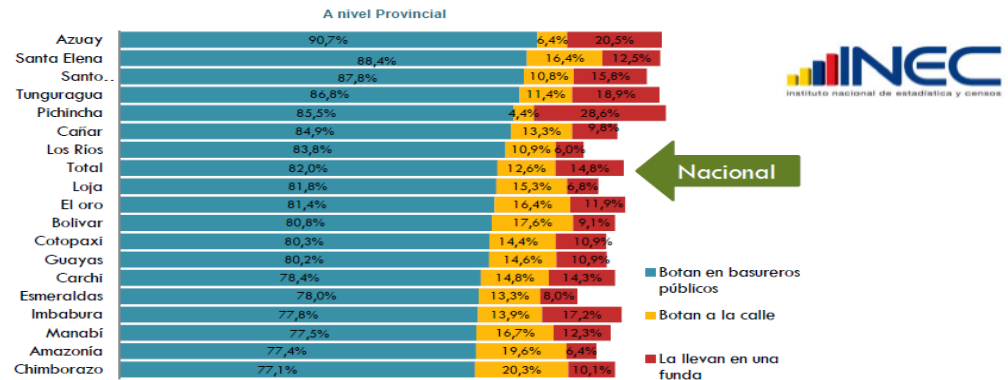
2.21 Tratamiento de los desechos orgánicos Guayaquil – Ecuador

De todos los hogares ecuatorianos el 12,6 % bota basura en la calle, mientras que el 82 % lo hace en basureros públicos y el 14,8 % los llevan en fundas respectivamente.

La provincia más consiente en botar los desechos en los basureros en el Ecuador es el Azuay con 6,4 % de participación y además considerada como la que más aporta al cuidado del medio ambiente ya que es la que menos bota los residuos en la calle.

Por otra parte, El Guayas se encuentra con un 80,2 % en cuanto a botar los desechos en los basureros públicos, 14,2 % en botarlos a la calle y 10,9 % en llevarlos en funda, esto significa que en nuestra provincia nos hace mucha falta la capacitación con respecto al tema y así disminuir la contaminación. (Véase el Gráfico 5) (INEC, 2010).

Gráfico 5: “Tratamiento de los desechos orgánicos fuera de hogares ecuatorianos a nivel provincial del año 2010”



Fuente: INEC, Hábitos ambientales de los hogares ecuatorianos.

Elaborado por: INEC.

2.22 Nuevo impuesto a las botellas plásticas en Ecuador

El reciclaje de las botellas plásticas es considerado muy relevante en el proceso del cuidado del medio ambiente para muchas personas, pero no todas. En muchos casos, las personas entienden el reciclaje como la disminución del gasto de los recursos que utilizamos a diario, pero realmente se debe aplicar en la reducción de residuos en las comunidades con la reutilización de los mismos para crear nuevos productos y en la reducción de la contaminación ambiental.

Para esto, en Ecuador se busca promover el reciclaje de muchas formas, entre las cuales tenemos la implementación de un nuevo método, el impuesto a las botellas plásticas, ejecutadas desde enero del presente año, diseñado por el Ministerio de Ambiente del Ecuador, controlado por el Servicio de Rentas Internas y basadas en la recolección de botellas plásticas.

Esta medida se trata de que los consumidores guarden todos los envases de plásticos para cambiarlos en los puntos de recolección establecidos por \$ 0,02 la unidad, tales como tiendas y supermercados. Sin

embargo, la ganancia es mayor para los recicladores y centros de acopio al acumular grandes cantidades de envases plásticos. En esta situación, el SRI calcula el kilo a \$ 0,79 de acuerdo al suplemento del Registro Oficial 620.

Para poder entregar los dos centavos por envase plástico o el \$ 0,79 por kilo y luego reclamar la compensación al SRI, los interesados en el tema deberán tener una acreditación otorgada por el Ministerios de Industria y Productividad.

De cierta manera la aplicación de este método favorecerá la elaboración de esta investigación, puesto que se lo utilizara como una herramienta, debido a que en su proceso se cuenta con el reciclaje como un proceso necesario e importante en la que los consumidores se verán motivados a recolectar desechos y a realizar su clasificación.

Sin embargo, como aspecto negativo se observa que los consumidores tienen complicaciones al reunir las botellas plásticas y se les dificulta su transportación a una tienda o supermercado que participe en este proceso, lo que provocaría que el propósito ambiental se diluya (Nuevo Impuesto a las botellas, 2011)

2.23 Enfermedades a causa de la contaminación

La tierra es afectada y se descompone al desechar residuos en el medio, ocasionando problemas ambientales perturbando la salud de los seres vivos, en especial la de los seres humanos. Además, a partir de la tierra se obtiene gran parte de los diferentes alimentos que utilizamos diariamente fundamentalmente para subsistir durante el desarrollo del ciclo de vida, dentro del cual nacemos, crecemos, nos reproducimos y morimos.

Dentro del ciclo de vida, los seres humanos pasamos por varias etapas biológicas como la alimentación, la digestión y la reproducción. Si el ambiente en el que se desarrolla estas etapas se altera, se verá perjudicado ya que se alterará la salud y adquirirán enfermedades.

En la acumulación de los residuos se generan millones de bacterias que provocan muchas enfermedades y en muchas ocasiones la muerte. Por lo tanto, al hacer concientización de cómo afectarían los desechos domésticos en la salud, los cuales son los más cercanos a nuestro entorno, se llega a la conclusión de que se debe educar más cada hogar y evitar que los alimentos sanos en los hogares no se contagien evitando caer bajo los efectos de una infección grave provocada por la ingesta de alimentos contaminados por parásitos o amebas. Entre estas enfermedades están la tifoidea, el cólera, la amebiasis, hepatitis A, gastroenteritis, la intoxicación alimentaria, entre otras (Profesor en línea).

La tifoidea mejor denominada fiebre tifoidea debido a las altas temperaturas que presenta, es una enfermedad infecciosa causada por una bacteria del género *Salmonella*. Principalmente se la contrae por el consumo de bebidas o alimentos infectados tales como leche, queso y otros derivados de lácteos, los mariscos que crecen cerca de puntos de eliminación de agua residuales, huevos, algunas carnes y el agua. El contagio de persona a persona no debe ser frecuente, aquí las moscas tienen el rol de transmisores. Para evitar la propagación de esta enfermedad es necesario tener una buena higiene de los alimentos que se vayan a consumir y también prevenir la contaminación de las aguas (dmedicina, 2009).

El cólera es una infección intestinal aguda que se transmite por el consumo de agua y alimentos contaminados y es provocada por la bacteria *Vibrio Cholerae*. Esta enfermedad se caracteriza por la diarrea abundante, vómito y una deshidratación severa y puede llevar al paciente al colapso

luego de 24 horas. En el caso de no ser tratado inmediatamente, la persona puede llegar a morir. Los síntomas de esta enfermedad se presentan 2 a 5 días después de la infección. Para su prevención en las personas que están en contacto con los portadores se recomienda 1g de tetraciclina cada 2 horas durante 5 días, o como otra opción la vacuna, la cual protege limitadamente evitando la propagación de la enfermedad. Se produce al consumir aguas infecciosas con heces fecales o alimentos contaminados por agua sucia, manos sucias o moscas (Enfermedades Infecciosas, 2010).

La amebiasis, conocida también como disentería amebiana, es una enfermedad parasitaria intestinal que se produce por la ameba *Entamoeba histolytica* que vive sin en el intestino grueso; sin embargo, puede invadir el colon y causar colitis o propagarse a través de la sangre al hígado, y en pocos casos a los pulmones, al cerebro y a diferentes órganos. Esta infección se presenta en lugares tropicales y cálidos donde hay condiciones deficientes de salubridad. Por ejemplo, México, África y algunas partes de la India tienen graves problemas de salud con relación a esta enfermedad. La contaminación de heces en los alimentos y en el agua sirve para la diseminación de este parásito. Esta contaminación es común en aquellos lugares /donde utilizan los excrementos humanos como fertilizantes de tierra. Es por esto que antes de ingerir cualquier alimento es fundamental lavarlo

Otra forma de contagio es por contacto humano bucal o rectal. La persona infectada por esta ameba generalmente no presenta ninguna clase de síntomas y en el caso de que los tenga será a los 7 o 10 días después de haber estado expuesto al parásito. Entre los síntomas leves tenemos la diarrea de 3 a 8 veces al día, cólicos abdominales, fatiga, gases excesivos, dolor rectal durante la defecación, pérdida de peso. Los síntomas graves son la sensibilidad abdominal, las heces con sangre de 10 a 20 veces por días, fiebre alta y vómitos. Para el tratamiento será de acuerdo a la gravedad de la infección. Por lo general, se administra metronidazol por vía oral durante 10 días. En el caso de que la persona este vomitando necesita medicamento

intravenoso hasta que pueda tomarlos por vía oral y para la diarrea no se recomiendan ningún tipo de medicación porque podría empeorar la alteración intestinal (Amebiasis, 2003).

La hepatitis A es una infección hepática provocada por el virus de la Hepatitis A (VHA). Esta enfermedad se caracteriza por los síntomas como la fiebre, náuseas, dolor abdominal, ictericia. La transmisión ocurre por aguas o alimentos contaminados por heces o comer alimentos preparados por una persona infectada que no se lavó bien las manos después de ir al baño. Para prevenir la hepatitis A, lo más recomendable es vacunarse contra esta infección. Para esta totalmente protegido de esta enfermedad, la vacuna se aplica mediante 2 inyecciones, donde la segunda se la pondrá después de 6 a 12 meses de la primera inyección. Las vacunas enseñan a nuestro organismo a combatir los gérmenes de cualquier virus por eso es necesario su suministro. En los niños, la vacuna se la aplica a los 12 meses de edad. En el caso de los adultos, son los que tienen más riesgo de contraer la hepatitis A al igual que las personas con enfermedades crónicas del hígado (Lo que usted debe saber sobre la Hepatitis A, 2010).

La gastroenteritis se da cuando hay una inflamación de la mucosa del estómago y de los intestinos, denominada gastritis y enteritis respectivamente. Esta enfermedad es la irritación del tracto digestivo, causada por bacterias, parásitos y virus. Se caracteriza por la pérdida de apetito, náuseas, extrema debilidad, dolor abdominal, fiebre, vómitos, diarrea con sangre y moco. Por lo general, esta infección desaparece luego de 3 a 4 días. Como mejor prevención se recomienda lavarse bien las manos. Se propaga por el contacto con un infectado o a través de alimentos que estén contaminados. El tratamiento se basa en reponer el agua y los compuestos necesarios en el cuerpo, tales como el sodio y el potasio (Gastroenteritis, 2003).

La intoxicación alimentaria es causada por el consumo de alimentos contaminados con sustancias químicas tóxicas, como las pesticidas usadas en la agricultura y que son difíciles de limpiarse debidamente con un lavado. En muchos casos es provocada por ciertas bacterias como la Escherichia Coli y la Estafilococo. Los síntomas generalmente se presentan luego de 2 a 6 horas después de haber ingerido el alimento, entre los que están la debilidad, náuseas y vómitos, dolores de cabeza, diarrea, fiebre y cólicos abdominales.

Las personas que pasan por una intoxicación alimentaria se recuperan después de un par de días y para lograrlo debe dejar de consumir alimentos sólidos hasta que la diarrea haya pasado, evitar alimentos lácteos, tomar liquido en abundancia (a excepción de la leche o bebidas cafeínas). En el caso de que el infectado comience a presentar sangre o pues en las heces o son de color negro, síntomas de deshidratación y diarrea con fiebre mayor a 38 ° C debe acudir inmediatamente al médico.

Para evitar contraer una de las enfermedades explicadas anteriormente se mencionara las siguientes medidas (Enfermedades transmitidas por alimentos contaminados):

- Al momento de adquirir alimentos naturales, las personas deben tener en cuenta lo siguiente:
- Que las verduras, hortalizas y frutas deben ser frescas y brillantes y tener su respectivo olor.
- La carne debe tener su color y olor natural. El pescado de tener agallas rojas y los salientes y brillantes.
- Las pastas y lo cereales deben estar libres de insectos.

Si van adquirir alimentos empacados o enlatados deben tener en cuenta que el envase no esté en malas condiciones, revisar la fecha

vencimiento del producto y si esta vencido no comprarlo. Revisar si las envolturas en plásticos de los alimentos tienen agujeros que permitan el ingreso de roedores o insectos.

En el momento de ir a ingerir algún alimento en algún restaurante deben notar si las personas que manipulen los alimentos siguen las normas de higiene, tales como:

- Lavarse las manos con agua y jabón antes de comenzar a manipular los alimentos.
- Lavar los alimentos de usarlos.
- Evitar tocarse la nariz o el cabello, llevarse los dedos a la boca.
- Toser, rascarse o estornudar sobre los alimentos.
- Lavar bien los utensilios de cocina utilizados en la preparación de los alimentos.
- Mantener limpio el piso, las paredes, la cocina, el lavaplatos que utilicen durante la preparación y consumo de los alimentos.
- Colocar los desperdicios en envases cerrados y lejos del lugar donde se preparan los alimentos

2.24 Salud ambiental

En Ecuador especialmente en la ciudad de Guayaquil, se encuentra una gran contaminación del medio ambiente a causa de las emisiones de gases provenientes de los combustibles existentes y de la insalubridad por la falta de cultura de las personas en el medio donde vivimos. Lo más preocupante es que día a día crecen las estadísticas de contaminación ya que la basura no solo contamina el suelo, también contamina la atmosfera, el agua, y además genera diversas enfermedades. A continuación, tomando en cuenta cada una de estas realidades se tratara a continuación todo con

respecto a las emisiones de gases, sus consecuencias al contaminar al medio ambiente y como es el comportamiento del metano en el mismo

2.25 Emisiones

La emisión de gases que contribuyen con la contaminación medioambiental provienen de varias fuentes entre las cuales se destacan las emisiones industriales que puede darse por la quema de combustibles fósiles como el petróleo, carbón, diesel, gasolinas usados para realizar procesos específicos dentro de las industrias cuya emisión produce desechos químicos volátiles como ácidos, solventes, catalizadores. En las industrias se considera que se produce más de 70.000 compuestos químicos que de manera ineludible tarde o temprano afectara al medio ambiente y atmosfera.

Los vehículos de motor son otra fuente de emisión que liberan el monóxido de carbono, los óxidos de nitrógeno, los óxidos de azufre, el plomo, las partículas sólidas y el ozono debido a la quema de combustibles como el diesel y la gasolina. Este tipo de contaminación se da regularmente en lugares donde hay grandes concentraciones urbanas.

No se debe olvidar por supuesto de la contaminación más grande que es la contaminación en los hogares aunque su apariencia nos engañe los hogares contribuyen directamente a la contaminación atmosférica con el uso de sustancias aerosoles que contienen clorofluorocarbonos que dañan la capa de ozono, mediante la incineración de basura o el uso de insecticidas. Inconscientemente en los hogares se produce contaminaciones atmosféricas al derrochar energía como luz usada en calentadores y enfriadores.

Los combustibles fósiles contribuyen a las emisiones de sustancias contaminantes entre ellas, varios compuestos gaseosos a base de azufre (ecoticias, 2009).

2.25.1 Dióxido de azufre

Este gas es un muy contaminante que se caracteriza por ser incoloro y tener un olor muy desagradable, su origen proviene de la combustión del carbón y el petróleo. Algunos de los principales causantes de este compuesto son fuentes artificiales las refinerías, la producción energética y térmica, la fundición de metales, los motores a diesel, etc. Y fuentes naturales los gases volcánicos que contribuyen con alrededor de un 20 % de este gas en la atmosfera.

El dióxido de azufre es uno de los causantes de las lluvias acidas, ya que al reaccionar con el vapor de agua producirá ácido sulfúrico, y los efectos sobre la agricultura, la ganadería, los bosques, los suelos y las aguas son devastadores.

El contacto en niveles elevados de dióxido de azufre y sus partículas de sulfato arrastran con si un gran número de muertes asociadas a enfermedades pulmonares y cardiovasculares. Incluso, puede dejar secuelas como disminución de las funciones respiratorias y el desarrollo de enfermedades como la bronquitis (IVHHN, The International Volcanic Health Hazard Network).

2.25.2 Monóxido de carbono

El monóxido de carbono es considerado uno de los mayores contaminantes de la atmosfera terrestre, también se lo considera muy toxico en altas concentraciones en especial en lugares cerrados e incluso podría

ser mortal, ya que se fija en la hemoglobina de la sangre impidiendo el transporte de oxígeno en el organismo. Cabe recalcar que es un gas inodoro e incoloro que se disuelve con gran facilidad en el aire ambiental que se forma por la combustión incompleta de material orgánico en presencia de oxígeno.

Cuando en una habitación tenemos trabajando aparatos de combustión como es el uso electrodomésticos, gasodomésticos, chimeneas, sistemas de calefacción, etc. y esta se encuentra mal ventilada habrá una concentración elevada de monóxido de carbono y esto provocaría una intoxicación mortal.

Las principales fuentes responsables de las emisiones de este gas son los motores de combustión interna, vehículos a gasolina o diesel, emiten monóxido de carbono y en áreas muy urbanizadas tiende a haber una concentración excesiva de este gas. Los procesos industriales que utilizan compuestos del carbono (EPA - Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, 2010).

2.25.3 Dióxido de carbono

Conocido también como oxido de carbono, gas carbónico u anhídrido carbónico, es un gas que contribuye al efecto de invernadero, también la variación del contenido de gas en el aire podría ser causa de los cambios climáticos, por ejemplo en la temperatura.

Este gas se forma en la combustión de todo combustible por la oxidación de los átomos de carbono. Tenemos otras fuentes como lo son fuentes naturales, por ejemplos organismos vivos que lo emiten como producto final de la oxidación de azúcares y otros compuestos orgánicos que tengan carbono, y fuentes artificiales que se debe a la producción de energía tanto eléctrica como de calefacción.

El dióxido de carbono se lo detecta cualitativamente en la forma de gas por la reacción con el agua de barita, es decir, reacciona formando carbonato de bario (Lenntech).

2.25.4 Monóxido de nitrógeno

Este gas también conocido como óxido de nitrógeno es un contaminante atmosférico primario incoloro y poco soluble en agua, que constituye uno de los contaminantes de la atmósfera, se produce por la quema de combustibles fósiles en el transporte y la industria, también se lo puede encontrar en los mamíferos a pesar de ser considerado como agente tóxico, es más algunas bacterias y virus actúan liberando óxido de nitrógeno con la finalidad de matar células. Su oxidación es muy rápida produciendo dióxido de nitrógeno y posteriormente en ácido nítrico el cual es uno de los causantes de las lluvias ácidas (Ecured)

2.25.5 Ozono

Cuando se habla de ozono lo primero que viene a la mente de todos es la capa de ozono cuyo compuesto es de solo moléculas de oxígeno, es decir, es un gas natural, pero existe también otro ozono de iguales características pero que se forma entre el nivel del mar y los 10 km de altura, este ozono es un contaminante atmosférico y nocivo para la salud y el medio ambiente, se forma a partir de la reacción de óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles en presencia de una elevada radiación solar.

La concentración normal a nivel del mar puede ser de $0,01 \text{ mg kg}^{-1}$, este nivel puede cambiar o aumentar hasta $0,1^{-1}$ debido a los gases de los automóviles y la radiación solar.

Las plantas también pueden llegar a ser afectadas en su desarrollo debido a concentraciones pequeñas de ozono. También, el hombre se ve afectado cuando existen concentraciones entre 0,05 y 0,1 mg kg⁻¹, causando irritación de las fosas nasales y garganta, así como sequedad de las mucosas de las vías respiratorias superiores.

2.25.5.1 Formación de ozono

El ozono está presente en la troposfera de forma natural, cuya concentración en el aire es pequeña y no llega a niveles peligrosos. Sin embargo, debido a la contaminación se ha provocado un aumento en su concentración lo cual lo convierte en un problema. Esta contaminación se da porque en la actualidad el hombre realiza muchas actividades que emiten contaminantes a la atmósfera. Al aumentar su concentración el ozono se convierte en un contaminante que afecta a la salud de las personas, para las cosechas, los bosques y la vegetación en general. Los efectos que este gas puede causar sobre la salud de las personas varían según la concentración del mismo, el tiempo de exposición y el grado de sensibilidad individual. En este sentido el grupo de población más sensible lo conforman los niños, ancianos y personas con problemas respiratorios (Ozono Ecuador).

2.25.6 Impacto ambiental

El metano es un gas mucho más potente que el dióxido de carbono desde el punto de vista del calentamiento global, el metano reduce el volumen de iones hidroxilo alterando así la capacidad de la atmósfera para auto depurarse de contaminantes. Es por esto que el metano está siendo el principal protagonista del terrible aumento de las temperaturas, e incluso de la extinción de especies animales y vegetales.

Como el metano es un gas combustible y se lo genera fácilmente de los excrementos humanos, animales y los residuos urbanos se lo utilizara en la elaboración de esta investigación siendo la base importante de este proyecto. De esta manera se logrará sustituir a los combustibles fósiles y al mismo tiempo evitar el efecto en el cambio climático ya que habrá menos contaminación y metano en el entorno (Consecuencias del aumento del gas metano).

2.25.7 Lluvia ácida

Cuando los combustibles fósiles son quemados, el azufre, el nitrógeno y el carbono desprendidos se combinan con el oxígeno para formar óxidos. Cuando estos óxidos son liberados en el aire, reaccionan químicamente con el vapor de agua de la atmósfera, formando ácido sulfúrico, ácido nítrico y ácido carbónico, respectivamente, estos contaminantes atmosféricos que dan origen a la lluvia ácida pueden recorrer grandes distancias, siendo trasladados por los vientos quizá cientos o miles de kilómetros antes de precipitar en forma de rocío, lluvia, granizo, nieve, niebla o neblina, por tanto, pueden perjudicar la calidad biológica de bosques, suelos, lagos y arroyos provocando importantes deterioros en el ambiente.

Normalmente el pH de la lluvia es de aproximadamente 5,65 ligeramente ácido debido a la presencia de CO_2 , pero cuando el pH de la lluvia es inferior de 5 se considera como lluvia ácida, este tipo de lluvia puede llegar a presentar un pH de hasta 3 es cuando se encuentran elevados los niveles de ácido sulfúrico y ácido nítrico. Incluso cuando el SO_2 se encuentra en altas concentraciones en la lluvia, este puede causar daños respiratorios severos a los humanos, y daños substanciales a los edificios (la reserva, 2000).

2.25.8 Cenizas

La combustión de combustibles fósiles produce unas partículas sólidas no quemadas llamadas cenizas. Las plantas que queman carbón emiten grandes cantidades de cenizas a la atmósfera. Aunque el petróleo y el gas natural generan menos cenizas que el carbón, la contaminación del aire producida por las cenizas del combustible de los automóviles pueden ser un problema en ciudades en las que se concentra un gran número de vehículos de gasolina y diesel como lo es en la ciudad de Guayaquil.

Los volcanes colaboran con esta contaminación ya que sus cenizas pueden producir incendios forestales, además de cubrir tierras dedicadas a la agricultura destruyendo cosechas o impedir la siembra temporal, también cubriendo tejados hasta derrumbarlos. La exposición a cenizas tiene efectos muy dañinos en la salud (La ceniza).

2.26 Calentamiento global

La contaminación del aire se produce por todas las sustancias no deseadas que llega a la atmosfera. Casi siempre las sustancias contaminantes se elevan lejos de sus fuentes, la principal razón de la subida de la temperatura es por la combustión de los combustibles fósiles que produce dióxido de carbono. Es lo que los científicos llaman un gas invernadero o efecto de invernadero. Los gases invernadero absorben el calor del Sol reflejado en la superficie de la Tierra y lo retienen, manteniendo la Tierra caliente y habitable para los organismos vivos.

En los últimos siglos ha ido creciendo deprisa la vida industrial y ha provocado un incremento de las emisiones procedentes de la combustión de combustibles fósiles, elevando el porcentaje de dióxido de carbono en la atmósfera. Este drástico aumento produce una afección sobre el clima, alterando el equilibrio de radiación, dado que permite el paso de la radiación

solar pero absorbe la radiación infrarroja emitida por la Tierra. El consecuente incremento en la temperatura atmosférica podría derivar en alteraciones en las corrientes marinas a gran escala, interconectadas con posibles deshielos polares, especialmente en el Ártico y, por consiguiente, en una variación en los regímenes de lluvias de amplias regiones, lo que podría derivar finalmente en una modificación de ecosistemas y una repercusión sobre la producción de alimentos (Calentamiento Global, 2009).

2.27 Consecuencias en la salud

Entre las muchas consecuencias que afectarían a la humanidad se mencionara los daños genéticos ya que algunas sustancias son tóxicas y actúan como agentes mutagénicos, es decir, producen mutaciones en el ADN, ya sea en plantas, animales o seres humanos. Una de las mutaciones en los humanos puede ser enfermedades como deformación en los pies, labio leporino, bajo sistema de defensa del organismo y alteraciones en el desarrollo embrionario que va desde pequeñas afecciones cardíacas hasta malformaciones letales.

Se encuentra también las alteraciones en el funcionamiento de las hormonas, debido a que algunas sustancias tienen estructura química similar a las hormonas humanas como los estrógenos, estas sustancias interfieren con el buen funcionamiento del sistema hormonal por ejemplo provocando disminución en la fertilidad.

Varios productos sintéticos o compuestos que se extrae del petróleo, como es el PAH, los hidrocarburos y el hollín son potencialmente cancerígenos. Las personas también pueden desarrollar hipersensibilidad u otras enfermedades como asma, erupciones cutáneas, estornudos y otros tipos de alergias.

El ozono también resulta perjudicial para la salud pública pudiendo causar efectos en las personas como tos, daños a las mucosas, irritación en la faringe, cuello y ojos, sequedad de garganta, disminución del rendimiento físico, disminución de la capacidad pulmonar en un 20 %, cansancio, fatigas y mareo, dolores continuos de cabeza, decaimiento general y alteraciones del sistema inmunológico.

Así como algunos animales cuando están en contacto con estas sustancias tienen alteraciones en el comportamiento y se vuelven vulnerables olvidando las pautas que les permiten defenderse, hay plagas y malas hierbas que desarrollan resistencia y aguantan cada vez más dosis de pesticidas sin sufrir daños. Algo similar sucede con las bacterias cuando se hacen resistentes a los antibióticos, cuantas más sustancias químicas se pongan en la naturaleza o se consuman muchos antibióticos es más fácil que desarrollen este tipo de resistencias.

2.28 Consecuencias del metano en la salud humana

Se considera al metano como un gas no tóxico, siendo su principal peligro las quemaduras que puede provocar si entra en ignición, ya que es altamente inflamable y explosivo si entra en contacto con el aire. El metano también es un asfixiante ya que puede desplazar al oxígeno reduciéndolo por debajo del 19,5 % en un espacio cerrado provocando la asfixia en la persona. (Metano)

Capítulo III: La empresa

Como se ha mencionado anteriormente la situación petrolera actual es inestable, lo cual ha creado polémicas sobre el fin del petróleo. La contaminación del medio ambiente es elevada y ha ido produciendo deterioro del suelo, contaminación del aire y del agua aumentando los tipos de enfermedades.

Se ha comprobado que los combustibles alternos pueden reemplazar a los fósiles evitando el uso excesivo del petróleo que es una fuente no renovable. De esta manera el hidrocarburo podría durar por más tiempo y no solamente 40 años que es lo que se tiene previsto. Para esto, se tiene en cuenta las fuentes de combustión no derivadas del petróleo, como es el caso del biogás, el cual es un combustible renovable al que le podemos dar muchos usos importantes, en especial el automotriz, el cual reduce costos de producción y de venta. Muy aparte que ayudaría a reducir la contaminación ambiental a gran escala, también deja como subproducto un fertilizante de calidad que favorece al suelo y a la vegetación.

En la ciudad de Guayaquil, cabecera cantonal y capital de la provincia del Guayas, ubicada al Este de la costa ecuatoriana, es la ciudad más poblada y más grande de la república del Ecuador. Además es uno de los principales centros de comercio con dominio a nivel regional en el ámbito comercial, de finanzas, político, cultural y de entretenimiento. Esta es la ciudad con mayor población en el Ecuador con 2 526 927 habitantes en su zona urbana según el censo realizado en el 2010, también tiene una población flotante con la cual alcanza los 2 634 016 habitantes.

Guayaquil se caracteriza además por estar entre las ciudades que tiene un elevado tránsito vehicular debido a su población. Esta posee uno de los más importantes puertos de la costa del Pacífico oriental, ingresando 83 % de las importaciones. Además por tener su posición como centro comercial,

se la ha denominado como “la capital económica del país” por causa del número de empresas, fábricas y locales comerciales que posee en toda la ciudad.

En Guayaquil el sector automotriz ha aumentado en cuanto a las unidades vehiculares de 240 mil a 620 mil en los últimos 5 años y por esta razón hay más contaminación ambiental debido al dióxido de carbono que eliminan los motores. Por otra parte la cantidad poblacional en Guayaquil también ha incrementado causando más contaminación del suelo y del agua causada por los tiraderos de basuras que hacen las personas.

Por todo lo mencionado anteriormente se busca implementar la creación de una empresa e instalación de una planta productora de biogás utilizando desechos orgánicos como materia prima, los cuales se obtendrán de la recolección de residuos domésticos que pasaran a un proceso de descomposición bajo condiciones anaeróbicas.

Se ha establecido como meta de este proyecto crear otra fuente de energía alterna que no sea solamente innovadora, sino también económica y ecológica que además tiene la finalidad de ser introducida al mercado de combustible automotriz empezando en vehículos de combustión interna en la Ciudad de Guayaquil.

Además se ha establecido como clientes a las comercializadoras de combustible que se encargaran de distribuir el biogás al consumidor final dentro de la ciudad.

El biogás que se producirá tendrá en su fórmula de 50 % a 70 % de metano, 45 % bióxido de carbono, 10 % de hidrogeno, 3 % de nitrógeno y 0,1 % de ácido sulfúrico.

Se estima que este producto tenga gran aceptación en el mercado automotriz local, ya que se ha tomado como ejemplo las situaciones en otros países, tales como la India, algunos países de Europa, América Latina y Asia, etc. Estos países han implementado el uso del biogás a mayor escala para mejorar la economía y prescindir de la importación de petróleo como materia prima tanto como fuente de energía y combustible.

3.1 Misión

Resigas S.A es una empresa privada comprometida con el desarrollo del país que busca cuidar y proteger al medio ambiente mediante el reciclaje de desechos orgánicos, para llevar a cabo la producción y comercialización de un biocombustible utilizando la maquinaria necesaria y respetando las leyes estatales del país.

3.2 Visión

Ser una empresa líder en la producción de biogás y reconocida a nivel nacional por la calidad e innovación de este producto al ofrecer una mejor combustión para el motor y demostrando responsabilidad con el medio ambiente.

3.3 Objetivos

3.3.1 Objetivo general

Elaborar un combustible renovable no derivado del petróleo y alternativo a las fuentes actuales de combustión para proteger el medio ambiente.

3.3.2 Objetivos específicos

- Implementar otra opción como suministro de combustible.
- Promover el cuidado del medio ambiente.
- Proveer el biogás a todas las estaciones de servicio a nivel nacional

3.4 Organigrama

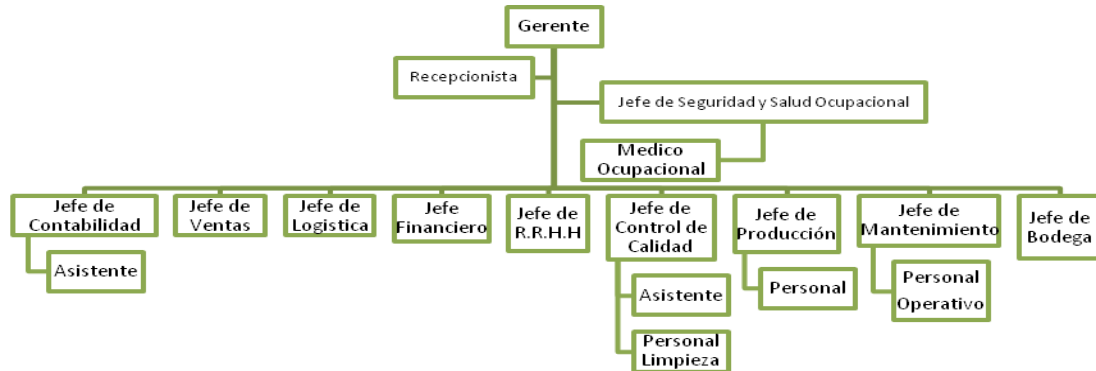
Con el pasar de los años el hombre y la sociedad en la que vive están en constante desarrollo en el ambiente laboral, por esto nace la necesidad de compartir responsabilidades dividiendo las actividades dentro del trabajo, lo cual hace posible el aumento en la producción de mayor calidad.

Dentro de una empresa las actividades para elaborar un producto son muchas y se requiere de personas especializadas y responsables para estas tareas, las cuales deben de ser coordinadas para que cumplan con sus diferentes funciones y así obtener un buen producto.

Es por esto que la elaboración de un organigrama es fundamental, ya que se basa en la combinación de los medios humanos de acuerdo a sus conocimientos para aplicarlos en cada área que se les establezca dentro de la empresa llevándola a un buen porvenir.

A continuación se encuentra el organigrama de Recigas S.A, empresa la cual tiene en consideración todos los procesos desde la elaboración del biogás hasta la entrega de su producto con la finalidad de realizar una actividad comercial sana y tranquila con un personal de 26 trabajadores entre administrativos y planta.

Gráfico 6: Organigrama



Elaborado por: Andrea Castillo A.

Gerente: El gerente general de Recigas S.A será el representante legal y dueño de la empresa y tendrá a su cargo la administración y dirección de los negocios desarrollando estrategias de acción de corto tiempo y largo plazo para alcanzar los objetivos propuestos de la empresa.

Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional: debido a que Recigas S.A tiene una actividad de producción de alto riesgo, ya que produce un combustible, se debe contar con un jefe de Seguridad y Salud Ocupacional que deberá tener una relación directa con el gerente para establecer nuevas normas o métodos para la prevención de riesgos. Este elemento es importante debido a que diagnostica los riesgos que reflejan cada uno de los puestos de trabajo para crear un plan de prevención de los mismos para darlo a conocer a gerencia. Todo esto pensando en el bienestar de trabajadores tanto oficina como planta. El Jefe de Seguridad y Salud ocupacional trabajará conjuntamente con un Médico Ocupacional quienes analizarán todas las situaciones antes mencionadas con un Comité Paritario de Seguridad y Salud que estará conformado por representantes del empleador y de los trabajadores para resolver las diferentes situaciones que

generen problemáticas de la empresa afectando el trabajo de las personas que laboran en la empresa.

Jefe de Ventas: Es el encargado de controlar las ventas del combustible renovable biogás que se realizan dentro de la ciudad de Guayaquil y analizar si la empresa como tal puede expandirse sin problema alguno considerando las ventas con las que inicio.

Jefe de Contabilidad: se encarga de planificar las actividades del departamento de contabilidad de la empresa Recigas S.A suministrando la información contable necesaria a las autoridades y los entes que la requieran. Además, supervisa y controla el proceso contable que realizan las personas bajo su cargo, entre los cuales están la contabilidad de costos, tributación e impresión de vales, cheques o movimientos en efectivo.

Jefe de Logística: es el encargado de cumplir con el plan de entrega del producto de acuerdo a las especificaciones de las comercializadoras de combustibles, tales como la calidad, cantidad, tiempo y lugar. Así también se responsabiliza de reportar al gerente de la empresa los indicadores de cumplimiento de entrega del combustible renovable. Además controla los gastos de logística del producto con un seguimiento continuo del presupuesto anual del departamento para evitar gastos innecesarios.

Jefe Financiero: es la persona encargada de evaluar y gestionar todo lo relacionado con los fondos de la empresa Recigas S.A, es decir los ingresos y los egresos, esto es a través de un presupuesto financiero para determinar futuras tomas de decisiones de posibles inversiones.

Jefe de Recursos Humanos: las funciones que desempeña la persona en este cargo dentro de la empresa Recigas S.A consiste en planificar, organizar, dirigir y controlar la administración interna del personal y participar en la elaboración de la política administrativa para así poder

brindar soluciones a conflictos y problemas laborables ya sea dentro de la planta o en las oficinas.

Jefe de Control de Calidad: la función que se va a desempeñar en este cargo es el de analizar la cantidad de gas, y subproducto (abono) a producir, mediante procesos químicos físicos necesarios llevando los controles de los componentes químicos de la fórmula del biogás a través de fichas técnicas en el sistema de la empresa. Además se encargará de garantizar las óptimas condiciones de limpieza de la empresa con la participación del personal necesario para que realicen dichas actividades evitando algún tipo de contaminación química o de la misma materia prima necesaria para la producción del biogás.

Jefe de Producción: se ocupa de supervisar el personal, el proceso de producción de biogás y la materia prima. Le implica saber sobre cómo administrar el personal haciendo equilibrio con las necesidades de los trabajadores. El jefe de producción debe conocer muy bien el proceso de fabricación en la planta. Las maquinarias con las que se trabaja. Además se encarga de controlar el abastecimiento de las materias primas necesarias en el proceso, de la distribución y almacenamiento del producto.

Jefe de Mantenimiento: esta persona ocupa la ardua tarea de solucionar los problemas que se den en las maquinarias de las diferentes áreas para lo cual contara con un personal operativo para abastecerse en su trabajo y así resolver con tiempo las dificultades para continuar con la producción dentro de la empresa.

Jefe de Bodega: debe tener un control de inventario diario de los materiales necesarios tanto para la oficina como para la planta y solucionar necesidades de la empresa en lo que se refiere a materiales para los mantenimientos de las maquinarias de la planta, uniformes, suministro de

oficina, muebles de oficina, entre otros. Y así poder optimizar la utilización periódica de los recursos.

3.5 Legislación

Es importante en los proyectos que tratan sobre la creación de una empresa productora de algún biocombustible tener como respaldo una base legal que los sustente.

Es por esto que se investigó y se pudo encontrar que en Ecuador no existe algún departamento que regule la producción y uso de combustibles renovables en este caso del biogás. Pero por otro lado y siendo más concreto es el Decreto Ejecutivo 2332, que declara en su Artículo I “de interés nacional la producción, la comercialización y el uso de los biocombustibles”, que establece el Consejo Consultivo de Biocombustibles en diciembre de 2004.

Para poder enfocarnos en la parte legislativa de la empresa debemos de tener en cuenta los pasos a seguir y en que nos ayudarán cada uno de ellos.

Es por esta razón que se tratará paso a paso y sus requisitos para la creación de una empresa, tomando en cuenta no solo la parte legal y financiera, sino también, el compromiso ambiental con el país.

Los pasos a seguir son los siguientes:

1. Registrar la empresa en la Superintendencia de Compañías. Para esto es necesario ingresar a la página oficial www.supercias.gov.ec, en la cual se registrara a la empresa mediante pasos sencillos como lo es llenar información.

2. Depositar el 25 % del capital de la empresa en una cuenta.
3. Esperar que el Superintendente de Compañías apruebe la constitución de la empresa.
4. Publicar en un diario local un resumen del estatuto de la empresa.
5. Afiliarse a una de las cámaras.
6. Esperar que se registre el estatus en el Registro Mercantil.
7. Obtener un Registro Único de Contribuyentes (RUC).
8. Comprar facturas en imprentas autorizadas por el SRI.
9. Registrarse en el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

Para poder acceder a este registro es necesario ingresar a la página www.iess.gob.ec, en la cual se debe ingresar algunos datos obligatorios como: número de RUC, seleccionar tipo de empleador etc., Una vez realizado el registro patronal se procede a solicitar la clave en las oficinas del IESS con los siguientes documentos:

- a. Solicitud de entrega de clave (obtenida desde el internet).
 - b. Copia de RUC.
 - c. Copias de la cédula de identidad y papeleta de votación a color
 - d. Copia de pago de servicios básicos.
10. Registrar todo el personal de la empresa en el IESS. Una vez registrado el patrono y haber obtenido la clave respectiva se procede al registro o ingreso de los empleados los cual se los realiza por medio de la página del IESS:
- a. Ingresar a la página www.iess.gob.ec
 - b. Seleccionar el sistema Empleadores.
 - c. Seleccionar aviso de entrada.
 - d. Registrar cédula y datos del afiliad. (Aguirre, 2009)
11. Obtener una patente comercial del municipio de la ciudad.

- a. Certificado provisional o definitivo emitido por el Benemérito Cuerpo de Bomberos de Guayaquil por cada uno de los establecimientos que la persona natural o jurídica posea dentro del Cantón Guayaquil.
- b. La última actualización del Registro Único de Contribuyentes (R.U.C.). Este requisito no será necesario en el caso de inicio de las actividades por parte de la persona natural o jurídica solicitante.
- c. Sólo en el caso de inicio de actividades, las personas jurídicas deberán presentar la Escritura de Constitución correspondiente, así como el nombramiento del representante legal (vigente) y la cédula de identidad y certificado de votación del mismo.
- d. Las personas naturales deberán presentar copia de la cédula de identidad y el certificado de votación.
- e. Declaración del Impuesto a la Renta y a las personas no obligadas a declarar este impuesto, las declaraciones del Impuesto al Valor Agregado, del último ejercicio económico exigible. Este requisito no será necesario en el caso de inicio de actividades por parte de la persona natural o jurídica.
- f. Formulario "Solicitud para Registro de Patente Municipal" (No es necesario comprar la Tasa de Trámite Municipal para el pago de Patente, ya que este valor se recaudará con la liquidación de dicho impuesto).
- g. Sólo en el caso de que la persona natural o jurídica ejerza el comercio en varios cantones, deberá presentar el desglose de ingresos por cantón firmado por un contador.

12. Obtener permiso de ocupación de vía pública para publicidad.

Para cada uno de estos documentos a introducir y notificar se necesita la contratación de un abogado, el cual se encargará de la regulación de estos documentos.

3.6. Logo

Gráfico 7: Logo Recigas S.A.



Elaborado por Andrea Castillo.

3.7 Eslogan

Conduciendo al futuro.

3.8 Estructura física y ubicación

Recigas S.A cuenta con un terreno de 1 hectárea, el cual tiene un área de construcción de 49,5 X 93,81 m² que consta con una amplia estructura física que se divide en planta y oficinas separadas por una distancia adecuada para evitar cualquier contingencia. En el trayecto se encuentra la entrada y salida de la empresa que esta junto a la garita. Al ingresar a la empresa se puede observar en frente al edificio principal y en un desvío a la derecha está el camino que nos llevará a la planta. Tanto el edificio como la planta cuentan con salidas de emergencia que serán utilizadas con se amerite.

El edificio principal de 14x20 m² que consta de dos plantas donde estarán los departamentos de gerencia y administrativos así como también el departamento médico y el comedor para el personal en general.

La planta tiene un terreno de construcción de 93,81 x 49,5 m², en el que se encuentra el departamento de producción y el departamento de mantenimiento. Diagonal a este terreno se encuentran todas las maquinarias para la producción de biogás.

La ubicación de la empresa es en el km 16,5 vía a Daule sector el Chorrillo, situada lejos de la zona rural para evitar algún tipo de problemas con los habitantes de la ciudad.

3.9 Plan de contingencia

La creación de este plan de contingencia tiene como objetivo asegurar la capacidad de tiempo de vida de la compañía de biogás ante las circunstancias que pongan en peligro su existencia.

También se busca proteger y conservar los documentos importantes de la empresa y maquinarias de desastres naturales o actos mal intencionados. Así como también, reducir la posibilidad de pérdidas a un nivel mínimo y garantizar su recuperación. Además, asegurar que se reduzca riesgos de mal funcionamiento de software y maquinarias, ya que son indispensables para la producción de biogás.

La vida útil de este plan de contingencia está ligada al análisis y evaluación de riesgos que se puedan presentar en la empresa para aplicar las acciones necesarias para dar una respuesta de control a las posibles emergencias. Estas acciones cubren aspectos como capacitación, entrenamiento, simulacros, auditorías y revisiones periódicas. La empresa, debe estar preparada para atender en forma efectiva las emergencias que se puedan presentar en las diferentes actividades que esta desarrolla, mediante procedimientos, responsabilidades claras, infraestructura, con personal capacitado, entrenado y equipado para control o remediación de un

siniestro específico, protegiendo la integridad de las personas, las instalaciones y medio ambiente. Para esto es necesario crear un grupo de trabajadores que se encarguen de la ejecución de este plan. Dicho grupo estará conformado de la siguiente manera:

El Comité directivo de emergencias: Comprende de un grupo coordinador de las emergencias, la persona que lo representa es el coordinador general que trabajara conjuntamente con el coordinador de logística, coordinador de comunicación, coordinador de medio ambiente. El Coordinador general es la máxima autoridad que está al frente durante y después de la emergencia.

El Coordinador de logística está encargado del apoyo logístico que se encarga de manejar la parte de adquisición y distribución de equipos, alimentación, hidratación al personal que interviene en una emergencia.

El Coordinador de Comunicación es responsable de servir de porta voz oficial de la empresa, la información que se deba suministrar a los medios de comunicación, será manejada por el coordinador de comunicaciones, el cual es asignado por el Gerente General, por las implicaciones que el manejo inadecuado que la información pueda tener.

El Coordinador del Medio Ambiente gestiona la remediación de acuerdo al nivel del impacto ocasionado y es el encargado del manejo de desechos en la empresa. Este comité es responsable de estar permanentemente informado sobre la situación de las emergencias. La atención medica de víctimas y pacientes lesionados, asignar recursos necesarios para la planeación, elaboración e implementación del plan de control de emergencias, diseñar e implementar acciones alternativas para recuperar las actividades normales, consecuencias de la emergencia y definir la dirección, coordinación y control de las actividades administrativas

y operativas que se requiera, que incluyen asignación de recursos financieros además insumos necesarios para el manejo de la emergencia.

El Director general de emergencia: Es el máximo responsable de la implantación del plan de emergencia en la empresa y coordinara la ejecución de las acciones operativas de los diferentes grupos de intervención en una emergencia (brigadas, apoyo interno, médico, evacuación). Además en una emergencia debe contactar las entidades de apoyo externo para que intervengan en conjunto con el apoyo interno para que el Director General de Emergencias analice las medidas de actuación que se establecieron.

Las Brigadas: Son los encargados de prevenir, controlar y mitigar cualquier situación de emergencia que están a cargo del jefe de brigada. Entre las brigadas están las de los bomberos y búsqueda de rescate de materiales peligrosos.

Los Primeros auxilios: Son los doctores, enfermeras y socorristas. Participan en simulacros específicos en aplicaciones de primeros auxilios básicos.

El Apoyo interno: En el apoyo interno están los mecánicos, electricistas, operadores de vehículo montacargas, personal de informática, personal de seguridad privada. Su función principal de un apoyo interno es el de mantener las condiciones de los sistemas cuyo uso se requieran durante la emergencia, restablecer los sistemas de uso normal en la empresa cuyo funcionamiento se haya visto afectado en un siniestro y mantener el orden y prestar toda la colaboración durante una emergencia.

El Apoyo externo: Aquí están los bomberos, policías, comisión de tránsito, ambulancias, empresas de abastecimiento de agua. Dependiendo de la necesidad de sus servicios, que se tenga durante una eventualidad o

siniestro serán notificados por el Director General de Emergencias o por el Jefe de Brigadas.

La empresa se encuentra situada y aislada a la zona urbana, cuenta con vigilancia las 24 horas del día y el edificio donde se ubican las oficinas, tiene un sistema de alarma, tanto para las oficinas como para la planta. Dentro de la empresa hay salidas de emergencias y extinguidores, los cuales serán objeto de uso por parte del Comité Directivo de Emergencias para realizar el plan de contingencia y así evitar cualquier riesgo.

El análisis de riesgos debe tener en cuenta dos factores importantes, los que afectan a la integridad del personal dentro de la empresa y los que afectan en la seguridad de los bienes o materiales.

Entre los riesgos que se podría tener en cuenta están los sismos o terremotos, escape de gases, explosiones, incendios y derrame de químicos.

Son probables los incendios, ya que se elaborará un combustible potente, el cual si se lo llega a tener en contacto con el aire podría explotar. Para esto toda la empresa cuenta con extintores reserva de agua y válvulas de presión para contrarrestarlo.

Si se dan algunos de los riesgos mencionados anteriormente se tendrá que priorizar las acciones de recuperación en un orden implantado y así se pueda reanudar las actividades con normalidad teniendo en cuenta que la empresa tiene que seguir produciendo biogás diariamente.

En este tipo de situaciones la empresa estará equipada para cualquier siniestro que pueda suceder implementando el reglamento interno de seguridad y salud ocupacional.

3.10 Las 5 Fuerzas de Porter

El Análisis de Porter ayudará a reflexionar acerca de los diferentes escenarios o tendencias positivas y/o negativas del proyecto, las cuales trataremos a continuación:

3.10.1 Competidores del sector

En Ecuador, el Biogás es poco conocido por esta razón no se tiene competidores directos, ya que es un producto que se quiere introducir en el mercado y ninguna institución pública o privada lo produce.

Sin embargo, se cuenta con un competidor indirecto como es el caso de Petroecuador que es el encargado de la distribución de combustibles fósiles a las diferentes estaciones de servicio (gasolineras).

3.10.2 Competidores potenciales

Encabezando la lista de los competidores potenciales están los productores de biogás de otros países que con las expectativas de tener buena acogida, pueden introducir sus empresas en el mercado ecuatoriano de combustibles y lograr buenos resultados.

Entre estos países se encuentran: Alemania, Reino Unido, Italia, España, Francia, Holanda, Austria, Dinamarca, Polonia, ya que hace años han implementado la producción y utilización de biogás en sus diferentes usos, tales como combustible o como fuente de energía doméstica.

3.10.3 Productos sustitutos

Aquí se señalara otros combustibles que pueden remplazar al biogás como fuentes de energías hechas de materia prima renovable y que se las utiliza en motores de combustión interna. Entre estos combustibles sustitutos están:

Bioetanol

Este es un biocombustible que tiene el mayor potencial, se lo puede usar puro o mezclado con un combustible. Y permite, a la industria azucarera otra posibilidad de comercialización. De hecho en el mercado ecuatoriano ya está a la venta un combustible que tiene un pequeño porcentaje de etanol.

Biodiesel

Este es otro biocombustible cuya materia prima es el aceite de palma africana, se lo puede utilizar en vehículos a diesel. Puede ser mezclado con gasoil o diesel. Esto fomentaría el cultivo de palma.

3.10.4 Compradores

Como compradores directos del biogás tenemos a las diferentes comercializadoras de combustible, las cuales abastecen el mercado en la ciudad de Guayaquil y como compradores indirectos están las personas que cuentan con vehículos con motores de combustión interna que consuman gasolina, pertenecientes a la clase media, media-alta y alta de la ciudad de Guayaquil, cuyas edades están entre los 18 y 64 años de edad.

3.10.5 Proveedores

Debido a que la materia prima son los desechos orgánicos domésticos prescindiremos de un proveedor exclusivo para la obtención de los mismos. Para su obtención se notificará y avisará a los moradores del sector El Chorrillo que la empresa Recigas comprara a 0,05 centavos de dólar cada kilo de basura orgánica doméstica. Esto trae consigo algunos beneficios, por ejemplo: promover y concientizar a las personas de lo importante que es el cuidado ambiental a partir del reciclaje.

El agua que se necesite para la producción la facilitará un tanquero particular que encargara de abastecer la planta pasando un día. El pago del tanquero será por medio del RUC que posean como servicios prestados mensualmente.

La empresa que nos proveerá el acelerador de descomposición EM1 será la franquicia americana Earth- Brand ubicada en Urdesa Central – Guayaquil, Ecuador, la cual abastecerá a Recigas S.A cada quince días y su pago será quincenal.

Otro proveedor de Recigas S.A. será el contacto de la página web www.alibaba.com que facilitará la compra del gasómetro y membrana para el biodigestor, ya que su vida útil máxima es de 15 años, además el compresor de gas y sistema de bombeado. Cuya procedencia es China de la marca DANTIAN.

3.11 Análisis pest

EL PEST es el análisis de que puede afectar al proyecto en los factores políticos, económicos, sociales y tecnológicos.

3.11.1 Factores políticos

Anulación de tratos con terciarizadoras.

Se eliminó el trato con terciarizadoras debido a que solo uno de cada tres ecuatorianos tenía trabajo estable y beneficios de ley perjudicando a la población. Por lo tanto, Recigas S.A tendrá que encargarse de la contratación de los trabajadores que necesite para llevar a cabo la producción del biogás en la empresa.

Falta de institución reguladora.

A nivel nacional es notable la ausencia de una institución reguladora que se encargue del desarrollo sustentable de actividad de los recursos renovables así como también del control de la oferta y aplicaciones de estos recursos.

Incremento salarial.

Actualmente el salario mínimo es de \$ 292,00 a lo cual se le suma los costos de producción y así tener un idea del biogás, pero si en el futuro por decisiones gubernamentales se cumple el aumento del salario mínimo digno a \$ 560,00 afectaría a los precios de venta, ya que la empresa gastaría más en mano de obra provocando un aumento de precios lo cual podría reducir el interés del cliente en el combustible renovable biogás.

Leyes gubernamentales

Cada vez aumentan las leyes y decretos que regulan el consumo excesivo de combustibles fósiles (no renovables), debido a su precio, su efecto nocivo para el medio ambiente. Sin embargo dentro de unos años las

leyes serán mucho más estrictas ya que buscan reducir la contaminación sancionando a las respectivas empresas que contaminan elevadamente al medio ambiente.

3.11.2 Factores económicos

Economías de escala.

La producción y venta de este combustible renovable proporciona un gran beneficio económico debido a que tendrá un precio muy asequible en comparación a los demás combustible provocando a que los clientes estén más dispuestos a comprarlo.

Gran ventaja competitiva.

Tomando en cuenta que el precio del petróleo y sus aplicaciones han incrementado sorprendentemente en los últimos años y siendo un recurso no renovable, este proyecto tiene una gran ventaja competitiva en el mercado.

3.11.3 Factores sociales

Aceptación del producto por parte de consumidor.

En este sentido la sociedad representa un arma de doble filo debido a que pueden existir usuarios que utilicen el biogás en sus vehículos o al contrario los que prefieran otro tipo de combustible. Todo esto dependiendo de las preferencias del consumidor, lo cual desempeña un papel importante para el desarrollo de una empresa y más aún si es nueva y con un producto innovador.

Desarrollo cultural de la sociedad.

La sociedad desarrollará un pensamiento positivo en beneficio al medio ambiente fomentando como idea primordial la disminución de la contaminación asegurando más años de vida para la tierra y sus habitantes.

3.11.4 Factores tecnológicos

Tecnología Compleja.

Actualmente, los avances tecnológicos incrementan día tras día, mejorando la productividad y como consecuencia aumenta el rendimiento de la empresa. Y este proyecto requiere la tecnología precisa debido a su grado de complejidad, ya que para la producción de biogás se necesitan maquinarias importantes como el gasómetro, el biodigestor, entre otros.

El entorno de la empresa es muy vulnerable, ya que se ve afectado con mayor proporción por aspectos políticos, sociales y tecnológicos. Sin embargo, la empresa buscará la manera de salir adelante impulsándose con los recursos que cuenta para llevar a cabo un buen rendimiento.

3.12 FODA

3.12.1 Fortaleza

- Disminución de contaminación ambiental.
- Reducción de enfermedades en los seres humanos.
- Materia prima fácil de conseguir.
- Bajos costos en la producción del biogás
- Precio más asequible que el de otros combustibles.
- El biogás tiene mayor octanaje.

- Ayuda a reducir la dependencia del petróleo.
- Es un combustible renovable.

3.12.2 Oportunidades

- Expansión en el mercado nacional.
- -Generación de ingresos adicionales por la venta del subproducto abono a partir de la producción de biogás.
- Aumentar tasa de empleo a nivel local.
- Concientizar a la población de la importancia del reciclaje
- Fomentación de cultura ambientalista.

3.12.3 Debilidades

- Tener poca acogida, ya que es un producto nuevo y desconocido.
- Alta dependencia de desechos orgánicos domésticos.
- Falta de proveedores de maquinaria
- Alta inversión inicial.
- Costos de adaptaciones de abastecimiento del biogás por parte de las estaciones de servicio.
- Costos de implementación de sistema a gas en los vehículos.
- Bajo rendimiento del motor con biogás en bajas temperaturas de climas fríos.

3.12.4 Amenazas

- Otras fuentes de combustión interna.
- La creación de otro combustible alternativo con características similares dentro del mismo sector.

- Aplicación de nuevo impuesto por decisiones gubernamentales para recursos renovables.

Con el análisis FODA se conoce que el proyecto de la creación de la empresa RECIGAS S.A es factible debido a que sus aspectos son más positivos que negativos no solo refiriéndose a los intereses de la empresa sino también al desarrollo económico del país, al progreso cultural de la sociedad y al cuidado del medio ambiente.

Por otra parte, es importante mencionar que como toda empresa, Recigas S.A tiene grandes expectativas que desea cumplir, para lo cual está dispuesto a realizar una producción eficaz para fortalecer sus debilidades y así mismo ser resistente ante las amenazas que pudiesen presentarse.

Capítulo IV: Investigación de Mercado

Para la investigación de mercado aplicaremos una encuesta con el objetivo de calcular el consumo potencial del biogás, producto que se desea introducir al mercado en una población que tiende a consumir combustibles fósiles como es la gasolina (súper y extra) y eco país, utilizados en vehículos con motores de combustión interna o motores de explosión.

Estadísticamente se considera que del sector automotriz de la ciudad de Guayaquil el 50 % utiliza gasolina en sus vehículos y el porcentaje restante es para los otros combustibles. Por esta razón se va a encuestar a las personas que poseen vehículos a gasolina.

4.1 El cliente

En todas las empresas existen muchos riesgos ya que están en constante cambio en relación a su entorno debido a nuevos competidores, preferencias de los consumidores y la creación o eliminación de leyes. Todo esto exige cambios en la empresa.

Ahora bien, se hablará de los tipos de clientes que tendrá la empresa, ¿Quién será mi cliente? Existen dos tipos de clientes: los clientes directos (distribuidores o comercializadoras) y los clientes indirectos (consumidor final), ambos son de mucha importancia para la empresa, ya que si no existiera el comprador directo no habría quien distribuya el producto, y sin consumidor final la empresa no tendría futuro.

Para poder determinar quién será el cliente directo se elaboró un estudio de mercado encabezado por una encuesta para saber las preferencias de los consumidores finales. En este caso en la pregunta 10 donde se plantea a cual estación de servicio acuden con regularidad, se

obtuvo que el 25 % van a la Gasolinera Primax, ya que tiene 8 estaciones de servicio en todo Guayaquil (véase gráfico 7) y el 75 % restante se divide en menos porcentaje entre la Mobil, Terpel, Petrocomercial, PyS, entre otras. Es por esta razón que los clientes de Recigas S.A serán las comercializadores de combustibles antes mencionadas independientemente si son nacionales o transnacionales.

En base a los resultados obtenidos, el cliente potencial será la comercializadora de combustible Primax, ya que tiene más acogida en la ciudad de Guayaquil debido al gran número de estaciones de servicio que posee.

Dada la fiabilidad y consistencia que el biogás es el combustible del futuro se estima que como resultado se obtendrá una alta demanda provocando así que otras estaciones importantes en el mercado noten la gran aceptación de este bioproducto por parte de los consumidores finales por lo cual buscarán ser parte de los clientes de Recigas S.A.

Además de enfocarse en los beneficios del cliente directo, también hay que pensar en los clientes indirectos planteando estrategias y así poder mantenernos como mejor producto en la mente de los consumidores. Con la encuesta se analizó que los clientes indirectos serán los dueños de carros de motores de combustión interna de clase social media, medio-alta y alta, cuya edad es desde los 18 hasta los 64 años y que prefieran un producto de excelente calidad, económico y que sea amigable con el ambiente.

4.1.1 Datos geográficos

Como se mencionó anteriormente el cliente potencial será Primax, y según lo investigado existen 8 estaciones de servicios encargadas en

abastecer el combustible en diferentes puntos dentro de la ciudad, los cuales están ubicadas de la siguiente manera:

- Parque Industrial El Sauce, Guayaquil.
- Alborada I Etapa, Guayaquil.
- La Primax ubicada en la Av. Las Aguas.
- Av. Juan Tancamarengo Km. 0.5
- José Alvedra Tama Av. Francisco de Orellana.
- Av. Plaza Dañin y Elías Muñoz V.
- Primax de la Puntilla – Samborondón.

4.1.2 Datos psicológicos

A continuación se explicarán los datos psicológicos tomados a partir de las características del cliente de Recigas S.A, destacando la calidad del producto, la logística eficiente, la excelente atención al cliente, los precios accesibles y la estructura física adecuada.

Primax posee grandes cualidades en cuanto a lo que proveen a los consumidores finales ofreciéndoles un producto de calidad y última generación que con su aplicación genera un buen desempeño del motor del vehículo. Por lo tanto, Recigas S.A se enfocará en el cumplimiento de todos los parámetros para producir un biocombustible que llene las expectativas del cliente, formando parte fundamental de su participación en el mercado.

Además desarrollan una logística eficiente, la cual tiene el objetivo de abarcar con todos los puntos estratégicos de la ciudad logrando abastecer a la demanda.

Las estaciones de servicio poseen la idea de satisfacer las necesidades del consumidor, no solo basándose en la cantidad del producto,

sino también en la calidad del servicio para que a su vez el consumidor las prefiera. Al dar un buen trato al momento de despachar el biocombustible, el cliente se verá motivado a volver prefiriendo sin duda alguna sus servicios.

Todos los productos que ofrecen el cliente de Recigas S.A tienen precios que están al alcance de los consumidores. Tomando en cuenta este punto, Recigas S.A proveerá un producto cuyo valor es más económico llamando así la atención de la gente de mercado automotriz, ya que las características del biocombustible son ventajosas para el desarrollo del motor del vehículo.

El cliente de Recigas S.A cuenta con amplias y modernas estructuras físicas con la protección adecuada basada en un programa de seguridad que cubre los riesgos que pueden originarse ante una emergencia de incendio, robos, entre otros daños.

Se han establecido promociones y campañas publicitarias para impulsar el desarrollo de las ventas y así mantener la posición en el mercado.

4.2 Encuesta aplicada para calcular la acogida del biogas en el mercado.

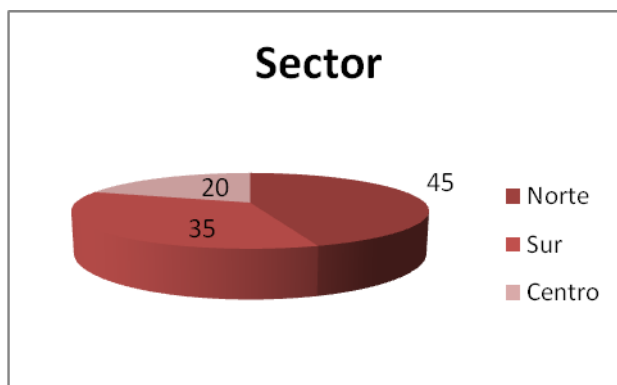
El formato de la encuesta a aplicar se encuentra en el anexo. Dicha encuesta se la realizó a 100 personas. Los resultados obtenidos individualmente de cada pregunta aplicada en la ciudad de Guayaquil cerca de varias gasolineras, ubicadas en las zonas sur, centro y norte de la ciudad.

En la encuesta realizada se encuentran preguntas abiertas y concretas, lo cual sirvieron para obtener un análisis cuantitativo respectivamente en la investigación de mercado.

4.2.1 Análisis de los resultados de la encuesta.

El 45 % de los encuestados viven al norte de la ciudad, el 35 % al sur y el 20 % viven en el centro de la ciudad.

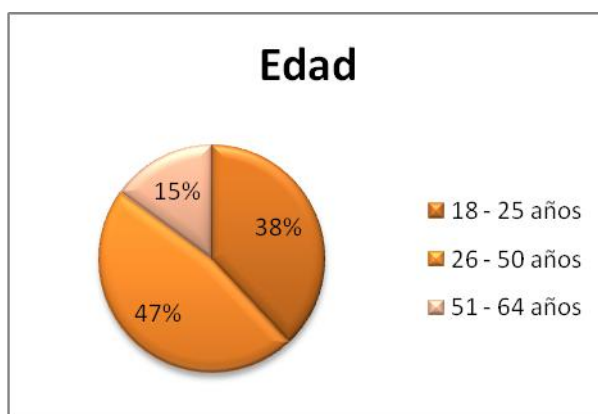
Gráfico 8: “Sectores de la ciudad de Guayaquil”



Elaborado por: Andrea Castillo.

La edad de los encuestados varía entre los 18 y 64 años, siendo el porcentaje de estas edades agrupados de 18 a 25 años el 38 %, de 26 a 50 años el 47 % y apartir de los 51 hasta los 64 años con un 15 %.

Gráfico 9: “Edades de los encuestados”

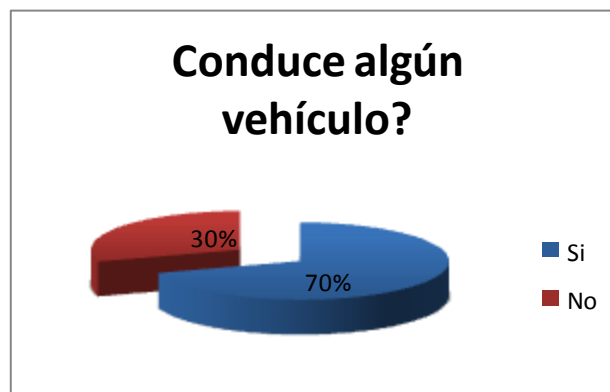


Elaborado por: Andrea Castillo.

¿Conduce usted actualmente algún tipo de vehículo?

El 70 % no sabe manejar vehículos, por este motivo solo el 30 % continuo con la encuesta.

Gráfico 10: “Porcentaje de personas que conducen”

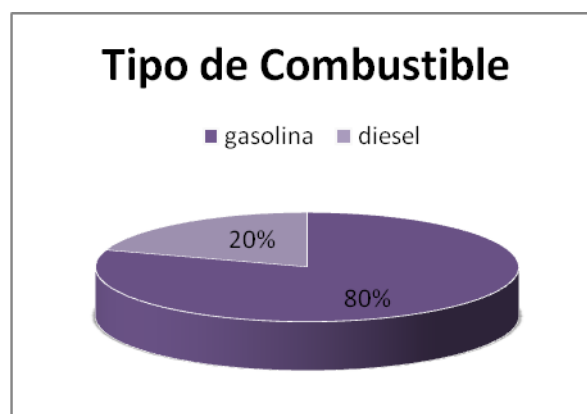


Elaborado por: Andrea Castillo.

¿Su vehículo utiliza gasolina o diesel como combustible?

El 80 % de los vehículos utilizan gasolina, y el 20 % diesel.

Gráfico 11: “Porcentaje de uso de combustibles”



Elaborado por: Andrea Castillo.

¿Cuánto dinero gasta Ud. para llenar el tanque de su vehículo?

El 30 % gasta entre 10 a 12 dólares, el 50 % entre 12 a 14 dólares y el 20 % de 15 a 24 dólares.

Gráfico 12: “Dinero para llenar de combustible un vehículo”

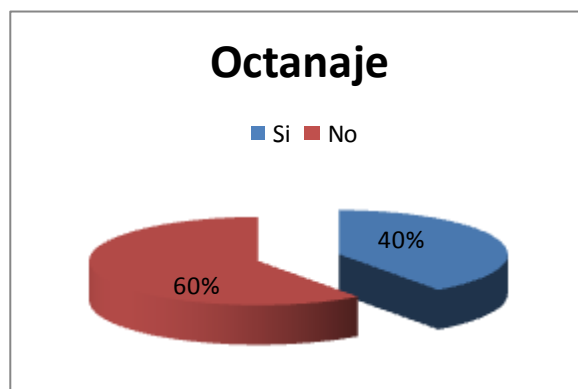


Elaborado por: Andrea Castillo.

¿Sabe Ud. cuánto octanaje tiene el combustible que utiliza?

El 40 % de encuestados desconocían que es el octanaje y el 20 % dudaba su respuesta y el 40 % y si sabían.

Gráfico 13: “Conocimiento del octanaje del combustible utilizado”

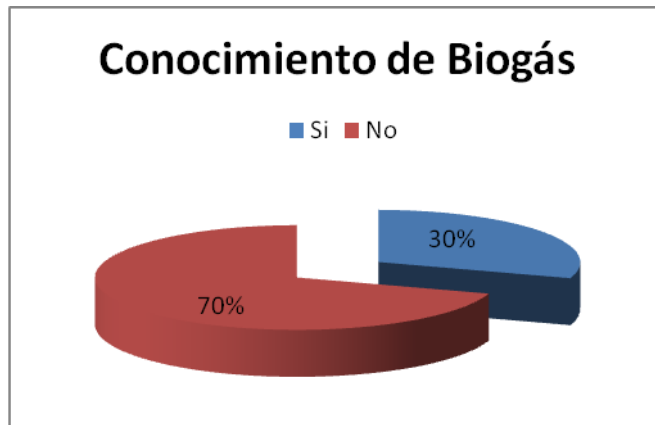


Elaborado por: Andrea Castillo.

¿Ha escuchado usted sobre el biogás?

El 30 % dijo que si y el 70 % no sabe que es el biogás.

Gráfico 14: “Conocimiento del biogás”

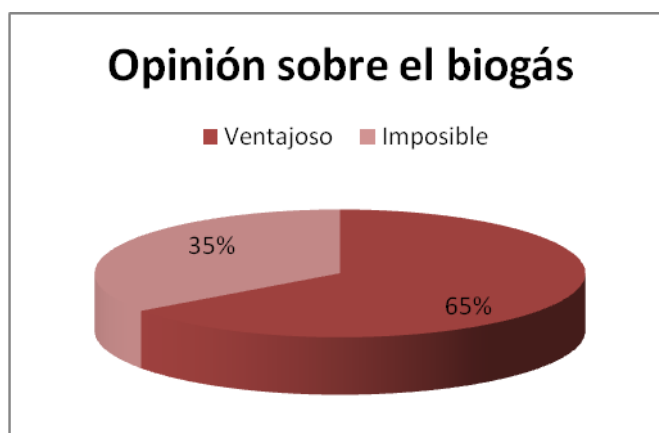


Elaborado por: Andrea Castillo.

¿Qué pensaría Ud. acerca de un combustible creado a base de la descomposición de desechos?

En un 65 % los encuestados creen que sería muy ventajoso, mientras que el 35 % cree que sería casi imposible.

Gráfico 15: “Opinión sobre el biogás”

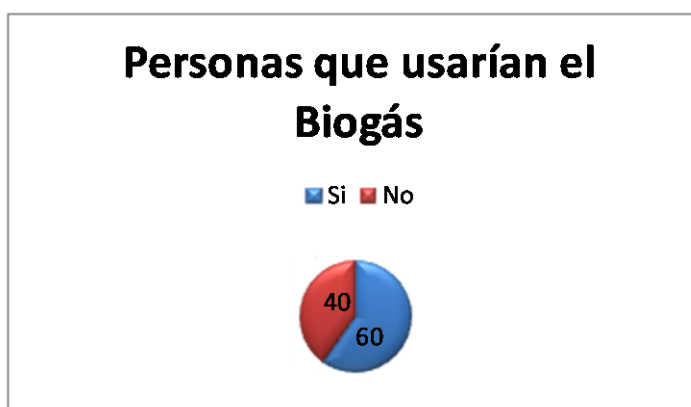


Elaborado por: Andrea Castillo.

¿Estaría usted dispuesto a utilizar este combustible (biogás) en su vehículo?

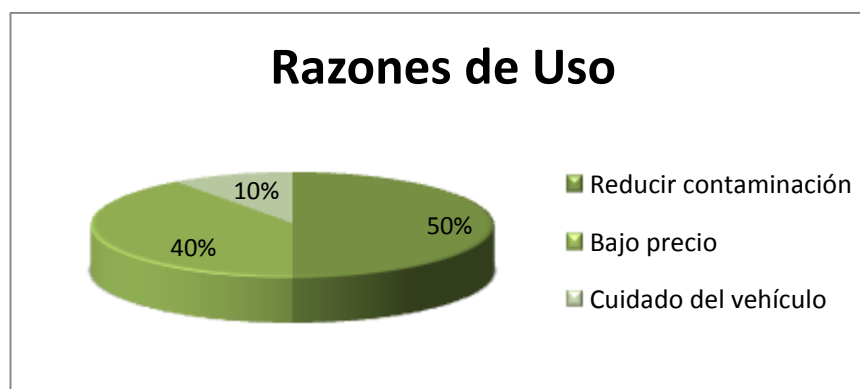
60 % de los encuestados dijo que si y el 40 % respondió que no.

Gráfico 16: “Personas que utilizarían el biogás”



Elaborado por: Andrea Castillo.

Gráfico 17: “Razones de uso del biogás”



Elaborado por: Andrea Castillo.

¿Enumere del 1 al 3 las razones por las cuales usaría biogás, siendo 1 la más importante?

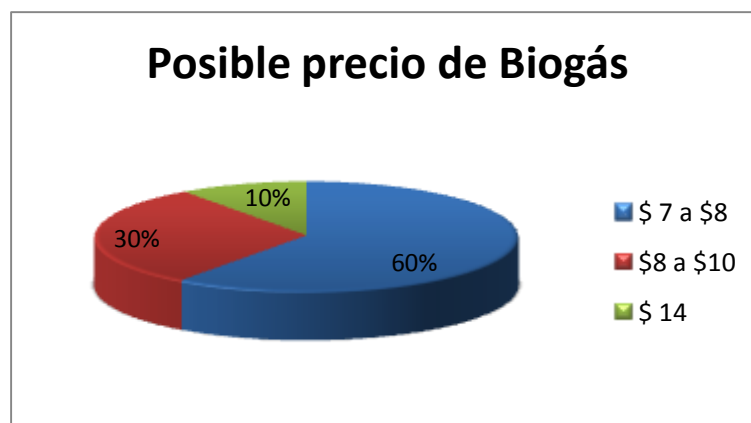
Bajos precio, reducir la contaminación, el cuidado de mi vehículo. Los encuestados respondieron el 50 % eligió como 1 el medio ambiente, el 40 % dijo que bajo precio era segundo y el 10 % dejo como tres el cuidado del

vehículo, ya que pensaron que el cuidado dependía de cada persona no solo del combustible que se use.

¿Cuál es el precio máximo que usted estaría dispuesto a pagar por llenar su tanque con biogás?

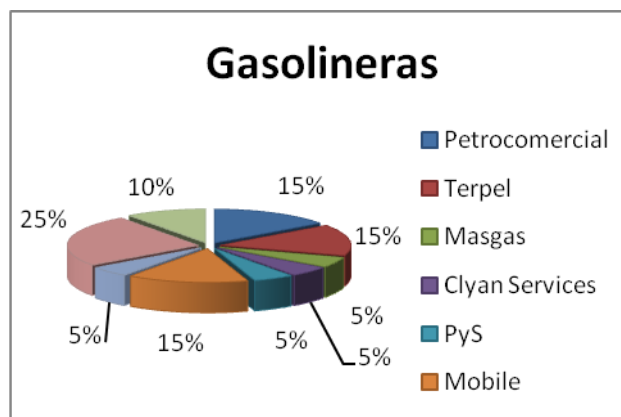
El 60 % dijo que de 7 a 8 dólares, el 30 % 8 a 10 dólares y 10 % pensó que su tanque quizá llenaría con 14 dólares.

Gráfico 18: “Posible precio del biogás”



Elaborado por: Andrea Castillo.

Gráfico 19:” Gasolineras frecuentadas regularmente”



Elaborado por: Andrea Castillo.

¿A cuál gasolinera Ud. va regularmente?

De los encuestados, hubo un 15 % para Petrocomercial, 15 % Terpel, 5 % Masgas, 5 % Clyan Services, 5 % PyS, 15 % Mobile, 5 % PDV, 25 % Primax y Otros con un 10 %. Esto nos demuestra que Primax con el 25 % tiene más fuerza en el mercado de venta de combustible.

4.3 Demanda

Según las encuestas realizadas que fueron diseñadas para calcular el consumo estimado de biogás, el nivel social y preferencias de la población. Al realizar la primera pregunta del total de las personas encuestadas resalta que el 30 % no posee vehículo alguno, por lo que este porcentaje no significaría parte de la demanda para el producto a tratar. Con el censo realizado en el 2010 la población de Guayaquil es de 2 582 585 habitantes, y el 63 % son mayores de edad. Tomando en cuenta el 69,9 % pertenece a clases sociales medias, medias-altas, altas y que del sector automotriz el 50 % son vehículos a gasolina se calculará el consumo de biogás.

$$2'582.585 (1 - 0.63) (1 - 0.30) (1 - 0.50)=334.445$$

De acuerdo a las estadísticas y en los últimos años el sector automotriz ha incrementado a 620 000 vehículos en la ciudad de Guayaquil, valor al cual se le aplicará una regla de tres para saber cuál sería el consumo de biogás por vehículo.

$$X = \frac{620,000 \times 334,445}{2'582,585}$$

$$X = 080,2901kg .$$

Una vez establecido estos datos se puede estimar que la demanda de biogás será grande, ya que los consumidores preferirían un combustible económico y de calidad, a la vez buscan la manera que colaborar con el medio ambiente. Considerando que el 69,9 % de la población en Guayaquil es mayor de edad y que el 50 % del parque automotriz posee vehículo de combustión interna de los cuales la mayoría está dispuesta a implementar en sus vehículos un sistema de gas son indicios de la gran aceptación y demanda que generaría este producto. Ya que el precio biogás es notablemente menor que al del gas natural y al de la gasolina, los cuales son combustibles sustitutos al biogás los consumidores elegirán al más económico y de mejor calidad que a su vez lo podrán adquirir personas de cualquier estatus social.

Sabiendo que el aumento del precio disminuye la demanda este factor no será de peligro para la empresa, ya que se estima un incremento del 6 % anual al precio establecido, y aun así seguiría siendo el más bajo del mercado, por lo que continuaría teniendo la misma acogida por los consumidores.

4.4 Oferta

Acorde con el proyecto, este se encuentra diseñado para facilitar la distribución del biogás en la ciudad de Guayaquil con una producción de 6297,40 m³, lo cual equivale a 12 435,62 kg diarios de biogás según la siguiente fórmula:

Teniendo en cuenta que ST representa a los sólidos totales y SV a los sólidos volátiles, los cuales son indispensables para obtener con más exactitud la producción de biogás diaria (PBD) y conocer la cantidad en litros a partir del resultado obtenido en m³, por lo que se necesitara la presencia de VL que es el volumen líquido. Entonces se tendrá lo siguiente:

$$ST = Carga\ Total \frac{(0,20)}{Vl}$$

$$ST = 4.500\ Kg.\ dia \frac{0,20}{28,8m^3}$$

$$ST = 31,25\ Kg.m^3.dia$$

$$SV = ST (0,90)$$

$$SV = 31,25Kg.m^3.día(0,90)$$

$$SV = 28,12\ Kg.m^3.día$$

$$PBD = 0,27 (SV)(Vl)$$

$$PBD = 0,27 (28,12\ Kg.m^3.día) (28,8\ m^3)$$

$$PBD = 218,66\ Kg.m^3.día (28,8\ m^3)$$

$$PBD = 6.297,40m^3 / 0,5064 = 12\ 435,62\ kg\ diarios$$

Capitulo V: Plan de Marketing

5.1 Posicionamiento

Las estrategias de posicionamiento tienen como principal objetivo establecer un concepto del producto que permanezca en la mente de los consumidores. En la actualidad, los consumidores reciben por doquier tanta información sobre diversos productos o servicios que se ofrece en el mercado, que en muchas ocasiones son simples falacias que se terminan desechando. Por esta razón las estrategias de marketing deben de ser las adecuadas para que vayan dirigidas a los consumidores, al punto de que el individuo se sienta estimulado y confiado del producto adquirido y que cubra las expectativas de sus necesidades manteniendo la decisión de compra.

En el caso particular de biogás a base de desechos orgánicos, este producto puede ser posicionado en la mente de los consumidores como un combustible de excelencia, económico, innovador y de calidad que se enmarca en la preservación ecológica del medio ambiente. Lo que se busca posicionar en la mente del consumidor es que el biogás es a base de desechos orgánicos.

5.1.1 Componentes para llevar a cabo el posicionamiento en el consumidor

Los atributos que valoran los consumidores son las características y el precio de quienes les proveen lo que necesitan, la ventaja competitiva que Recigas S.A posee es que es el único en el mercado que a base de desechos orgánicos producimos combustible.

Objetivo

El consumo masivo y el posicionamiento como líder del mismo en el mercado de combustibles de Guayaquil.

Segmento

Dueños de vehículos de combustión interna en la urbe de la ciudad de Guayaquil de edad entre los 18 y 64 años.

5.2 Macro segmentación

El análisis de la macro segmentación permitirá elegir un mercado desde el punto de vista del consumidor final, tomando en cuenta tres aspectos: funciones o necesidades, tecnología y los grupos de compradores.

Funciones: ¿Qué necesidades satisfacer?

Se busca proveer un biocombustible a las diferentes estaciones de servicio del cliente estrella con el fin de satisfacer la necesidad del consumidor de encontrar un combustible económico, de calidad y amigable con el medio ambiente.

Tecnología: ¿Cómo satisfacer estas necesidades?

Para satisfacer las necesidades existentes, se elaborará un gas amigable con la naturaleza a base de desechos orgánicos y de esta manera reducir el nivel de contaminación, y se lo distribuirá en las comercializadoras de combustibles del cliente estrella dentro de la ciudad de Guayaquil.

Grupos de consumidores: ¿Quién consumirá el producto?

El biogás está dirigido a personas de edad de 18 a 64 años, de clase social media, medio-alta y alta que les interese utilizar un combustible económico, de calidad y amigable con el ambiente.

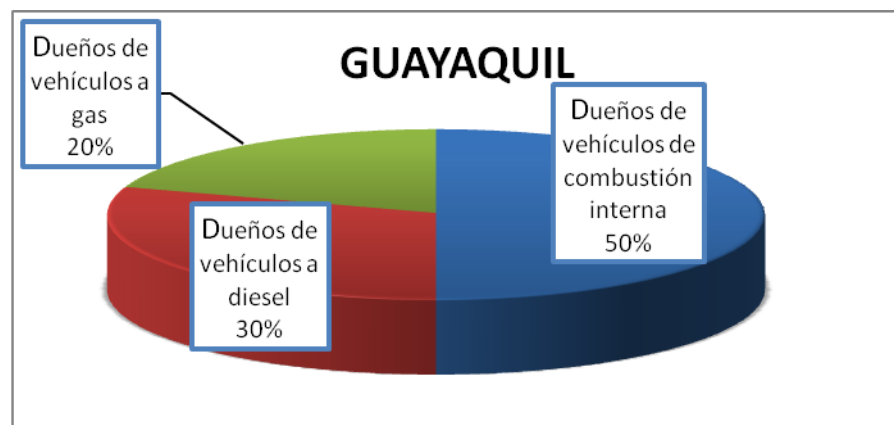
5.3 Micro segmentación

El micro segmentación es una herramienta que permitirá identificar a los posibles consumidores finales clasificándolos por el sector, grupo, edad, actividades e intereses.

- Sector: Urbano de la ciudad de Guayaquil.
- Grupo: dueños de vehículos (combustión interna).
- Edad: 18 – 64 años.

Actividades: profesionales, empresarios, amas de casa, obreros, estudiantes universitarios.

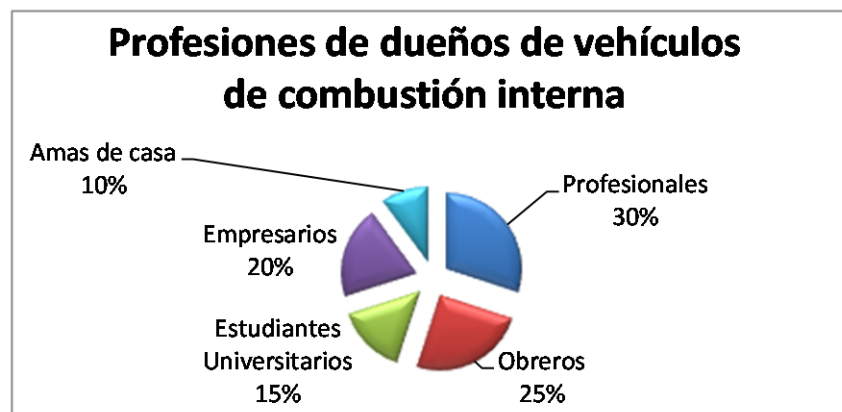
Gráfico 20: “Propietarios de vehículos a diesel, gas, y combustión interna”



Elaborado por Andrea Castillo.

Al tener el mercado total establecido se obtuvieron tres segmentos homogéneos en cuanto a la edad y género que varían de acuerdo al tipo de combustible. El primero es de los dueños de vehículos a gas con un 20 %, el segundo es de los dueños de vehículo a diesel con un 30 % y el tercero es de los dueños de vehículos de combustión interna con un 50 % de participación en el mercado. Este último segmento, al cual se enfocara este estudio de mercado, tiene la mayor actuación en la ciudad de Guayaquil.

Gráfico 21: “Profesiones de dueños de vehículos de combustión interna”



Elaborado por Andrea Castillo.

5.4 Marketing Mix

Conociendo que el Marketing Mix son las estrategias que se utilizarán en el mercado refiriéndose al Producto, Precio, Plaza y Promoción, se lo enfocará a los beneficios que representan para los consumidores finales respecto a utilizar un combustible económico y alternativo a los convencionales, que además favorecerán a reducir la contaminación ambiental.

5.4.1 Producto

En este análisis se busca identificar las cualidades y características del producto para introducirlo al mercado.

El Biogás es el combustible hecho a base de desechos orgánicos que además posee en su 70 % metano, 30 % de anhídrido carbónico, formando un gas sumamente potente en su combustión y en uso automotriz tiene excelente poder calorífico mayor del que tiene el gas natural. Este es un producto nuevo que se usará inicialmente en la ciudad de Guayaquil y con el pasar del tiempo irá creciendo a nivel nacional.

La elaboración de este producto deja como subproducto un eficaz fertilizante, el cual tiene un porcentaje de humedad entre 25 % a 10 % y sus componentes son nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, sodio, azufre y boro. Este producto será de mucha más calidad que los habituales debido a que la materia prima a utilizar son residuos orgánicos y vegetales. Cuyos usos son como abono para mejorar la nutrición de las plantas, para mejorar la estructura del suelo y capacidad de retención de humedad y con esto se reduce la necesidad de usar químicos como abono.

Como se conoce la gasolina realiza la función de combustible para vehículos de combustión interna, ya que es una mezcla de hidrocarburos derivados del petróleo, la gasolina tiene una densidad de 680 g/L, energía de 34,78 mega julios esto nos dice que la gasolina ocupa el papel de competencia indirecta para el biogás, ya que también se lo utiliza en vehículos de combustión interna pero con la diferencia que posee un 10 % más de energía, ya que tiene 38,65 mega julios. Sin embargo, en términos de masa, la gasolina tiene 3,5 % más de energía.

Otros de los beneficios que trae el biogás es la reducción de monóxido de carbono, dióxido de carbono, alofinas y azufre en un 30 %, todo esto reduce el nivel de efecto invernadero y lluvias ácidas. Además, disminuye la dependencia de nafta de alto octanaje que tiene el país y de manera ambiental disminuye la contaminación.

Para finalizar, se debe mencionar que para la producción de biogás solo se necesita la presencia de la materia prima (residuos orgánicos) en un lugar hermético para que haya descomposición anaeróbica en un tiempo de 60 días. Pero como se busca realizar una producción industrial y se estima elaborar 6 297,40 m³ de biogás al día equivalentes a 6 297 400 litros para la respectiva distribución del biogás a las diferentes gasolineras de Guayaquil. Se ha pensado en implementar a este proceso la bacteria EM.1 que es un producto elaborado con microorganismos para acelerar la descomposición de la materia. Este producto no contiene sustancias nocivas, tampoco está genéticamente modificado, ni químicamente sintetizado, es sumamente natural como por ejemplo la levadura o las bacterias ácido lácticos.

5.4.2 Precio

Para obtener el precio del producto se tomará en cuenta los costos de producción y el margen de ganancia, el cual servirá para sustentar los gastos administrativos y el préstamo. Por lo tanto el valor estimado del biogás será \$ 0,25 por Kg. Este precio favorece a la empresa Recigas S.A, ya que es muy asequible en comparación al combustible GLP que se lo encuentra con un costo cercano a los \$ 0,34 por Kg.

5.4.3 Plaza

Como plaza está la distribución del producto, la cual empezará desde la planta de producción de biogás, donde se despacha el contenido en los tanques para que a su vez sean transportados a las gasolineras en los diferentes puntos de la ciudad. Una vez finalizado esto, las estaciones de servicio surtirán el biogás a los consumidores finales.

5.4.4 Cadena de comercialización del biogás

Contando con el entendimiento de la explicación del proceso e instalación de la planta de biogás y teniendo en claro quién será el cliente directo de Recigas S.A., el proceso que se seguirá para establecer la plaza será el siguiente:

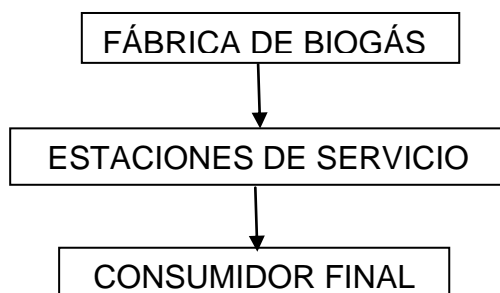
Los clientes serán las empresas comercializadores de combustibles, las cuales se encargaran de la distribución local para lo cual requerirán contar con la infraestructura necesaria en las estaciones de servicio para el despacho del producto al consumidor final.

El punto inicial será la producción de biogás que empieza con la recolección de los desechos orgánicos domésticos de los sectores aledaños a las instalaciones de Recigas S.A. Luego, el proceso de distribución del biogás, el cual cuenta con la participación de los siguientes agentes:

Estaciones de servicio: son las gasolineras que se encuentran ubicadas por toda la ciudad que harán llegar el producto al consumidor final.

Consumidor final: son las personas que se beneficiaran con el uso de este producto para su transportación diaria. Por lo tanto la distribución de biogás, estará representada como se observa en el siguiente gráfico:

Gráfico 22: “Cadena de comercialización de biogás”



Elaborado por Andrea Castillo.

5.4.5 Promoción

En este punto el principal propósito es establecer los medios por los cuales se hará conocer a los usuarios acerca de este nuevo combustible. Tomando en cuenta que este es un producto nuevo en el mercado ecuatoriano y que es poco escuchado se han estimado las siguientes estrategias:

- La creación de una página web en internet.
- Pequeñas conferencias en instituciones educativas para dar a conocer los usos y beneficios que aporta al medio ambiente y la economía.
- Eventos comerciales tales como ferias y exposiciones.
- Propagandas televisivas para dar a conocer nuestro producto

Capítulo VI: Análisis Financiero

6.1 Inversión inicial

TOTALES				\$	325,00
PARA ACOPIO DEPRECIABLE					
Balanza	Electronica de 300 kg	1	\$ 289,00	\$	289,00
kavetas	Industriales de 40 kg	500	\$ 6,88	\$	3.440,00
Carretilla	Cuatro ruedas de 150 kg	1	\$ 178,00	\$	178,00
Bomba de agua		1	\$ 190,00	\$	190,00
TOTALES				\$	4.097,00
UTENSILIOS DEL TRABAJADOR					
Mascarillas	desechable x 50	120	\$ 4,68	\$	561,60
Cofias	desechable x 100	60	\$ 6,50	\$	390,00
Botas	workman	16	\$ 24,00	\$	384,00
Faja	lumbar para carga	10	\$ 19,00	\$	190,00
Guantes	de goma	500	\$ 0,79	\$	395,00
Mandil	impermiable	8	\$ 15,00	\$	120,00
Mandil	de tela	12	\$ 13,50	\$	162,00
TOTALES				\$	2.202,60
PRODUCCION FIJO DEPRECIABLE					
Banda deslizante	yigong	1	\$ 5.000,00	\$	5.000,00
Trituradora	shang hai	1	\$ 10.000,00	\$	10.000,00
Mezclador		1	\$ 10.000,00	\$	10.000,00
Biodigestor		1	\$ 20.000,00	\$	20.000,00
Gasometro		1	\$ 10.000,00	\$	10.000,00
Compresor de aire		1	\$ 15.000,00	\$	15.000,00
Sistema de bombeado		1	\$ 10.000,00	\$	10.000,00
Sistema electrico		1	\$ 15.000,00	\$	15.000,00
Estanque de deposito		1	\$ 7.000,00	\$	7.000,00
Sistema de alcantarillado		1	\$ 10.000,00	\$	10.000,00
TOTALES				\$	112.000,00
PROPIEDAD PLANTA Y EQUIPOS BIEN INMUEBLE					
Edificio		1	\$ 40.000,00	\$	40.000,00
FIJOS ADMINISTRATIVO DEPRECIABLE					
Computadoras	Corel Duo 3.5	13	\$ 7.215,00	\$	93.795,00
Impresoras		8	\$ 679,92	\$	5.439,36
Escritorios		13	\$ 1.992,00	\$	25.896,00
Suministro de oficina		1	\$ 600,00	\$	600,00
Aire Acondicionado	Split indurama de 12.000	4	\$ 2.200,00	\$	8.800,00
Portapapeles		13	\$ 286,00	\$	3.718,00
TOTALES				\$	178.248,36
TOTAL INVERSION INICIAL				\$	296.872,96

6.2 Costos totales

COSTOS MENSUALES				
	ADMINISTRATIVO	VENTAS	PRODUCCION	TOTAL
AGUA	\$ 95	\$ 19	\$ 266	\$ 380
LUZ	\$ 750	\$ 150	\$ 2.100	\$ 3.000
TELEFONO	\$ 120	\$ 150	\$ 30	\$ 300
INTERNET	\$ 168	\$ 56	\$ 56	\$ 280
SUELDOS Y NOMINA	\$ 5.248	\$ 997	\$ 8.778	\$ 15.023
MATERIA PRIMA (residuos org.)			\$ 6.750	\$ 6.750
BACTERIA EM1			\$ 3.000	\$ 3.000
UTENSILIOS			\$ 184	\$ 184
DEPRECIACIONES MAQUINAS			\$ 674	\$ 674
DEPRECIACIONES ACTIVOS F.	\$ 1.545	\$ 515	\$ 515	\$ 2.576
EMPRESA DE SEGURIDAD GAS	\$ 533	\$ 533	\$ 533	\$ 1.600
Trasnporte (OFICINA Y PLANTA)	\$ 840	\$ 168	\$ 1.392	\$ 2.400
Alimentación	\$ 455	\$ 91	\$ 754	\$ 1.300
TOTALES	\$ 9.755	\$ 2.679	\$ 25.032	\$ 37.466

VALORES MENSUALES				
MESES	COSTOS VARIABLES	COSTOS FIJOS	COSTOS TOTALES	UNIDADES
ENERO	\$ 13.130	\$ 24.336	\$ 37.466	373.050
FEBRERO	\$ 13.130	\$ 24.336	\$ 37.466	373.050
MARZO	\$ 13.130	\$ 24.336	\$ 37.466	373.050
ABRIL	\$ 13.130	\$ 24.336	\$ 37.466	373.050
MAYO	\$ 13.130	\$ 24.336	\$ 37.466	373.050
JUNIO	\$ 13.130	\$ 24.336	\$ 37.466	373.050
JULIO	\$ 13.130	\$ 24.336	\$ 37.466	373.050
AGOSTO	\$ 13.130	\$ 24.336	\$ 37.466	373.050
SEPTIEMBRE	\$ 13.130	\$ 24.336	\$ 37.466	373.050
OCTUBRE	\$ 13.130	\$ 24.336	\$ 37.466	373.050
NOVIEMBRE	\$ 13.130	\$ 24.336	\$ 37.466	373.050
DICIEMBRE	\$ 13.130	\$ 24.336	\$ 37.466	373.050
ANUAL	\$ 157.560	\$ 292.028	\$ 449.588	4.476.600

COSTO VARIABLE UNITARIO			COSTO FIJO UNITARIO	
\$ 0,035	35%		\$ 0,067	65%
\$ 0,035			\$ 0,067	
\$ 0,035			\$ 0,067	
\$ 0,035			\$ 0,067	
\$ 0,035			\$ 0,067	
\$ 0,035			\$ 0,067	
\$ 0,035			\$ 0,067	
\$ 0,035			\$ 0,067	
\$ 0,035			\$ 0,067	
\$ 0,035			\$ 0,067	
\$ 0,035			\$ 0,067	
\$ 0,035			\$ 0,067	
\$ 0,035			\$ 0,067	

COSTO DE VENTA MENSUAL			
COSTOS DIRECTOS			\$ 18.528
MANO DE OBRA DIRECTA		\$ 8.778	
MATERIA PRIMA DIRECTA		\$ 9.750	
COSTOS INDIRECTOS			\$ 6.504
MATERIA PRIMA INDIRECTA (UTENSILIOS)		\$ 184	
COSTOS INDIRECTOS DE PRODUCCION		\$ 6.320	
TOTAL COSTOS DIRECTOS + COSTOS INDIRECTOS			\$ 25.032
GASTOS ADMINISTRATIVOS		\$ 9.755	
GASTOS DE VENTAS		\$ 2.679	
COSTO TOTAL DE VENTA MENSUAL			\$ 37.466
UNIDADES PRODUCIDAS			373.050
COSTO UNITARIO			\$ 0,10
MARGEN DE GANANCIA			100%
PRECIO UNITARIO			\$ 0,20

6.4 Cálculo de hora extra

PERSONAL DE PLANTA					
HORAS ORDINARIAS					
\$				\$	
292,00	30 días			9,73	
9,73	8 Horas			1,22	valor por hora normal de trabajo
HORAS SUPLEMENTARIAS					
292,00	30 días			9,73	
9,73	8 horas			1,22	
1,22	2 suplementarias por horas			1,83	
1,83	4 horas en un día			7,30	horas suplementarias trabajadas en dolares
PERSONAL ADMINISTRATIVO					
HORAS ORDINARIAS					
350,00	30 días			11,67	
11,67	8 Horas			1,46	valor por hora normal de trabajo
HORAS SUPLEMENTARIAS					
350,00	30 días			11,67	
11,67	8 horas			1,46	
1,46	2 suplementarias por horas			2,19	
2,19	4 horas en un día			8,75	horas suplementarias trabajadas en dolares
PERSONAL ADMINISTRATIVO CARGO JEFES					
HORAS ORDINARIAS					
760,00	30 días			25,33	
25,33	8 Horas			3,17	valor por hora normal de trabajo
HORAS SUPLEMENTARIAS					
760,00	30 días			25,33	
25,33	8 horas			3,17	
3,17	2 suplementarias por horas			4,75	
4,75	4 horas en un día			19,00	horas suplementarias trabajadas en dolares
PERSONAL ADMINISTRATIVO CARGO GERENTE					
HORAS ORDINARIAS					
870,00	30 días			29,00	Sueldo Diario
29,00	8 Horas			3,63	valor por hora normal de trabajo
HORAS SUPLEMENTARIAS					
870,00	30 días			29,00	
29,00	8 horas			3,63	
3,63	2 suplementarias por horas			5,44	
5,44	4 horas en un día			21,75	horas suplementarias trabajadas en dolares

6.5 Depreciación

MÉTODO DEL COSTO			
PLANTEAMIENTO:			
Costo de Importación:	Balanza		
Valor CIF.	\$ 289,00		
Arancel	\$ 80,00		
Costo directo relacionado	\$ 20,00		
Costo de la Maquinaria	\$ 389,00		
Cálculo anual de depreciación :			
Costo de la máquina	\$ 389,00	Imp. Neto	Valor de la Depreciación
Valor Residual	\$ 100,00	\$ 289,00	\$ 57,80
Importe Neto Depreciable	\$ 289,00		
Vida útil Estimada	5	en años	
Importe en libros (Dep. anual)	\$ 57,80		
DEPRECIACIÓN DE LOS ACTIVOS FIJOS			
Se aplica los siguientes porcentajes:			
1. Inmuebles (excepto terreno), naves, aeronaves, barcasas y similares	5 % anual	20 años	
2. Instalaciones, maquinarias, equipos y muebles	10% anual	10 años	
3. Vehículos, equipos de transporte y equipo caminero móvil	20% anual	5 años	
4. Equipos de computo y software	33% anual	3 años	
MÉTODO DEL COSTO			
PLANTEAMIENTO:			
Costo de Importación:	Bomba de agua		
Valor CIF.	\$ 190,00		
Arancel	\$ 50,00		
Costo directo relacionado	\$ 15,00		
Costo de la Maquinaria	\$ 255,00		
Cálculo anual de depreciación :			
Costo de la máquina	\$ 255,00	Imp. Neto	Valor de la Depreciación
Valor Residual	\$ 100,00	\$ 155,00	\$ 31,00
Importe Neto Depreciable	\$ 155,00		
Vida útil Estimada	5	en años	
Importe en libros (Dep. anual)	\$ 31,00		
DEPRECIACIÓN DE LOS ACTIVOS FIJOS			
Se aplica los siguientes porcentajes:			
1. Inmuebles (excepto terreno), naves, aeronaves, barcasas y similares	5 % anual	20 años	
2. Instalaciones, maquinarias, equipos y muebles	10% anual	10 años	
3. Vehículos, equipos de transporte y equipo caminero móvil	20% anual	5 años	
4. Equipos de computo y software	33% anual	3 años	

MÉTODO DEL COSTO

PLANTEAMIENTO:	Carretilla
Costo de Importación:	
Valor CIF.	\$ 178,00
Arancel	\$ 25,00
Costo directo relacionado	\$ 10,00
Costo de la Maquinaria	\$ 213,00

Cálculo anual de depreciación :

Costo de la máquina	\$ 213,00	Imp. Neto	Valor de la Depreciación
Valor Residual	\$ 90,00	\$ 123,00	\$ 24,60
Importe Neto Depreciable	\$ 123,00		
Vida útil Estimada	5	en años	
Importe en libros (Dep. anual)	\$ 24,60		

DEPRECIACIÓN DE LOS ACTIVOS FIJOS

Se aplica los siguientes porcentajes:

1. Inmuebles (excepto terreno), naves, aeronaves, barcasas y similares	5 % anual	20 años
2. Instalaciones, maquinarias, equipos y muebles	10% anual	10 años
3. Vehículos, equipos de transporte y equipo caminero móvil	20% anual	5 años
4. Equipos de computo y software	33% anual	3 años

MÉTODO DEL COSTO

PLANTEAMIENTO:	
Costo de Importación:	Banda deslizante
Valor CIF.	\$ 5.000,00
Arancel	\$ 500,00
Costo directo relacionado	\$ 95,00
Costo de la Maquinaria	\$ 5.595,00

Cálculo anual de depreciación :

Costo de la máquina	\$ 5.595,00	Imp. Neto	Valor de la Depreciación
Valor Residual	\$ 1.200,00	\$ 4.395,00	\$ 439,50
Importe Neto Depreciable	\$ 4.395,00		
Vida útil Estimada	10	en años	
Importe en libros (Dep. anual)	\$ 439,50		

DEPRECIACIÓN DE LOS ACTIVOS FIJOS

Se aplica los siguientes porcentajes:

1. Inmuebles (excepto terreno), naves, aeronaves, barcasas y similares	5 % anual	20 años
2. Instalaciones, maquinarias, equipos y muebles	10% anual	10 años
3. Vehículos, equipos de transporte y equipo caminero móvil	20% anual	5 años
4. Equipos de computo y software	33% anual	3 años

MÉTODO DEL COSTO

PLANTEAMIENTO:	
Costo de Importación:	Trituradora
Valor CIF.	\$ 10.000,00
Arancel	\$ 1.250,00
Costo directo relacionado	\$ 780,00
Costo de la Maquinaria	\$ 12.030,00

Cálculo anual de depreciación :

Costo de la máquina	\$ 12.030,00	Imp. Neto	Valor de la Depreciación Anual
Valor Residual	\$ 2.500,00	\$ 9.530,00	\$ 953,00
Importe Neto Depreciable	\$ 9.530,00		
Vida útil Estimada	10	en años	
Importe en libros (Dep. anual)	\$ 953,00		

DEPRECIACIÓN DE LOS ACTIVOS FIJOS

Se aplica los siguientes porcentajes:

1. Inmuebles (excepto terreno), naves, aeronaves, barcasas y similares	5 % anual	20 años
2. Instalaciones, maquinarias, equipos y muebles	10% anual	10 años
3. Vehículos, equipos de transporte y equipo caminero móvil	20% anual	5 años
4. Equipos de computo y software	33% anual	3 años

MÉTODO DEL COSTO

PLANTEAMIENTO:	
Costo de Importación:	Mezclador
Valor CIF.	\$ 10.000,00
Arancel	\$ 1.000,00
Costo directo relacionado	\$ 500,00
Costo de la Maquinaria	\$ 11.500,00

Cálculo anual de depreciación :

Costo de la máquina	\$ 11.500,00	Imp. Neto	Valor de la Depreciación Anual
Valor Residual	\$ 2.500,00	\$ 9.000,00	\$ 900,00
Importe Neto Depreciable	\$ 9.000,00		
Vida útil Estimada	10	en años	
Importe en libros (Dep. anual)	\$ 900,00		

DEPRECIACIÓN DE LOS ACTIVOS FIJOS

Se aplica los siguientes porcentajes:

1. Inmuebles (excepto terreno), naves, aeronaves, barcasas y similares	5 % anual	20 años
2. Instalaciones, maquinarias, equipos y muebles	10% anual	10 años
3. Vehículos, equipos de transporte y equipo caminero móvil	20% anual	5 años
4. Equipos de computo y software	33% anual	3 años

MÉTODO DEL COSTO

PLANTEAMIENTO:	
Costo de Importación:	Biodigestor
Valor CIF.	\$ 20.000,00
Arancel	\$ 2.500,00
Costo directo relacionado	\$ 800,00
Costo de la Maquinaria	\$ 23.300,00

Cálculo anual de depreciación :

Costo de la máquina	\$ 23.300,00	Imp. Neto	Valor de la Depreciación Anual
Valor Residual	\$ 3.500,00	\$ 19.800,00	\$ 1.980,00
Importe Neto Depreciable	\$ 19.800,00		
Vida útil Estimada	10	en años	
Importe en libros (Dep. anual)	\$ 1.980,00		

DEPRECIACIÓN DE LOS ACTIVOS FIJOS

Se aplica los siguientes porcentajes:

1. Inmuebles (excepto terreno), naves, aeronaves, barcasas y similares	5 % anual	20 años
2. Instalaciones, maquinarias, equipos y muebles	10% anual	10 años
3. Vehículos, equipos de transporte y equipo caminero móvil	20% anual	5 años
4. Equipos de computo y software	33% anual	3 años

MÉTODO DEL COSTO

PLANTEAMIENTO:	
Costo de Importación:	Gasómetro
Valor CIF.	\$ 10.000,00
Arancel	\$ 1.000,00
Costo directo relacionado	\$ 500,00
Costo de la Maquinaria	\$ 11.500,00

Cálculo anual de depreciación :

Costo de la máquina	\$ 11.500,00	Imp. Neto	Valor de la Depreciación Anual
Valor Residual	\$ 2.500,00	\$ 9.000,00	\$ 900,00
Importe Neto Depreciable	\$ 9.000,00		
Vida útil Estimada	10	en años	
Importe en libros (Dep. anual)	\$ 900,00		

DEPRECIACIÓN DE LOS ACTIVOS FIJOS

Se aplica los siguientes porcentajes:

1. Inmuebles (excepto terreno), naves, aeronaves, barcasas y similares	5 % anual	20 años
2. Instalaciones, maquinarias, equipos y muebles	10% anual	10 años
3. Vehículos, equipos de transporte y equipo caminero móvil	20% anual	5 años
4. Equipos de computo y software	33% anual	3 años

MÉTODO DEL COSTO

PLANTEAMIENTO:

Costo de Importación:	Compresor de aire
Valor CIF.	\$ 15.000,00
Arancel	\$ 1.000,00
Costo directo relacionado	\$ 500,00
Costo de la Maquinaria	\$ 16.500,00

Cálculo anual de depreciación :

Costo de la máquina	\$ 16.500,00	Imp. Neto	Valor de la Depreciación Anual
Valor Residual	\$ 2.500,00	\$ 14.000,00	\$ 1.400,00
Importe Neto Depreciable	\$ 14.000,00		
Vida útil Estimada	10	en años	
Importe en libros (Dep. anual)	\$ 1.400,00		

DEPRECIACIÓN DE LOS ACTIVOS FIJOS

Se aplica los siguientes porcentajes:

1. Inmuebles (excepto terreno), naves, aeronaves, barcasas y similares	5 % anual	20 años
2. Instalaciones, maquinarias, equipos y muebles	10% anual	10 años
3. Vehículos, equipos de transporte y equipo caminero móvil	20% anual	5 años
4. Equipos de computo y software	33% anual	3 años

MÉTODO DEL COSTO

PLANTEAMIENTO:

Costo de Importación:	Sistema de bombeado
Valor CIF.	\$ 10.000,00
Arancel	\$ 1.000,00
Costo directo relacionado	\$ 500,00
Costo de la Maquinaria	\$ 11.500,00

Cálculo anual de depreciación :

Costo de la máquina	\$ 11.500,00	Imp. Neto	Valor de la Depreciación Anual
Valor Residual	\$ 3.000,00	\$ 8.500,00	\$ 850,00
Importe Neto Depreciable	\$ 8.500,00		
Vida útil Estimada	10	en años	
Importe en libros (Dep. anual)	\$ 850,00		

DEPRECIACIÓN DE LOS ACTIVOS FIJOS

Se aplica los siguientes porcentajes:

1. Inmuebles (excepto terreno), naves, aeronaves, barcasas y similares	5 % anual	20 años
2. Instalaciones, maquinarias, equipos y muebles	10% anual	10 años
3. Vehículos, equipos de transporte y equipo caminero móvil	20% anual	5 años
4. Equipos de computo y software	33% anual	3 años

MÉTODO DEL COSTO

PLANTEAMIENTO:

Costo de Importación:	Estanque de depósito
Valor CIF.	\$ 7.000,00
Arancel	\$ 1.000,00
Costo directo relacionado	\$ 500,00
Costo de la Maquinaria	\$ 8.500,00

Cálculo anual de depreciación :

Costo de la máquina	\$ 8.500,00	Imp. Neto	Valor de la Depreciación Anual
Valor Residual	\$ 3.000,00	\$ 5.500,00	\$ 550,00
Importe Neto Depreciable	\$ 5.500,00		
Vida útil Estimada	10	en años	
Importe en libros (Dep. anual)	\$ 550,00		

DEPRECIACIÓN DE LOS ACTIVOS FIJOS

Se aplica los siguientes porcentajes:

1. Inmuebles (excepto terreno), naves, aeronaves, barcasas y similares	5 % anual	20 años
2. Instalaciones, maquinarias, equipos y muebles	10% anual	10 años
3. Vehículos, equipos de transporte y equipo caminero móvil	20% anual	5 años
4. Equipos de computo y software	33% anual	3 años

MÉTODO DEL COSTO

PLANTEAMIENTO:

Costo:	Edificio
Valor:	\$ 40.000,00
	\$ -
Costo directo relacionado	\$ 500,00
Costo total	\$ 40.500,00

Cálculo anual de depreciación :

Costo de la máquina	\$ 40.500,00	Imp. Neto	Valor de la Depreciación Anual
Valor Residual	\$ 15.000,00	\$ 25.500,00	\$ 1.275,00
Importe Neto Depreciable	\$ 25.500,00		
Vida útil Estimada	20	en años	
Importe en libros (Dep. anual)	\$ 1.275,00		

DEPRECIACIÓN DE LOS ACTIVOS FIJOS

Se aplica los siguientes porcentajes:

1. Inmuebles (excepto terreno), naves, aeronaves, barcasas y similares	5 % anual	20 años
2. Instalaciones, maquinarias, equipos y muebles	10% anual	10 años
3. Vehículos, equipos de transporte y equipo caminero móvil	20% anual	5 años
4. Equipos de computo y software	33% anual	3 años

MÉTODO DEL COSTO

PLANTEAMIENTO:	
Costo:	Computadoras
Valor:	\$ 93.795,00
	\$ -
Costo directo relacionado	\$ 500,00
Costo total	\$ 94.295,00

Cálculo anual de depreciación :

Costo de la máquina	\$ 94.295,00	Imp. Neto	Valor de la Depreciación Anual
Valor Residual	\$ 20.000,00	\$ 74.295,00	\$ 24.765,00
Importe Neto Depreciable	\$ 74.295,00		
Vida útil Estimada	3	en años	
Importe en libros (Dep. anual)	\$ 24.765,00		

DEPRECIACIÓN DE LOS ACTIVOS FIJOS

Se aplica los siguientes porcentajes:

1. Inmuebles (excepto terreno), naves, aeronaves, barcasas y similares	5 % anual	20 años
2. Instalaciones, maquinarias, equipos y muebles	10% anual	10 años
3. Vehículos, equipos de transporte y equipo caminero móvil	20% anual	5 años
4. Equipos de computo y software	33% anual	3 años

MÉTODO DEL COSTO

PLANTEAMIENTO:	
Costo:	Impresoras
Valor:	\$ 5.439,36
	\$ -
Costo directo relacionado	\$ 500,00
Costo total	\$ 5.939,36

Cálculo anual de depreciación :

Costo de la máquina	\$ 5.939,36	Imp. Neto	Valor de la Depreciación Anual
Valor Residual	\$ 1.500,00	\$ 4.439,36	\$ 1.479,79
Importe Neto Depreciable	\$ 4.439,36		
Vida útil Estimada	3	en años	
Importe en libros (Dep. anual)	\$ 1.479,79		

DEPRECIACIÓN DE LOS ACTIVOS FIJOS

Se aplica los siguientes porcentajes:

1. Inmuebles (excepto terreno), naves, aeronaves, barcasas y similares	5 % anual	20 años
2. Instalaciones, maquinarias, equipos y muebles	10% anual	10 años
3. Vehículos, equipos de transporte y equipo caminero móvil	20% anual	5 años
4. Equipos de computo y software	33% anual	3 años

MÉTODO DEL COSTO

PLANTEAMIENTO:

Costo:	Escritorios
Valor:	\$ 25.896,00
	\$ -
Costo directo relacionado	\$ 500,00
Costo total	\$ 26.396,00

Cálculo anual de depreciación:

Costo de la máquina	\$ 26.396,00	Imp. Neto	Valor de la Depreciación Anual
Valor Residual	\$ 3.700,00	\$ 22.696,00	\$ 2.269,60
Importe Neto Depreciable	\$ 22.696,00		
Vida útil Estimada	10	en años	
Importe en libros (Dep. anual)	\$ 2.269,60		

DEPRECIACIÓN DE LOS ACTIVOS FIJOS

Se aplica los siguientes porcentajes:

1. Inmuebles (excepto terreno), naves, aeronaves, barcasas y similares	5 % anual	20 años
2. Instalaciones, maquinarias, equipos y muebles	10% anual	10 años
3. Vehículos, equipos de transporte y equipo caminero móvil	20% anual	5 años
4. Equipos de computo y software	33% anual	3 años

MÉTODO DEL COSTO

PLANTEAMIENTO:

Costo:	Aire Acondicionado
Valor:	\$ 8.800,00
	\$ -
Costo directo relacionado	\$ 500,00
Costo total	\$ 9.300,00

Cálculo anual de depreciación:

Costo de la máquina	\$ 9.300,00	Imp. Neto	Valor de la Depreciación Anual
Valor Residual	\$ 3.700,00	\$ 5.600,00	\$ 1.120,00
Importe Neto Depreciable	\$ 5.600,00		
Vida útil Estimada	5	en años	
Importe en libros (Dep. anual)	\$ 1.120,00		

DEPRECIACIÓN DE LOS ACTIVOS FIJOS

Se aplica los siguientes porcentajes:

1. Inmuebles (excepto terreno), naves, aeronaves, barcasas y similares	5 % anual	20 años
2. Instalaciones, maquinarias, equipos y muebles	10% anual	10 años
3. Vehículos, equipos de transporte y equipo caminero móvil	20% anual	5 años
4. Equipos de computo y software	33% anual	3 años

6.6 Consolidado depreciaciones

Diario General				
Fecha	Nombre de la Cuenta	Parcial	Debe	Haber
	-1			
31-dic-12	<u>Depreciacion de Equipo de Balanza</u>		\$ 57,80	
	<u>Depreciacion Acumul. De Equipo de Balanza</u>			\$ 57,80
	P/R. la depreciacion de Equipo de Balanza			
	-2			
31-dic-12	<u>Depreciacion de Bomba de Agua</u>		\$ 31,00	
	<u>Depreciacion Acumul. De Bomba de Agua</u>			\$ 31,00
	P/R. la depreciacion de equipo de Bomba de Agua			
	-3			
31-dic-12	<u>Depreciacion de Carretilla</u>		\$ 24,60	
	<u>Depreciacion Acumul. De Carretilla</u>			\$ 24,60
	P/R. la depreciacion de Carretilla			
	-4			
31-dic-12	<u>Depreciacion de Banda Deslizante</u>		\$ 439,50	
	<u>Depreciacion Acumul. De Banda Deslizante</u>			\$ 439,50
	P/R. la depreciacion de Banda Deslizante			
	-5			
31-dic-12	<u>Depreciacion de Trituradora</u>		\$ 953,00	
	<u>Depreciacion Acumul. De Trituradora</u>			\$ 953,00
	P/R. la depreciacion de Trituradora			
	-6			
31-dic-12	<u>Depreciacion de Mezcladora</u>		\$ 900,00	
	<u>Depreciacion Acumul. De Mezcladora</u>			\$ 900,00
	P/R. la depreciacion de Mezcladora			
	-7			
31-dic-12	<u>Depreciacion de Biodigestor</u>		\$ 1.980,00	
	<u>Depreciacion Acumul. De Biodigestor</u>			\$ 1.980,00
	P/R. la depreciacion de Biodigestor			
	-8			
31-dic-12	<u>Depreciacion de Gasómetro</u>		\$ 900,00	
	<u>Depreciacion Acumul. De Gasómetro</u>			\$ 900,00
	P/R. la depreciacion de Gasómetro			
	-9			
31-dic-12	<u>Depreciacion de Compresor de Aire</u>		\$ 1.400,00	
	<u>Depreciacion Acumul. De Compresor de Aire</u>			\$ 1.400,00
	P/R. la depreciacion de Compresor de Aire			
	-10			
31-dic-12	<u>Depreciacion de Sistema de Bombeado</u>		\$ 850,00	
	<u>Depreciacion Acumul. De Sistema de Bombeado</u>			\$ 850,00
	P/R. la depreciacion de Sistema de Bombeado			
	TOTALES		\$ 7.535,90	\$ 7.535,90

D. MENSUAL DE MAQUINARIAS	\$ 673,83				DEPRECIACION MENSUAL ACTIVOS FIJOS				\$ 2.575,78	
	TODO A PRODUCCION									
	DEPRECIACION MENSUAL TOTAL				\$ 3.250					
	DEPRECIACION ANUAL TOTAL				\$ 38.995					
	DEPRE. ANUAL								FALTANTE DE DEPRECIAR	
TABLA DE DEPRECIACIONES ANUAL		1	2	3		4	5		RESIDUAL	
BOMBA DE AGUA	\$ 31	\$ 31	\$ 31	\$ 31	\$ 31	\$ 31	\$ -	\$ -	\$ 100	
EQUIPO DE BALANZA	\$ 58	\$ 58	\$ 58	\$ 58	\$ 58	\$ 58	\$ -	\$ -	\$ 120	
CARRETELLA	\$ 25	\$ 25	\$ 25	\$ 25	\$ 25	\$ 25	\$ -	\$ -	\$ 90	
BANDA DESLIZANTE	\$ 440	\$ 440	\$ 440	\$ 440	\$ 440	\$ 440	\$ 2.198	\$ 2.198	\$ 1.200	
TRITURADORA	\$ 953	\$ 953	\$ 953	\$ 953	\$ 953	\$ 953	\$ 4.765	\$ 4.765	\$ 2.500	
MEZCLADOR	\$ 900	\$ 900	\$ 900	\$ 900	\$ 900	\$ 900	\$ 4.500	\$ 4.500	\$ 2.500	
BIODIGESTOR	\$ 1.980	\$ 1.980	\$ 1.980	\$ 1.980	\$ 1.980	\$ 1.980	\$ 9.900	\$ 9.900	\$ 3.500	
GASOMETRO	\$ 900	\$ 900	\$ 900	\$ 900	\$ 900	\$ 900	\$ 4.500	\$ 4.500	\$ 2.500	
COMPRESOR DE AIRE	\$ 1.400	\$ 1.400	\$ 1.400	\$ 1.400	\$ 1.400	\$ 1.400	\$ 7.000	\$ 7.000	\$ 2.500	
SISTEMA DE BOMBEADO	\$ 850	\$ 850	\$ 850	\$ 850	\$ 850	\$ 850	\$ 4.250	\$ 4.250	\$ 3.000	
ESTANQUE DE DEPÓSITO	\$ 550	\$ 550	\$ 550	\$ 550	\$ 550	\$ 550	\$ 2.750	\$ 2.750	\$ 3.000	
EDIFICIO	1275	1275	1275	1275	1275	1275	19.125	19.125	15000	
COMPUTADORAS	24765	24765	24765	24765	24765	24765	0	0	20000	
IMPRESORAS	1479,79	1479,79	1479,79	1479,79	1479,79	1479,79	0	0	1500	
ESCRITORIOS	2269,6	2269,6	2269,6	2269,6	2269,6	2269,6	11348	11348	3700	
AIRE ACONDICIONADO	1120	1120	1120	1120	1120	1120	0	0	3700	
TOTALES	\$ 38.995	\$ 38.995	\$ 38.995	\$ 38.995	\$ 38.995	\$ 38.995	12.751	\$ 12.751	\$ 70.336	\$ 64.910

6.7 Financiamiento

FINANCIAMIENTO					
Inversión Total					
	Inversión fija		\$ 296.872,96		
				\$ 296.872,96	\$ 96.872,96
					\$ 48.436,48
Capital propio					
	A		\$ 100.000,00		
				\$ 100.000,00	
Financiamiento Bancario					
	Inversión total		\$ 296.872,96		
	(-) Capital propio		\$ 100.000,00		
	TOTAL REQUERIDO			\$ 196.872,96	
				\$ 200.000,00	

6.8 Amortización del préstamo

AMORTIZACIÓN DEL PRESTAMO				
				200.000,00
PRÉSTAMO	200.000,00			12,00 PERIODO
TASA DE INTERES	0,16			16.666,67
AMORTIZACIÓN	3 años	dividendos trimestrales		

No- de Periodo	Fecha de Vencimiento	AMORTIZACIÓN		DIVIDENDOS	SALDO DE CAPITAL
		CAPITAL	INTERESES		
0	01/10/2012				\$ 200.000,00
1	01/01/2013	\$ 13.310,43	\$ 8.000,00	\$ 21.310,43	\$ 186.689,57
2	01/03/2013	\$ 13.842,85	\$ 7.467,58	\$ 21.310,43	\$ 172.846,71
3	01/06/2013	\$ 14.396,57	\$ 6.913,87	\$ 21.310,43	\$ 158.450,15
4	01/09/2013	\$ 14.972,43	\$ 6.338,01	\$ 21.310,43	\$ 143.477,72
5	01/12/2013	\$ 15.571,33	\$ 5.739,11	\$ 21.310,43	\$ 127.906,39
6	01/03/2014	\$ 16.194,18	\$ 5.116,26	\$ 21.310,43	\$ 111.712,21
7	01/06/2014	\$ 16.841,95	\$ 4.468,49	\$ 21.310,43	\$ 94.870,27
8	01/09/2014	\$ 17.515,62	\$ 3.794,81	\$ 21.310,43	\$ 77.354,64
9	01/12/2014	\$ 18.216,25	\$ 3.094,19	\$ 21.310,43	\$ 59.138,40
10	01/03/2015	\$ 18.944,90	\$ 2.365,54	\$ 21.310,43	\$ 40.193,50
11	01/06/2015	\$ 19.702,69	\$ 1.607,74	\$ 21.310,43	\$ 20.490,80
12	01/09/2015	\$ 20.490,80	\$ 819,63	\$ 21.310,43	\$ 0,00
TOTALES		\$ 200.000,00	\$ 55.725,21	\$ 255.725,21	

Capital prestado:			200.000,00	
Años de financiamiento			3	
Pagos:			4 mensuales	
meses de gracia			0 meses	
Tasa de interés activa			16,00%	
Número de pagos			12	
	A	=	$\frac{VP * i}{1 - (1 + i)^{-n}}$	
	A	=	$\frac{200.000,00 * 0,0825/12}{1 - (1 + 0,0825/12)^{-60}}$	
	A	=	\$ 21.310,43	

PROYECCIONES DE GASTOS FINANCIEROS				
	2013	2014	2015	
	Año 1	Año 2	Año 3	
Gasto anual del financiamiento	28.719,46	19.118,66	7.887,09	

CALCULO DE INTERES

\$ 200.000,00	16	3	9600000
	1200		1200
\$ 8.000,00			
\$ 186.689,57	16	3	8961099
	1200		1200
\$ 7.467,58			
\$ 172.846,71	16	3	8296642
	1200		1200
\$ 6.913,87			
\$ 158.450,15	16	3	7605607
	1200		1200
\$ 6.338,01			
\$ 143.477,72	16	3	6886931
	1200		1200
\$ 5.739,11			
\$ 127.906,39	16	3	6139507
	1200		1200
\$ 5.116,26			
\$ 111.712,21	16	3	5362186
	1200		1200
		146	
\$ 4.468,49			

\$ 94.870,27	16	3	4553773
	1200		1200
\$ 3.794,81			
\$ 77.354,64	16	3	3713023
	1200		1200
\$ 3.094,19			
\$ 59.138,40	16	3	2838643
	1200		1200
\$ 2.365,54			
\$ 40.193,50	16	3	1929288
	1200		1200
\$ 1.607,74			
\$ 20.490,80	16	3	983559
	1200		1200
\$ 819,63			

6.9 P&G mensual

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS PROYECTADO PARA EL AÑO TERMINADO													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
\$	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
	373050	373050	373050	373050	373050	373050	373050	373050	373050	373050	373050	373050	373050
PRECIO UNIDADES PRODUCID													
INGRESOS													
VENTA DE BIO GAS	74931	74931	74931	74931	74931	74931	74931	74931	74931	74931	74931	74931	899178
VENTA DE ABONO	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	1080
Total VENTAS	75021	75021	75021	75021	75021	75021	75021	75021	75021	75021	75021	75021	900258
COSTOS													
COSTO POR UNIDAD	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
COSTO VARIABLE TOTAL	13130	13130	13130	13130	13130	13130	13130	13130	13130	13130	13130	13130	157660
COSTO FIO TOTAL	24336	24336	24336	24336	24336	24336	24336	24336	24336	24336	24336	24336	292028
COSTO TOTAL	37466	37466	37466	37466	37466	37466	37466	37466	37466	37466	37466	37466	449588
UTILIDAD BRUTA	37556	37556	37556	37556	37556	37556	37556	37556	37556	37556	37556	37556	450669
COSTOS FINANCIEROS	0	0	8000	0	0	7468	0	0	6914	0	0	6338	28719
UTILIDAD ANTES IMPUESTOS	37556	37556	29556	37556	37556	30088	37556	37556	30642	37556	37556	31218	421950
PARTICIPACION TRABAJADORES 15%	5633	5633	4433	5633	5633	4513	5633	5633	4596	5633	5633	4683	63292
IMPUESTOS 23%	8638	8638	6798	8638	8638	6920	8638	8638	7048	8638	8638	7180	97048
UTILIDAD META	31922	31922	25122	31922	31922	25515	31922	31922	26046	31922	31922	26535	358657

6.10 P&G anual

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS PARA 5 AÑOS PROYECTADO

PRECIO	0,20	0,22	0,24	0,27	0,29
UNIDADES PRODUCID	4.476.600	4.924.260	5.416.686	5.958.355	6.554.190
	1	2	3	4	5
INGRESOS					
VENTA DE BIOGAS	899.177,50	1.088.004,78	1.316.485,78	1.592.947,79	1.927.466,83
VENTA DE ABONO	1.080,00	1.188,00	1.306,80	1.437,48	1.581,23
Total Income	900.257,50	1.089.192,78	1.317.792,58	1.594.385,27	1.929.048,06
COSTOS					
COSTO POR UNIDAD	0,10	0,11	0,12	0,13	0,15
COSTO VARIABLE TOTAL	157.560,00	190.400,84	230.385,01	278.765,86	337.306,70
COSTO FIJO TOTAL	292.028,37	353.601,55	427.857,88	517.708,03	626.426,72
COSTO TOTAL	449.588,37	544.002,39	658.242,89	796.473,90	963.733,42
UTILIDAD BRUTA	450.669,13	545.190,39	659.549,69	797.911,38	965.314,64
COSTOS FINANCIEROS	28.719,46	19.118,66	7.887,09	0,00	0,00
UTILIDAD ANTES IMPUESTOS	421.949,68	526.071,72	651.662,60	797.911,38	965.314,64
PARTICIPACION TRABAJADORES 15%	63.292,45	78.910,76	97.749,39	119.686,71	144.797,20
UTILIDAD NETA	358.657,23	447.160,97	553.913,21	678.224,67	820.517,45
INDICE BENEFICIO/COSTO	100%	100%	100%	100%	100%

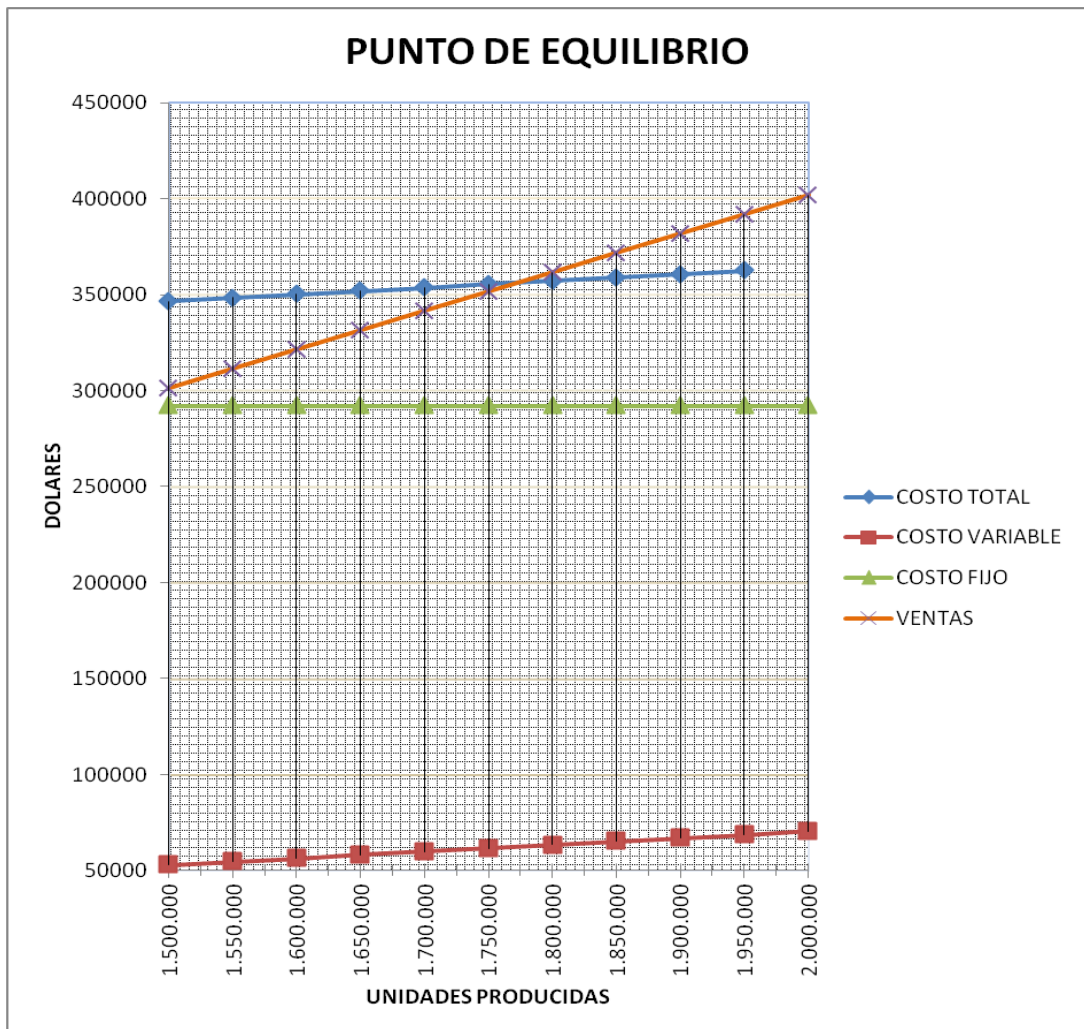
6.11 Flujo de efectivo

		ESTADO DE EFECTIVO PARA 5 AÑOS PROYECTADO				
PRECIO		\$ 0,20	\$ 0,21	\$ 0,22	\$ 0,23	\$ 0,24
UNIDADES PRODUCID		4.476.600	4.924.260	5.416.686	5.958.355	6.554.190
	0	1	2	3	4	5
Inversion Inicial	\$	(296.872,96)				
Préstamo Accionistas	\$	100.000,00				
Préstamo Bancario	\$	200.000,00				
INGRESOS OPERACIONALES						
VENTA DE BIOGAS	\$	899.177,50	\$ 1.088.004,78	\$ 1.316.485,78	\$ 1.592.947,79	\$ 1.927.466,83
INGRESOS NO OPERACIONALES						
VENTA DE ABONO	\$	1.080,00	\$ 1.188,00	\$ 1.306,80	\$ 1.437,48	\$ 1.581,23
TOTAL DE INGRESOS OPERACIONALES + NO OPERACIONALES	\$	900.257,50	\$ 1.089.192,78	\$ 1.317.792,58	\$ 1.594.385,27	\$ 1.929.048,06
COSTOS						
COSTO POR UNIDAD	\$	0,10	\$ 0,11	\$ 0,12	\$ 0,13	\$ 0,15
COSTO VARIABLE TOTAL	\$	157.560,00	\$ 190.400,84	\$ 230.385,01	\$ 278.765,86	\$ 337.306,70
COSTO FIJO TOTAL	\$	292.028,37	\$ 353.601,55	\$ 427.857,88	\$ 517.708,03	\$ 626.426,72
COSTO TOTAL	\$	449.588,37	\$ 544.002,39	\$ 658.242,89	\$ 796.473,90	\$ 963.733,42
UTILIDAD BRUTA	\$	450.669,13	\$ 545.190,39	\$ 659.549,69	\$ 797.911,38	\$ 965.314,64
(-) Gastos Financieros	\$	28.719,46	\$ 19.118,66	\$ 7.887,09	\$ -	\$ -
EBTI	\$	421.949,68	\$ 526.071,72	\$ 651.662,60	\$ 797.911,38	\$ 965.314,64
(-) Pago Participación Trabajadores	\$		\$ 63.292,45	\$ 78.910,76	\$ 97.749,39	\$ 119.686,71
	\$	421.949,68	\$ 462.779,27	\$ 572.751,84	\$ 700.161,99	\$ 845.627,94
(-)CAPITAL DE AMORTIZACION	\$	56.522,28	\$ 66.123,07	\$ 77.354,64		
(+)DEPRECIACIÓN	\$	38.995,29	\$ 38.995,29	\$ 38.995,29	\$ 12.750,50	\$ 12.750,50
(+)VALOR EN LIBROS				\$ 21.500,00		\$ 4.010,00
(+)VALOR DE SALVAMENTO						\$ 70.335,50
FLUJO DE EFECTIVO NETO	\$	(196.872,96)	\$ 604.422,69	\$ 435.651,49	\$ 555.892,48	\$ 712.912,49
INDICE RETORNO BENEFICIO/COSTO =				=	4.717.932,22	=
					2.403.137,16	
TIR		2,90				
VAN (12%)	\$	2.068.083,53				
PERIODO DE RECUPERACION		A PARTIR DEL AÑO 2				

6.12 Punto de equilibrio

PUNTO DE EQUILIBRIO	
PRODUCTO	
UNIDADES	\$ 373.050,00
PRECIO UNITARIO	\$ 0,20
KILOGRAMOS DE BIOGAS	
MARGEN BRUTO	
MARGEN BRUTO= VENTAS - COSTO DE VENTAS	
MARGEN BRUTO=	\$ 450.669,13
PUNTO DE EQUILIBRIO (VALOR)	
P.EQ.=	$\frac{\text{COSTO FIJO}}{1 - (\text{COSTO VARIABLE} / \text{VENTAS})}$
P.EQ.=	$\frac{292.028,37}{1 - (157560 / 900258)}$
P.EQ.=	\$ 353.980,90
PUNTO DE EQUILIBRIO (KILOGRAMOS)	
PEQ=	$\frac{\text{COSTOS FIJO}}{(\text{PVP} - \text{COSTO VARIABLE UNIT})}$
P.EQ.=	$\frac{292.028,37}{(0,20 - 0,035)}$
P. EQ=	1.762.761 KILOGRAMOS

UNIDADES (KILOGRAMOS DE BIOGAS)	COSTOS VARIABLES	Costo Fijos	Costo Total	Ventas
1.500.000	52795	292028	344823	301293
1.550.000	54554	292028	346583	311336
1.600.000	56314	292028	348343	321379
1.650.000	58074	292028	350102	331422
1.700.000	59834	292028	351862	341465
1.750.000	61594	292028	353622	351508
1.800.000	63353	292028	355382	361551
1.850.000	65113	292028	357142	371594
1.900.000	66873	292028	358901	381637
1.950.000	68633	292028	360661	391680
2.000.000	70393	292028	362421	401723



6.13 Balance general

	Est. Sit. Financ.	2013	2014	2015	2016	2017
ACTIVOS						
CORRIENTE						
Caja - Bancos	\$ 3.127,04	\$ 407.549,73	\$ 843.201,22	\$ 1.377.593,70	\$ 2.090.506,19	\$ 2.948.884,62
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	\$ 3.127,04	\$ 407.549,73	\$ 843.201,22	\$ 1.377.593,70	\$ 2.090.506,19	\$ 2.948.884,62
FIJO						
Propiedad, Planta y Equipo	\$ 304.345,36	\$ 304.345,36	\$ 304.345,36	\$ 304.345,36	\$ 304.345,36	\$ 304.345,36
(-) Depreciación Acumulada	\$ -	\$ 38.995,29	\$ 38.995,29	\$ 38.995,29	\$ 12.750,50	\$ 12.750,50
TOTAL ACTIVO FIJO	\$ 304.345,36	\$ 265.350,07	\$ 265.350,07	\$ 265.350,07	\$ 291.594,86	\$ 291.594,86
TOTAL ACTIVOS	\$ 307.472,40	\$ 672.899,80	\$ 1.108.551,29	\$ 1.642.943,77	\$ 2.382.101,05	\$ 3.240.479,48
PASIVOS						
CORRIENTE						
Participación Trabajadores	\$ -	\$ 63.292,45	\$ 78.910,76	\$ 97.749,39	\$ 119.686,71	\$ 144.797,20
Prestamo (porción corriente)	\$ 56.522,28	\$ 66.123,07	\$ 77.354,64		\$ -	\$ -
TOTAL PASIVO CORRIENTE	\$ 56.522,28	\$ 129.415,53	\$ 156.265,40	\$ 97.749,39	\$ 119.686,71	\$ 144.797,20
OTROS PASIVOS						
Deuda a Largo Plazo	\$ 200.000,00	\$ 143.477,72	\$ 77.354,64	\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL OTROS PASIVOS	\$ 143.477,72	\$ 77.354,64	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL PASIVOS	\$ 200.000,00	\$ 206.770,17	\$ 156.265,40	\$ 97.749,39	\$ 119.686,71	\$ 144.797,20
PATRIMONIO						
Porcentajes de Reserva		\$ 7.472,40	\$ 46.467,69	\$ 85.462,98	\$ 124.458,27	\$ 137.208,77
Capital Social	\$ 100.000,00	\$ 100.000,00	\$ 100.000,00	\$ 100.000,00	\$ 100.000,00	\$ 100.000,00
Utilidad Neta del Ejercicio	\$ -	\$ 358.657,23	\$ 447.160,97	\$ 553.913,21	\$ 678.224,67	\$ 820.517,45
Utilidades Acumuladas	\$ -	\$ -	\$ 358.657,23	\$ 805.818,19	\$ 1.359.731,40	\$ 2.037.956,07
TOTAL PATRIMONIO	\$ 100.000,00	\$ 466.129,63	\$ 952.285,88	\$ 1.545.194,38	\$ 2.262.414,34	\$ 3.095.682,29
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	\$ 300.000,00	\$ 672.899,80	\$ 1.108.551,29	\$ 1.642.943,77	\$ 2.382.101,05	\$ 3.240.479,48
			0,00	0,00	0,00	0,00

6.14 Análisis de indicadores financieros

RAZON CIRCULANTE:

$$\frac{\text{Activo Circulante}}{\text{Pasivo a corto plazo}} = \frac{672.899,80}{129.415,53} = 5$$

El activo de facil conversion cubre 5 veces al pasivo de exigibilidad menor a un año.

MARGEN DE UTILIDAD SOBRE VENTAS:

$$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ventas Totales Netas}} = \frac{358.657,23}{900.257,50} = 40\%$$

El margen de utilidad en este proyecto equivale a un 40% sobre las ventas totales.

RAZONES DE ENDEUDAMIENTO:

$$\frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Activo Total}} = \frac{200.000,00}{672.899,80} = 30\%$$

El margen de endeudamiento refleja un 30%, donde nos arroja como resultado que la inversion esta protegida de acuerdo a la actividad de la empresa.

PUNTO DE EQUILIBRIO

La produccion minima del biogas debe ser de 1762761 KG para lograr un ingreso de \$353,981, mantenido un equilibrio entre la produccion y la venta.

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

Al finalizar con el desarrollo de esta tesis se ha obtenido varias conclusiones para así poder dar algunas recomendaciones sobre la implementación, funcionamiento y control de una planta de biogás. Se debe de tomar en cuenta la importancia de esta sección de la tesis ya que de aquí nacerán recomendaciones que ayudaran al mejoramiento futuro de la planta de biogás.

La generación de biogás disminuirá la contaminación ambiental, ya que en su elaboración se utilizaran desechos orgánicos domésticos como materia prima. Además la recopilación de los desechos orgánicos domésticos traerá grandes beneficios para la población del sector tanto en lo ambiental como en lo económico debido al incentivo de 0.05 centavos de dólar por kilo pesado que recibirán de parte de la empresa Recigas S.A al aportar con los desechos domésticos ya reciclados desde sus hogares creando así un hábito de cultura.

Tomando en cuenta que los tanques de los vehículos son para combustible líquido, los propietarios interesados en utilizar el biocombustible harán adaptaciones a estos tanto en los tanques como en las tuberías para obtener los resultados esperados y a pesar de que la implementación de este sistema rodea los 800 dólares el usuario vera el retorno de su inversión a corto plazo.

Este biocombustible reducirá el consumo de combustible fósiles conservando a su vez el petróleo y reservas naturales como el ya suní, dando lugar a que sea utilizado en otros mercados y así crear nuevas fuentes de ingreso en el país.

El biogás tiene mayor octanaje que la gasolina convencional, dando como resultado menor riesgo a explosiones en motores de combustión interna y produciendo mayor cantidad de energía útil.

No existe entidad reguladora de recursos naturales renovables dejando un vacío en el control y asesoramiento tanto en la parte legal como en la ambiental para las personas interesadas en desarrollar e implementar proyectos con visión ecológica.

Por contar con un biodigestor industrial se obtendrá 6297,40 m³ de biogás al día, lo cual abastecerá a la ciudad de Guayaquil.

Luego de una ardua investigación y notar que no existe otra empresa cuya actividad sea la producción de biogás como combustible automotriz, se deduce que Recigas S.A será pionera en el mercado de biocombustibles empezando en la ciudad de Guayaquil.

Se reducirá el número de enfermedades ocasionadas por la contaminación ambiental debido a que las personas comenzaran a reciclar desde sus hogares los desechos orgánicos, fomentando el orden y la limpieza, evitando la proliferación de bacterias.

Del proceso de producción de biogás se obtendrá como subproducto un fertilizante que debido a su elaboración natural generara competencia dentro de este mercado.

El biogás es un biocombustible aun no desarrollado en nuestro país ya que no se han ejecutado proyectos por falta de inversión y tecnología necesaria.

Recomendaciones

Aumentar la recolección de los desechos orgánicos domésticos, ya que tiene dos aspectos positivos, el primero de reducir el impacto ambiental y el segundo de obtener la cantidad necesaria de la materia prima para la elaboración de biogás.

Se ha demostrado que el biogás tiene alto nivel de corrosividad, por lo tanto es recomendable que las piezas de la planta o de los vehículos sean de hierro fundido o de acero.

A pesar que el biogás es un combustible ecológico y con menos impurezas que los convencionales, debido a que es un gas, se debe tener en cuenta que un chequeo periódico habitual.

Debido a la falta de información, tanto legal como producto respecto a combustibles renovables, se considera que debe existir una entidad que regule y asesore a este tipo de empresas, es decir, a las de biocombustibles.

La empresa Recigas S.A debe mantenerse y encabezar el mercado de biocombustibles con una visión a expandirse a nivel nacional.

Debido a que este es un proyecto innovador con mucha complejidad en la producción de biogás, para lo cual se recomienda realizar una investigación más detallada bajo el asesoramiento adecuado ya que podrían existir variables de cálculos en la oferta y en la demanda, costos y otros valores no especificados tales como futuros impuestos.

Además se debería crear un manual de manejo y control del uso de las maquinarias como el biodigestor, ya que se trata de tecnología delicada y debe estar en constante observación.

Las inspecciones del Departamento de Control de Calidad deberían ser constantes tomando en muestras periódicas para su análisis tanto de la materia de entrada como la de salida del biodigestor para así poder estar al tanto y evaluar la eficiencia y nivel de elementos como el EM1 en la materia y el metano en el gas.

Como la vida útil del biodigestor es de 30 años, su mantenimiento y limpieza debe ser cada 5 años, de tal manera que se conservara por más tiempo.

La empresa debería aprovechar la oportunidad de contar con la obtención de un subproducto a partir de la elaboración del biogás, lo cual generaría más ingresos beneficiando no solo el desarrollo de la empresa sino el de la comunidad agropecuaria.

Los proyectos que tienen visión social, económica y ecológica deberían de continuar y ser apoyados por entidades públicas y financieras, ya que traen grandes beneficios al país.

Bibliografía

- (n.d.). Retrieved septiembre 27, 2011, from http://www.economia.com.mx/producto_interno_bruto.htm
- (n.d.). Retrieved septiembre 27, 2011, from <http://www.economic.es/programa/glosario/definicion-producto-nacional-bruto>
- (2005, mayo 19). Retrieved octubre 14, 2011, from http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/energia_y_ciencia/2005/04/07/141021.php
- B.C.E. (2012, Diciembre - Enero). *Banco Central del Ecuador*. Retrieved marzo 02, 2012
- Calentamiento Global. (2009, octubre 20). Retrieved diciembre 18, 2011, from <http://calentamientoglobalpolitecnico.blogspot.com/2009/10/presentacion.html>
- *Cambio Climático*. (n.d.). Retrieved diciembre 15, 2011, from <http://www.cambio-climatico.com/consecuencias-del-aumento-del-gas-metano>
- Castillo, G. (2012, noviembre 10). Retrieved noviembre 19, 2012, from <http://empleospetroleros.org/2012/11/10/que-es-la-opaep/>
- cleanuptheworld. (2001). Retrieved octubre 2011, from http://www.cleanuptheworld.org/PDF/es/organic-waste_residuos-organicos_s.pdf
- dmedicina. (2009). Retrieved noviembre 05, 2011, from <http://www.dmedicina.com/enfermedades/viajero/fiebre-tifoidea-1>
- ecoticias. (2009, octubre 28). Retrieved diciembre 11, 2011, from <http://www.ecoticias.com/co2/19027/noticias-de-medio-medio->

ambiente-medioambiente-medioambiental-co2-eficiencia-energetica-rsc-gases-de-efecto-invernadero-ahorro-energetico-renovables

- Ecured. (n.d.). Retrieved diciembre 13, 2011, from [http://www.ecured.cu/index.php/Mon%C3%B3xido de nitr%C3%B3geno](http://www.ecured.cu/index.php/Mon%C3%B3xido_de_nitr%C3%B3geno)
- *elreciclaje.org*. (2010). Retrieved from <http://elreciclaje.org/>
- Enfermedades Infecciosas. (2010). IV. Retrieved noviembre 09, 2011, from http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/pdf/Colera_actualizaci%C3%B3n_Medicina2010.pdfEPA - Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos. (2010, diciembre 07). Retrieved diciembre 12, 2011, from [http://www.epa.gov/iaq/espanol/monoxido de carbono.html](http://www.epa.gov/iaq/espanol/monoxido_de_carbono.html)
- *erenovable*. (n.d.). Retrieved octubre 12, 2011, from <http://erenovable.com/biogas-el-gas-combustible-alternativo/>
- Garcia, J. G. (n.d.). *madrimsd.org*. (D. G. CEIM, Ed.) Retrieved octubre 14, 2011, from [http://www.madrimsd.org/informacionidi/biblioteca/publicacion/doc/vt/vt_4 biocarburantes liquidos biodiesel y bioetanol.pdf](http://www.madrimsd.org/informacionidi/biblioteca/publicacion/doc/vt/vt_4_biocarburantes_liquidos_biodiesel_y_bioetanol.pdf)
- INEC. (2010). Retrieved diciembre 01, 2011, from http://www.inec.gob.ec/estadisticas/index.php?option=com_content&view=article&id=289&Itemid=260&lang=es&T
- INEC. (2010). Retrieved diciembre 01, 2011, from http://www.inec.gob.ec/estadisticas/index.php?option=com_content
- INEC. (2010). Retrieved diciembre 01, 2011, from http://www.inec.gob.ec/estadisticas/index.php?option=com_content&view=article&id=289&Itemid

- INEC. (2010). Retrieved diciembre 01, 2011, from http://www.inec.gob.ec/estadisticas/index.php?option=com_content&view=article&id
- IVHHN, The International Volcanic Health Hazard Network. (n.d.). Retrieved diciembre 12, 2011, from http://ivhhn.org/index.php?option=com_content&view=article&id=144
- la reserva. (2000). Retrieved diciembre 15, 2011, from http://www.lareserva.com/home/lluvia_acida
- Lenntech. (n.d.). Retrieved diciembre 12, 2011, from <http://www.lenntech.es/dioxido-de-carbono.htm>
- *MedLinePlus*. (2003, febrero 07). Retrieved noviembre 24, 2011, from <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/gastroenteritis.html>
- *MedLinePlus*. (2003). Retrieved noviembre 20, 2011, from <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/000298.htm>
- Nuevo Impuesto a las botellas. (2011, octubre 31). p. 1.
- *Organización de las Naciones Unidas*. (n.d.). Retrieved Septiembre 15, 2011, from http://www.un.org.ec/?page_id=19
- Ozono Ecuador. (n.d.). Retrieved 2011, from http://www.ozonoecuador.com/index.php?option=com_content&view=article&id=2:ique-es-la-ozonoterapia
- *PDVSA*. (n.d.). Retrieved septiembre 29, 2011, from http://www.pdv.com/index.php?tpl=interface.sp/design/readmenuprincip.html&newsid_temas=49
- *PDVSA*. (n.d.). Retrieved septiembre 29, 2011, from <http://www.pdvsa.com/>

- *planthogar.net*. (n.d.). Retrieved octubre 10, 2011, from <http://www.planthogar.net/encyclopedia/jump.asp?doc=00000293.htm>
- *Preciopetróleo.net*. (2011, noviembre 16). Retrieved noviembre 22, 2011, from <http://www.preciopetroleo.net/aie-agencia-internacional-de-la-energia.html>
- Profesor en línea. (n.d.). Retrieved octubre 2011, from <http://www.profesorenlinea.cl/ecologiaambiente/ContaminacionBasura.htm>
- Puntos verdes. (2008, junio 10). Retrieved octubre 24, 2011, from <http://puntosverdes.blogspot.com/2008/06/qu-son-los-residuos-inorgnicos.html>
- *Red Escolar Nacional (RENa)*. (n.d.). Retrieved noviembre 20, 2011, from <http://www.rena.edu.ve/SegundaEtapa/ciencias/contaminados.html>
- *Teorema ambiental*. (2001, diciembre 01). Retrieved octubre 05, 2011, from <http://www.teorema.com.mx/legislacionambiental/el-mtbe-y-los-acuiferos/>
- *The NIDDK National Digestive Diseases Information Clearinghouse* . (2010, julio). Retrieved noviembre 17, 2011, from http://digestive.niddk.nih.gov/spanish/pubs/hepa_ez/#1
- *UCSG Radio*. (n.d.). Retrieved octubre 07, 2011, from <http://www.ucsgrtv.com/radio/noticias/universitarias/item/1554-que-pasa-en-ecuador-en-materia-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion.html>
- *UNESCO*. (2011, Septiembre 27). Retrieved from <http://www.unesco.org/new/es/unesco/about-us/who-we-are/introducing-unesco/>

- Urbáez, Carballo, Arteaga & Márquez. (n.d.). *Monografías*. Retrieved octubre 20, 2011, from <http://www.monografias.com/trabajos48/biomasa/biomasa2.shtml>
- *Wikipedia*. (n.d.). Retrieved septiembre 28, 2011, from http://es.wikipedia.org/wiki/Sumak_Kawsay
- *Wikipedia*. (n.d.). Retrieved diciembre 15, 2011, from <http://es.wikipedia.org/wiki/Ceniza>
- *Wikipedia*. (n.d.). Retrieved diciembre 18, 2011, from es.wikipedia.org/wiki/Metano
- (2000). *Enciclopedia de Química*. En J. Angenault. Mexico: Continental.
- (1986). *Diccionario de Química*. En C. A. Hawley. New York: Servin Grafic.
- (1959). *Diccionario de Química y de productos químicos*. En A. y. Rose. Barcelona: Omega S.A.

Glosario

Ácidos acéticos.- Acido orgánico relativamente débil; es el primer miembro de la serie de ácidos grasos y también pertenece al grupo de ácidos carboxílicos. Se obtiene comercialmente por oxidación catalítica de butano (un gas del petróleo).

Adsorción.- Unión de moléculas de un gas o de un líquido a la superficie de otra sustancia (generalmente un sólido); estas moléculas forman una película o capa adherente que se mantiene unidas por fuerzas electrostáticas, que son considerablemente más débiles que los enlaces químicos.

Alcalinidad.- Calidad de alcalino o álcali.

Álcali.- Este término se usa normalmente para referirse a hidróxidos y carbonatos de metales del grupo IA de la tabla de periódica, además de incluir al hidróxido amónico.

Altiplano.- Meseta de mucha extensión y a gran altitud.

Auto ignición.- La temperatura más baja a la que un material dado arde, sin ayuda de llama o chispa.

Biodegradable.- Dícese de la propiedad que presentan la mayor parte de los compuestos orgánicos, según la cual son degradados a compuestos más sencillos mediante la acción de seres vivos que en su mayor parte son microscópicos (bacterias, hongos, virus, etc.)

Carcinógenas.- Sustancias que producen brotes cancerosos en el tejido vivo.

Catalizadores.- Sustancias cuya presencia cambia de velocidad de la reacción química sin sufrir ella misma ningún cambio permanente en su composición. Puede ser aceleradora o retardadora. Los catalizadores inorgánicos suelen ser metales pulverizados usados principalmente en la industria química pesada o en la del petróleo.

Cenit.- punto del hemisferio celeste superior al horizonte, que corresponde verticalmente a un lugar de la tierra.

Colitis.- Inflamación del colon.

Combustión.- comúnmente se considera la combustión como una combinación química de oxígeno con otro elemento o compuesto, generalmente inducida por una temperatura alta que conduce a la formación de uno o más nuevos compuestos (óxidos). En el caso de materiales orgánicos, donde tiene lugar la descomposición del compuesto original, la combustión es el inverso de la fotosíntesis; la reacción es generalmente rápida y está acompañada de liberación de energía en forma de calor.

Contingencia.- Posibilidad de que una cosa suceda o no suceda.

Corrosiva.- Dícese de lo que corroe o tiene virtud de corroer, desgastar lentamente una cosa como royéndola.

Covalente.- La palabra covalente se utiliza normalmente para designar un tipo de enlace entre dos electrones de diferentes átomos.

Criogénica.- Que produce temperaturas muy bajas.

Densidad.- Es la masa por unidad de volumen, generalmente expresada en gramos por centímetros cúbicos (o en libras por pie cúbico o galón.)

Destilación.- Proceso de vaporación de un líquido y acumulación del vapor, que generalmente se condensa en un líquido. Las sustancias puras pueden destilarse, pero el proceso se usa casi siempre para lograr la separación de una mezcla de líquidos, a causa de la diferencia de composición entre el líquido y el vapor de este.

Dilución.- acción o efecto de diluir o diluirse.

Diseminación.- acción o efecto de diseminar o sembrar.

Ebullición.- hervor, acción o efectos de hervir.

Entalpía.- Magnitud termodinámica de un cuerpo físico o material. Es igual a la suma de su energía interna más el producto de su volumen por la presión exterior.

Escherichia Coli.- Bacteria coliforme de la familia de las enterobacterias que se encuentra generalmente en los intestinos animales y por ende en las aguas negras.

Estafilococo.- Cualquiera de las bacterias de forma redondeada que se agrupan como en racimo.

Fermentación.- Acción o efecto de fermentar que es un proceso químico por la acción de un fermento que aparece íntegramente al final de la serie de reacciones químicas sin haberse modificado.

Fisicoquímico.- perteneciente o relativo a la fisicoquímica que es parte de las ciencias naturales que estudia los fenómenos comunes de la física y la química.

Fotosíntesis.- Proceso natural mediante el cual el agua y el dióxido de carbono se convierten en hidratos de carbono por acción de la luz solar en las plantas.

Fricción.- acción o efecto de friccionar o restregar.

Fusión.- Sinónimo de derretimiento de una sustancia cristalina, por ejemplo. Puesto que las sustancias al fundir tienden a mezclarse rápidamente, este nombre ha ido adquiriendo el significado de fusión y mezcla. La llamada fusión de protones para formar helio, utilizada en la bomba de hidrogeno, indica una unión de dos o más protones para formar un elemento con liberación de gran cantidad de energía.

Helicoidal.- En figura de hélice.

Hermética.- Dícese de lo que se cierra de tal modo que no deja pasar el aire u otros fluidos.

Hidrocarburo.- Compuesto químico resultante de la combinación del carbono con el hidrógeno.

Hidroxilo.- Radical formado por un átomo de hidrogeno y otro de oxígeno, que forma parte de muchos compuestos.

Ictericia.- Enfermedad producida por la acumulación de pigmentos biliares en la sangre y cuya señal exterior más perceptible es la amarillez de la piel y de las conjuntivas.

Ignición.- Acción y efecto de estar un cuerpo encendido, si es combustible, o enrojecido por un fuerte calor, si es incombustible.

Incautación.- Acción y efecto de incautarse, tomar posesión de un tribunal, u otra autoridad competente, de dinero o bienes de otra clase.

Intoxicación.- Acción y efecto de intoxicar o envenenar.

Latente.- La cantidad de energía, en calorías por gramo, absorbida o cedida por una sustancia cuando cambia de estado, esto es, cuando cambia de líquido a sólido (congelación), de sólido a líquido (fusión), de líquido de a vapor (ebullición), o de vapor a líquido (condensación).

Metano génico.- Es la formación de metano por microbios, es una forma de metabolismo microbiano muy importante y extendido. En la mayoría de los entornos, es el paso final de la descomposición de la biomasa.

Metronidazol.- Es un antiparasitario del grupo de los nitroimidazoles. Inhibe la síntesis del ácido nucleídeo y es utilizado por los médicos para el tratamiento de infecciones provocadas por protozoarios y bacterias anaeróbicas.

Neurotóxicas.- sustancia o agente que hace daño al cerebro, y tiene efecto nocivo sobre el sistema nervioso.

Octanaje.- Número de octano de un carburante.

Octano.- Unidad en que se expresa el poder antidetonante de la gasolina o de otros carburantes en relación con cierta mezcla de hidrocarburos que se toma como base.

Pesticidas.- Nombre que se dan en general a las sustancias insecticidas, fungicidas, rodenticidas, herbicidas y bactericidas.

Poli etilenglicol.- Alcohol dihidroxílico con formula $\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}$, es un líquido higroscópico de viscosidad medida obtenido a partir de etileno, principalmente por oxidación catalítica.

Radioactiva.- Serie de núcleos atómicos formados por desintegración radioactiva de un elemento inestable, por ejemplo, el uranio es el patrón o padre de la serie radioactiva.

Reactiva.- Cualquier compuesto químico usado en el análisis del laboratorio para detectar e identificar los constituyentes específicos de la materia que se examina. Aunque los reactivos pueden ser gases, líquidos o sólidos habitualmente se preparan como soluciones de varias concentraciones.

Refinación.- Acción o efecto de refinar, hacer más fina o pura una cosa, separando las heces o materias heterogéneas groseras.

Salubridad.- Calidad de salubre, bueno para la salud, saludable.

Sedimentaria.- Perteneiente o relativo al sedimento, materia que habiendo estado suspensa en un líquido, se posa en el fondo por su mayor gravedad.

Siloxanos.- Compuesto de silicio y oxígeno en el cual cada átomo de silicio se enlaza a cuatro átomos de oxígeno formando una estructura tetraédrica de una forma análoga a los enlaces de carbono e hidrogeno en el metano.

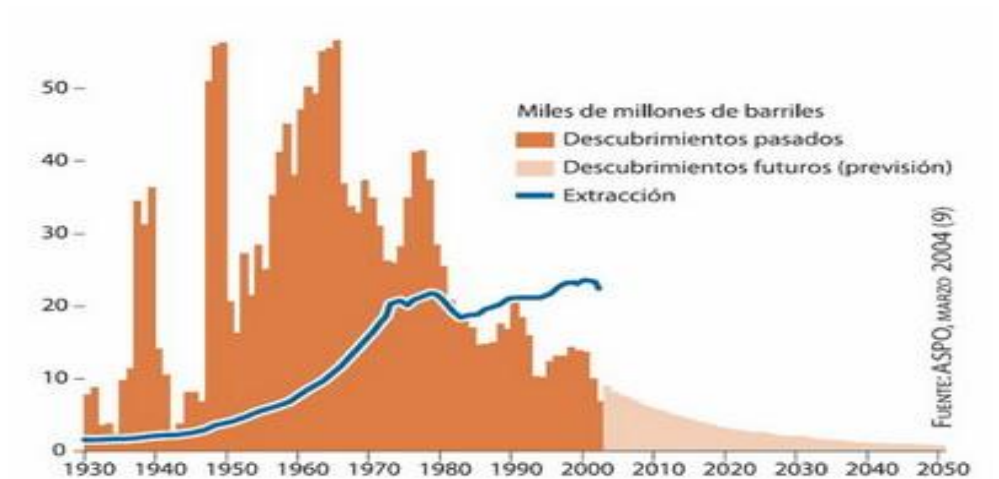
Solventes.- Dícese de la sustancia que puede disolver, es decir, que produce una mezcla homogénea con otra.

Subsidio.- Contribución impuesta al comercio y a la industria.

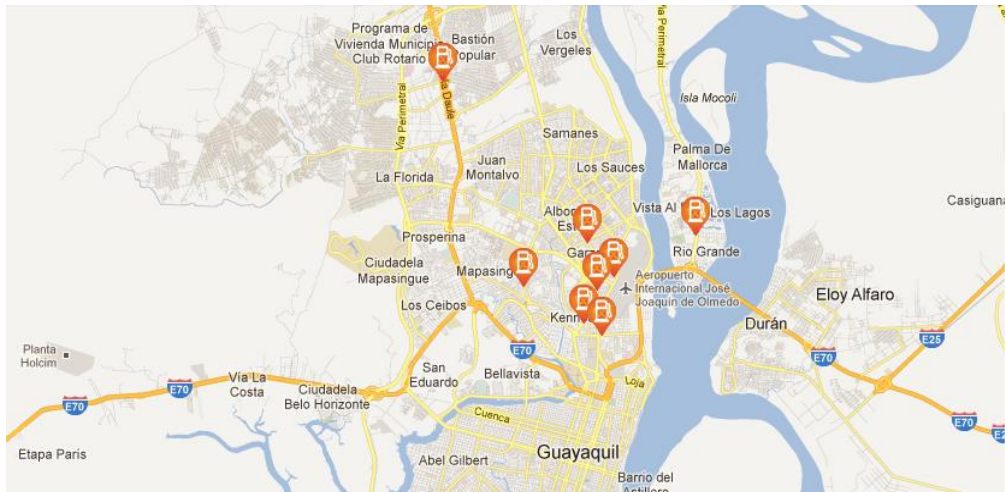
Tamizado.- Es un fenómeno físico para separar mezclas, consiste en hacer pasar una mezcla de partículas sólidas de diferentes tamaños por un tamiz o colador. Las partículas de menor tamaño pasan por el tamiz atravesándolo y las grandes quedan retenidas por el mismo.

Tetraciclina.- antibiótico obtenido de ciertas especies de Streptomyces. Se prepara también por hidrogenación catalítica de la cloro tetraciclina o de la oxitetraciclina las cuales tiene acción y usos semejantes.

Anexos



EXTRACCIÓN Y DESCUBRIMIENTOS DE PETRÓLEO EN MILES DE MILLONES BARRILES.



UBICACIÓN DE LAS GASOLINERAS PRIMAX EN LA CIUDAD GUAYAQUIL – ECUADOR.



VÁLVULA DEL VEHÍCULO DE ENTRADA DE GAS.



FORMA DE ENTRADA DE GAS EN EL VEHÍCULO.



PISTOLA PARA DESPACHO DE GAS



SISTEMA A GAS EN EL MOTOR DEL VEHÍCULO



TANQUE DE GAS ADAPTADO EN LA PARTE POSTERIOR DEL VEHÍCULO

Sexo: masculino ___ femenino ___ **Edad:** _____
Lugar de domicilio: norte ___ sur ___ centro ___

Encuesta de Estudio de Mercado

¿Conduce usted actualmente algún tipo de vehículo?

Sí ___ No ___

¿Su vehículo utiliza gasolina o diesel como combustible?

Gasolina ___ diesel ___

¿Cuánto dinero gasta usted al llenar el tanque de su vehículo?

_____.

¿Sabe usted cuánto octanaje tiene el combustible que utiliza?

_____.

¿Ha escuchado usted sobre el biogás?

Sí ___ No ___

¿Qué pensaría usted acerca de un combustible creado a base de la descomposición de desechos?

_____.

¿Estaría usted dispuesto a utilizar este combustible (biogás) en su vehículo?

Sí ___ No ___

¿Enumere del 1 al 3 las razones por las cuales usaría biogás, siendo 1 la más importante?

Bajo precio _____
Reducir la contaminación _____
El cuidado de mi vehículo _____

¿Cuál es el precio máximo que usted estaría dispuesto a pagar por llenar su tanque con biogás?

_____.

¿A cuál gasolinera usted acude con regularidad?

Petrocomercial	_____	Terpel	_____
Masgas	_____	Clyan Services	_____
P y S	_____	Mobile	_____
PDV	_____	Primax	_____
Otras	_____		

CONTRATO DE TRABAJO A PLAZO FIJO

Comparecen, ante el señor Inspector del Trabajo, por una parte....., a través de su representante legal,..... **(En caso de personas jurídicas)**; en su calidad de **EMPLEADOR** y por otra parte el señor _____portador de la cédula de ciudadanía # _____su calidad de **TRABAJADOR**. Los comparecientes son ecuatorianos, domiciliados en la ciudad de..... y capaces para contratar, quienes libre y voluntariamente convienen en celebrar un contrato de trabajo a PLAZO FIJO con sujeción a las declaraciones y estipulaciones contenidas en las siguientes cláusulas:

El EMPLEADOR y TRABAJADOR en adelante se las denominará conjuntamente como “Partes” e individualmente como “Parte”.

PRIMERA.- OBJETO DEL CONTRATO

El EMPLEADOR para el cumplimiento de sus actividades y desarrollo de las tareas propias de su actividad necesita contratar los servicios laborales de(Nota explicativa: Un solo cargo Ejemplo: Mecánico, secretaria), revisados los antecedentes del(de la) señor(a)(ita),éste(a) declara tener los conocimientos necesarios para el desempeño del cargo indicado, por lo que en base a las consideraciones anteriores y por lo expresado en los numerales siguientes, el EMPLEADOR y el TRABAJADOR (a) proceden a celebrar el presente Contrato de Trabajo.

SEGUNDA.- JORNADA ORDINARIA Y HORAS EXTRAORDINARIAS

El TRABAJADOR (a) se obliga y acepta, por su parte, a laborar ocho horas diarias por jornadas de trabajo, las máximas diarias y semanal desde las..... hasta las....., en conformidad con la Ley, en los horarios establecidos por el EMPLEADOR de acuerdo a sus necesidades y actividades. Así mismo, las Partes podrán convenir que, el TRABAJADOR

labore tiempo extraordinario y suplementario cuando las circunstancias lo ameriten y tan solo por orden escrita del EMPLEADOR.

(Nota: Especificar horario de acuerdo al Art. 47 del Código de Trabajo. Ejemplo: De lunes a viernes de 08:00 a 17:00, con una hora de almuerzo, y de ser el caso citar el Art.49 del mismo cuerpo legal correspondiente a la jornada nocturna.

TERCERA.- REMUNERACIÓN

El EMPLEADOR pagará al TRABAJADOR (a) por la prestación de sus servicios la remuneración convenida de mutuo acuerdo en la suma de..... DOLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA (USD\$..., oo).

El EMPLEADOR reconocerá también al TRABAJADOR las obligaciones sociales y los demás beneficios establecidos en la legislación ecuatoriana.

CUARTA.- DURACIÓN DEL CONTRATO

El presente contrato tendrá una duración de _____ (Puede estipularse un plazo no inferior a un año ni superior a dos años). (Es facultativo estipular un periodo de prueba de hasta 90 días conforme lo establecido en el Art. 15 del Código de Trabajo).

Este contrato podrá terminar por las causales establecidas en el Art. 169 del Código de Trabajo en cuanto sean aplicables para este tipo de contrato.

QUINTA.- LUGAR DE TRABAJO

El TRABAJADOR (a) desempeñará las funciones para las cuales ha sido contratado en las instalaciones ubicadas en..... (Dirección),

en la ciudad de..... (Quito), provincia de..... (Pichincha), para el cumplimiento cabal de las funciones a él encomendadas.

SEXTA.- Obligaciones de los TRABAJADORES Y EMPLEADORES

En lo que respecta a las obligaciones, derecho y prohibiciones del empleador y trabajador, estos se sujetan estrictamente a lo dispuesto en el Código de Trabajo en su Capítulo IV de las obligaciones del empleador y del trabajador, a más de las estipuladas en este contrato. Se consideran como faltas graves del trabajador, y por tanto suficientes para dar por terminadas la relación laboral.

SEPTIMA. LEGISLACIÓN APLICABLE

En todo lo no previsto en este Contrato, cuyas modalidades especiales las reconocen y aceptan las partes, éstas se sujetan al Código del Trabajo.

OCTAVA.-JURISDICCIÓN Y COMPETENCIA

En caso de suscitarse discrepancias en la interpretación, cumplimiento y ejecución del presente Contrato y cuando no fuere posible llegar a un acuerdo amistoso entre las Partes, estas se someterán a los jueces competentes del lugar en que este contrato ha sido celebrado, así como al procedimiento oral determinados por la Ley.

NOVENA.-SUSCRIPCIÓN

Las partes se ratifican en todas y cada una de las cláusulas precedentes y para constancia y plena validez de lo estipulado firman este contrato en original y dos ejemplares de igual tenor y valor, en la ciudad de..... El día ____ del mes de _____del año _____

EL EMPLEADOR

C.I.:

EL TRABAJADOR

C.I.: