

**PROPUESTA DE MANEJO AMBIENTAL DESDE UNA PERSPECTIVA
EDUCATIVA**

FARAH IVETTE ORTEGA HERNANDEZ

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL
ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA
ESPECIALIZACION EN INGENIERIA AMBIENTAL
BUCARAMANGA**

2012

**PROPUESTA DE MANEJO AMBIENTAL DESDE UNA PERSPECTIVA
EDUCATIVA**

FARAH IVETTE ORTEGA HERNANDEZ

Monografía para optar el título de
Especialista en Ingeniería ambiental

Director

GUILLERMO CARDOZO CORREA

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL
ESCUELA DE INGENIERIA QUÍMICA
ESPECIALIZACION EN INGENIERIA AMBIENTAL
BUCARAMANGA**

2012

Un trabajo realizado para enaltecer el
Verdadero sentido de la “Concientización
Ambiental” en la educación

AGRADECIMIENTOS

Esta dedicación va dirigida especialmente a mis estudiantes de la promoción 2011, por toda su colaboración, interés, motivación y entereza a la hora de tomar como base la propuesta en mención para sus proyectos de grado.

A mí amada Madre quien siempre espero lo mejor de mí y por ello me apoyo incondicionalmente para darle a mi vida personal y profesional este nuevo y merecido triunfo.

A mi hijo Santiago por darme la chispa adecuada de energía y fortaleza para lograr sortear todos los retos que me implicaban llevar a cabo esta meta.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág
INTRODUCCION	15
1. FASE I	16
1.1 ADECUACIONES DE LAS ESTRUCTURAS FISICAS QUE GENERAN EXCRETAS	16
1.1.1 Generalidades	16
1.1.2 Transformación de Instalaciones	16
1.1.3 Impacto ambiental	19
2. FASE II	21
2.1 MANEJO DE LIXIVIADOS EN LA PRODUCCION DE GAS METANO	21
2.1.1 Generalidades	21
2.1.2 Transformación de lixiviados	21
2.1.3 Impacto Ambiental	23
3. FASE III	25
3.1 EL GAS METANO COMO FUENTE DE ENERGIA ALTERNATIVA	25
3.1.1 Generalidades	25
3.1.2 Transformación de Energía alternativa	25
3.1.3 Impacto ambiental	28
4. FASE IV	30
4.1 ALMIDON ECOLOGICO	30
4.1.1 Generalidades	30
4.1.2 Transformación de almidón	30
4.1.3 Impacto ambiental	32
5. DISEÑO GENERAL	34
6. CONCLUSIONES	36
BIBLIOGRAFIA	38

LISTA DE TABLAS

	Pág
Tabla 1 Matriz determinante del impacto ambiental.....	14
Tabla 2. Metricconversión.Biz	27

LISTA DE FIGURAS

	Pág
Figura 1 Diseño de adecuación de Caja de Almacenamiento a Instalaciones de criaderos	18
Figura 2 Diseño de adecuación de Caja de Almacenamiento a Batería de baños	18
Figura 3 Diseño de acoplamiento de Biodigestor pre fabricado.....	22
Figura 4 Diseño de acoplamiento de Biodigestor pre fabricado a artefacto con hornilla	26
Figura 5 Diseño del proceso de transformación de cultivo a Bioplástico	32
Figura 6 Diseño General de la propuesta	35

TITULO: PROPUESTA DE MANEJO AMBIENTAL DESDE UNA PERSPECTIVA EDUCICATIVA

.AUTOR: Farah Ivette Ortega Hernández **

PALABRAS CLAVE: Alternativas Educativas, Impacto Ambiental, Manejo Ambiental, Diseño, Docente, calidad de vida.

CONTENIDO

En la actualidad el interés por promover proyectos que permitan el progreso de experiencias educativas que conlleven a la comprensión de la importancia de mantener y equilibrar nuestros recursos naturales es el foco del manejo ambiental. Este proyecto propone cuatro fases orientadas a formar en la comunidad educativa una idea global sobre la posibilidad de aprovechar los recursos naturales de manera sostenible tanto para el medio ambiente como para necesidades básicas humanas en las cuales se desarrollan diseños básicos de instalaciones o equipos en los que se muestran las dimensiones o espacios necesarios para su construcción: Fase I. Adecuaciones de estructuras físicas que generan excretas. Fase II. Manejo de lixiviados en la producción de gas metano. Fase III. El gas metano como fuente de energía alternativa. Fase IV. Almidón ecológico. Cada fase se sostiene en tres etapas - Generalidades, Transformación de materias primas e Impacto ambiental- que permiten la profundización, la investigación y el seguimiento a la propuesta. De igual forma se especifica el tipo de aprovechamiento o ventaja que trae el manejo propuesto y, en consecuencia, el beneficio ambiental y productivo que se obtendrá al llevarlo a la práctica diaria. Durante este proceso se tiene en cuenta la utilización de tecnologías, introducción a la investigación, desarrollo del pensamiento científico y conocimiento del marco legal que lo soporta. A su vez, pretende motivar a los docentes sobre su papel central en la implementación de estos proyectos en el quehacer pedagógico haciendo que ellos se involucren de manera activa, continua y sistemática en la búsqueda del mejoramiento de la calidad de vida.

Proyecto de grado

** Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ingenierías Físicoquímicas. Escuela de Ingeniería Química, Especialización en Ingeniería Ambiental, Director: D. Guillermo Cardozo Correa

TITLE: PROPOSAL OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT FROM A PERSPECTIVE EDUCATIVE

AUTHORS: Farah Ivette Ortega Hernández

KEYWORDS: Alternative educative, Environmental Impact, Environmental Management, Design, Educational, Quality of life.

CONTENT:

Currently the interest by promoting projects that enable the progress of educational experiences that lead to the understanding of the importance of maintaining and balancing our natural resources is the focus of the environmental management. This project proposes four phases designed to form in the educational community an overall idea about the possibility of taking advantage of the natural resources in a sustainable manner for both the environment and basic human needs in which they develop basic designs of facilities or equipment in which shows the dimensions or spaces necessary for its construction: Phase I. Adequacies of physical structures that generate excreta. Stage II Engine. Leachate Management in the production of methane gas. Phase III. The methane gas as an alternative energy source. Phase IV. Ecological starch. Each phase is held in three stages - General Information, processing of raw materials and environmental impact - that allow the depth of the research and monitoring to the proposal. Similarly specifies the type of harvesting or advantage that brings the proposed management and, in consequence, the environmental benefit and productive that you will get when put it into practice daily. During this process takes into account the use of technologies, introduction to the research, development of scientific thought and knowledge of the legal framework that supports it. At the same time, the aim is to motivate the teachers on its central role in the implementation of these projects in the educational work by making them become involved in an active way, continuous and systematic in the search for the improvement of the quality of life.

* Work of Degree

** Faculty of Physicochemical Engineering, Scholl of Chemical Engineering. Specialization in Environmental Engineering. Director D. Guillermo Cardozo Correa

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Elaborar un diseño por fases que permitan la visualización y el mejoramiento de la parte de infraestructura, aprovechamiento productivo y educativo en una Finca o Institución Educativa minimizando el impacto ambiental.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Organizar en 4 fases la descripción de los procesos ambientales que se tendrán en cuenta para el desarrollo de la propuesta.
- Adaptar el diseño de cada fase al diseño general de la propuesta
- Fomentar el interés en los proyectos educativos que vayan encaminados al aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

METODOLOGIA

En esta propuesta se busca analizar de forma simple pero educativa, la forma de demostrar si ciertas alternativas, mejoras, adecuaciones, implementaciones, adaptaciones; permiten al estudiante interactuar con estas mismas para aprehender, descubrir y crear conciencia frente a la necesidad de ser parte activa de los procesos tecnológicos e investigativos básicos para empezar a contribuir con la minimización del impacto ambiental de muchas de las actividades de su vida diaria. Es así, que se organizan ciertos criterios generales que se tienen en cuenta como base para proyectar la utilidad de desarrollar proyectos de tipo ambientales; tales bases se caracterizan como:

Ubicación: Se refiere al lugar o sitio donde se pueden llevar a cabo los proyectos.

Actividad: Hace énfasis al tipo de contaminante que se quiere tratar.

Elemento afectado: Data del recurso natural que se afecta con la actividad.

Forma de medición: Procedimiento a tener en cuenta como comparación inicial y final.

Referencia: Herramienta fija, extraída de fuentes de información ya establecidas, que generaran un patrón en la comparación de la forma de medición.

Valoración: característica que determina si hay impacto ambiental o no.

Acción de control: Proyectos de mitigación, explicados por fases. (Tabla 1)

Tabla 1 Matriz determinante del impacto ambiental

UBICACIÓN	ACTIVIDAD	ELEMENTO AFECTADO	FORMA DE MEDICION	REFERENCIA	VALORACION	ACCION DE CONTROL
INSTITUCION EDUCATIVA O FINCA EDUCATIVA	Excretas producidas por la crianza de animales o baterías de baños sanitarios	AGUA	Conteo de coliformes Fecales por descarga	< 1000 microorganismo/100mL	CONTAMINANTE	Adecuaciones de las estructuras físicas que generan excretas
				> 1000 microorganismo/100mL	NO CONTAMINANTE	
	Emisión de gas metano por descomposición de excretas	AIRE	Toneladas de metano por fuentes (se toma como referente básico las Libras)	< 37 al año	CONTAMINANTE	Manejo de lixiviados en la producción de gas metano
				> 37 al año	NO CONTAMINANTE	
	Emisión de dióxido de carbono	AIRE	Concentración en el aire (se toma como referente básico las moles)	350 – 700ppm	CONTAMINANTE	El gas metano como fuente de energía alternativa
				310- 330 ppm	NO CONTAMINANTE	
	Emisión de dióxido de azufre	AIRE	Concentración en el aire (se toma como referente básico las moles)	0,02 – 2ppm	CONTAMINANTE	
				0,001 – 0,01ppm	NO CONTAMINANTE	
	Aumento en la utilización de plásticos (RS)	FAUNA	Tiempo de degradación	< 5 años	CONTAMINANTE	Almidón ecológico

Fuente: La Autora

INTRODUCCION

Esta propuesta tiene como fines, primeramente mejorar las condiciones ambientales y de estructura de un proceso Agropecuario o Antropogenico, necesarias para el correcto aprovechamiento de los recursos naturales minimizando en forma relativa y coherente su impacto. Seguidamente en pro del aprovechamiento, justificar la adecuación de las instalaciones que contienen o a donde llegan las excretas producidas por la crianza de porcinos(Piaras-Cocheras), gallinas(galpones), bovinos(comederos) o baterías de baños sanitarios, lo que va a permitir el manejo adecuado de estas como lixiviados a través de su transformación en un Biodigestor pre fabricado; el cual debe ir de la mano con los respectivos referentes teóricos de “Biomasa y Balance de Energías”, con el fin de producir gas metano (CH_4). Así mismo, fructificar el metano obtenido, para inyectar energía calórica en el funcionamiento de artefactos que sean útiles en la optimización de procesos de reciclaje de envases plásticos de Polipropileno (PP), Poliestireno (PS), Polietileno (PE), y Polivinilcloruro (PVC), o para el uso de necesidades cotidianas; y en pro de una visión un poco ambiciosa e integrando la parte del agro, la siembra de cultivos compuestos de almidón, que permitan el proceso investigativo con lo referente a la obtención de un Bioplastico.

Finalmente todo lo anterior con la gran meta de promover en las instituciones educativas, incluir y permitir dentro de sus procesos educativos y pedagógicos, la formación de estudiantes competentes científica y laboralmente, con una conciencia en la gestión ambiental, a su vez hacer uso de tecnologías en función de la innovación educativa; sin dejar del lado la integralidad entre el ser y el saber y por ende resaltar al máximo el papel del docente en la construcción de un país productivo de manera sostenible y sustentable en el patrimonio ambiental existente.

1. FASE I.

1.1 ADECUACIONES DE LAS ESTRUCTURAS FISICAS QUE GENERAN EXCRETAS

1.1.1 Generalidades

En esta primera fase se busca entender el beneficio que trae adaptar la estructura de criaderos de porcinos, bovinos, cerdos, aves y en su defecto de los depósitos de excretas en humanos conocidas como batería de baños; para lo cual es indispensable a su vez, saber en qué momentos o en qué circunstancias se generan estas en masa y por ende justificar la necesidad de adecuarle a estas estructuras cajas de almacenamiento para evitar que estos desechos se conviertan en contaminantes. A sí mismo, evidenciar como se minimiza el impacto ambiental en el suelo y agua haciendo el correcto manejo de las excretas evitando que se convierta en contaminante.

1.1.2 Transformación de Instalaciones

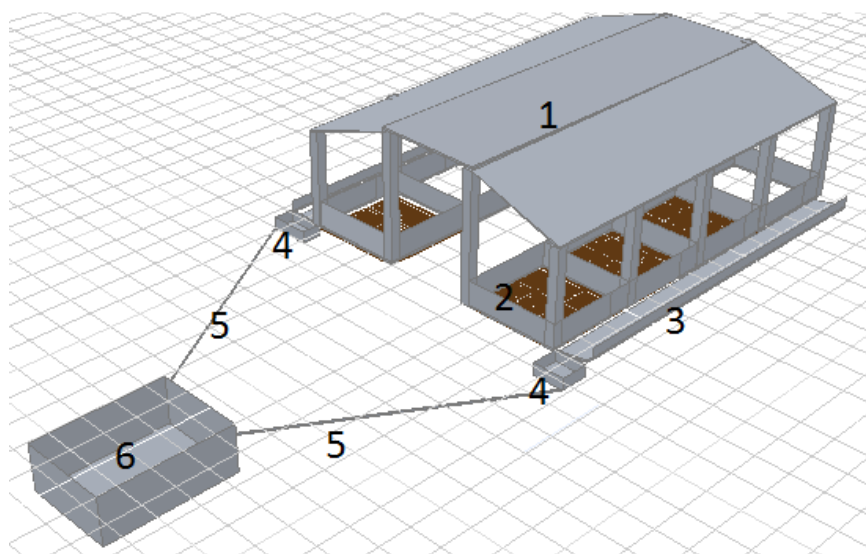
En su gran totalidad, las instalaciones de crianza se basa en el piso en el cual van a permanecer la mayoría del tiempo los animales; aunque los pisos varían según las posibilidades económicas de quien esté realizando esta actividad, se cuenta con opciones tales como: piso rejilla (jaula) y piso filtra fácil, los cuales permiten un mejor manejo de las excretas ya que todo el tiempo las mantienen secas, su recolección se da más fácil y no genera olores pero estos son muy costosos, por otro lado se cuenta con la opción de camas, las cuales van de materiales como paja seca, cascarilla de arroz o café, aserrín, pero con el tiempo estas van generando parásitos, hongos e incluso algunas generan problemas respiratorios

en los animales, y está el piso de cemento o arcilla que es el más utilizado por ser económico y a su vez de fácil limpieza.

Es así, que en la mayoría de las instalaciones de criaderos se utiliza este tipo de piso. Por ello se parte del hecho que este debe permanecer en las mejores condiciones de limpieza posibles y teniendo en cuenta que tanto cerdos, bovinos, y aves hacen deposiciones mínimo 2 veces al día, de igual forma se debe lavar el piso por lo menos 1 vez al día, con el objeto de evitar la proliferación de parásitos, olores y enfermedades, no solo para los animales sino también para quienes están en contacto diario con ellos, es entonces donde se genera el primer punto o circunstancia a tener en cuenta para la adecuación de la infraestructura del criadero con lo que respecta a garantizar que a la hora del lavado del piso, el estiércol y el agua se depositen en una caja de almacenamiento a través de canales alrededor del piso de las instalaciones haciendo que esta mezcla líquida fluya por estos y se dirija a la caja de depósito y esta a su vez mediante tubos de PVC de 3 a 4 “ aproximadamente, el cual debe conservar un declive con referente a la caja de depósito de 3 a 5% (pendiente), se una finalmente a la caja de almacenamiento del contaminante, que estará a 3 o 4 metros de distancia de la caja de depósito.

La ubicación de dichas caja no es menester datar la posición exacta, ya que esta dependerá mas del área total donde este la instalación del criadero (Figura 1); de la misma forma se adecuaría a la caja de depósito de las excretas de la batería de baños a la caja de almacenamiento, teniendo en cuenta la importancia de este desecho, ya que 1 habitante o ser humano genera 1 tonelada métrica (1000 Kilogramos) aproximadamente al año. (Figura 2).

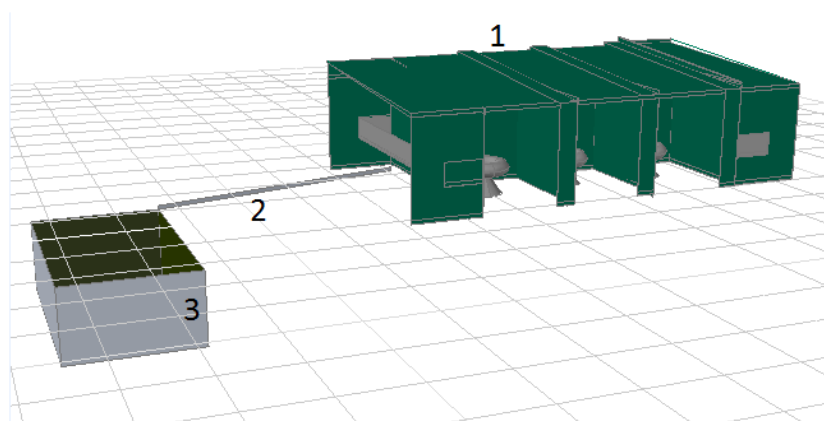
Figura 1 Diseño de adecuación de Caja de Almacenamiento a Instalaciones de criaderos



1. Fuente de excretas de tipo Animal
2. Piso (rejilla, filtra fácil) ó camas (paja seca, cascarilla de arroz o café, aserrín)
3. Canales
4. Caja de almacenamiento
5. Tubos de PVC de 3 a 4 “aproximadamente
6. Caja de almacenamiento

Fuente: La Autora

Figura 2 Diseño de adecuación de Caja de Almacenamiento a Batería de baños



1. Fuente de excretas de tipo Antropogenica
2. Tubos de PVC de 3 a 4 “aproximadamente
3. Caja de almacenamiento

Fuente: La Autora

1.1.3 Impacto ambiental

Con respecto a la idea de considerar las excretas ya sea de origen animal o humano un contaminante, este se basa en que en ellas se encuentra una especie de bacteria conocida como *Escherichia coli* (*E. coli*), perteneciente al grupo Coliforme fecal; la cual está presente en grandes concentraciones en las heces fecales tanto de origen animal como humano; al no captar las excretas en un mismo sitio; y en el caso de las baterías de baños, las excretas se vierten en los ríos; esta acción implica incorporar microorganismos patógenos pertenecientes a la flora fecal, provenientes de personas enfermas o portadoras de enfermedades; así mismo incorpora los contaminantes que se generan en la descomposición de la materia orgánica de las heces fecales, ya que para que esta se degrade deben ocurrir reacciones químicas que requieren del oxígeno disuelto en el agua que es el que a su vez en condiciones normales es requerido por la flora y la fauna del medio para subsistir, esto ocasiona un desequilibrio en la vida acuática; a este proceso se le conoce como Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), y para hacernos a una mejor idea sobre la consecuencia de la contaminación, se data que el agua potable debe tener una DBO de 0,75 – 1.5 ppm, las aguas que pasen de DBO = 5ppm, se consideran aguas contaminadas, y las aguas que se les han incorporado materia orgánica o llamadas aguas negras presentan DBO entre 100 – 400 ppm. En el segundo caso de verter contaminantes al suelo en la acción de lavar los pisos de los criaderos de animales, la consecuencias se refleja en que estas excretas se convierten en contaminantes considerado lixiviados; es decir, esta mezcla de excretas con agua en grandes cantidades se acumulan formando pozos al aire libre y por efecto de movimientos del agua transportan hacia la profundidad estos lixiviados a aguas subterráneas provocando el mismo resultado que en las aguas de río.

Finalmente es pertinente al hablar de impacto ambiental, hacer énfasis que este no solo se rige por nuestra concientización ni cuantificación química o biológica

que se logre aclarar, sino también abarca un marco de ley, conocido como Legislación ambiental y Sociedad que es clara en su Ley 1541 de 1978, Título IX. CONSERVACION Y PRESERVACION DE LAS AGUAS Y SUS CAUCES, Capítulo II. PRESERVACION DE LAS AGUAS. Sección I. Control de vertimientos. Artículos 211-219; haciendo alusión al Artículo 211: *Se prohíbe verter, sin tratamiento, residuos sólidos, líquidos o gaseosos, que puedan contaminar o eutroficar las aguas, causar daño o poner en peligro la salud humana o el normal desarrollo de la flora o fauna, o impedir u obstaculizar su empleo para otros usos*". Este argumento realza aun más la necesidad de implementar opciones que permitan el buen manejo de excretas para evitar contaminación.

2. FASE II

2.1 MANEJO DE LIXIVIADOS EN LA PRODUCCION DE GAS METANO

2.1.1 Generalidades

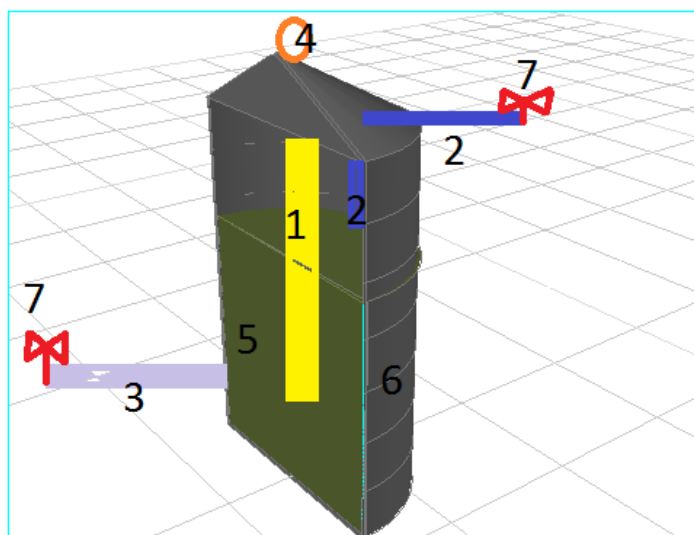
En la segunda fase de esta propuesta se tiene como finalidad tratar los lixiviados que se generan ya sea de origen animal o humano teniendo como proceso de transformación la producción de gas metano (CH_4) en la tecnología conocida como Biodigestor pre fabricado, justificando tal infraestructura con la compensación de balance de masas y energía que permita la obtención aproximada de Biogás como forma de energía calórica; por consiguiente evidenciar como se minimiza el impacto ambiental en el aire, por emisiones de gases de efecto invernadero.

2.1.2 Transformación de lixiviados

Se considera lixiviado a la combinación o mezcla entre materia orgánica, excretas, heces fecales y agua, la cual haciéndole un correcto almacenado; es decir, dejando que todos estos desechos orgánicos sean almacenados desde su fuente de origen sean criaderos, batería de baños u otro, hacen fácil su manipulación desde el punto de vista de poder ser dirigidos a un sistema cerrado que permita su transformación o tratamiento adecuado para evitar que este se convierta en contaminante y aun mejor lograr darle un aprovechamiento en beneficio tanto productivo para el hombre como de equilibrio para los recursos naturales tales como agua, suelo y aire. Es así, que se considera una forma interesante y además económica con respecto a la inversión de un Biodigestor pre fabricado el cual consiste en ingresar los lixiviados en un tanque o sistema cerrado el cual puede ser elaborado en plástico, o como es el caso en mención se puede utilizar

un recipiente con cierre hermético con su respectiva tapa de cierre enroscable para transportar líquidos conocido como bidón plástico de capacidad entre 120 a 220 litros, el cual debe tener condiciones de entrada de los lixiviados y esta a su vez ira conectada por tubos de PVC de 3"-4" con la caja de almacenamiento de estos, así mismo debe proveer un medidor de presión absoluta (manómetro), ubicado en la parte superior del bidón ya que es el modo de indicar la presencia del Biogás como la cantidad de este que se produce, también debe incluir salidas tanto del Biogás como de los residuos que se generan en la descomposición bacteriana del lixiviado denominados caldos bacterianos; para la primera salida se deben utilizar conexiones y acoples o codos con tubos de PVC de 1", ½", o 2" según el requerimiento o función; para la segunda salida se debe utilizar tubos de PVC de 3"- 4" para evitar taponamiento, esta última salida de igual forma debe ir conectada con tubos PVC de igual diámetro a un tanque de plástico para su almacenamiento y aprovechamiento; es necesario que las conexiones entre el bidón y las entradas y salidas vayan muy bien selladas para lo cual se requiere de silicona o masilla epoxica. (Figura 3)

Figura 3 Diseño de acoplamiento de Biodigestor pre fabricado



1. Entrada de los lixiviados y esta a su vez ira conectada por tubos de PVC de 3"-4"
2. Salida del Biogás (tubos de PVC de 1", ½", o 2" con sus respectivos acoples)

3. Salida de caldos bacterianos (tubos de PVC de 3"- 4")
4. Manómetro (medidor de presión absoluta)
5. Lixiviados
6. Tanque o sistema cerrado de plástico ó bidón plástico de capacidad entre 120 a 220 litros
7. Llave de paso de fluidos

Fuente: La Autora

2.1.3 Impacto Ambiental

Al hablar de Gas metano (CH_4), desde el punto de vista ambiental, se debe considerar el tema de Efecto Invernadero, lo cual nos lleva a un tema aun mas preocupante y es el de cambio climático; es decir, la obtención de gas metano no es la preocupación en sí, es el no darle un uso productivo y aprovechable ya que este gas es uno de los cuatro gases que provocan efecto invernadero, y por consiguiente influye en el cambio climático, de qué manera entendemos este efecto; las heces fecales, ya sean de origen animal o humano, al verterse desafortadamente al aire libre, es decir, sin almacenamiento previo, estos en su descomposición natural producen gas metano el cual se libera en forma gaseosa a la atmosfera terrestre, lo conocido como emisiones al aire, así mismo cabe saber que este gas permanece en la atmosfera alrededor de 4 a 7 años y aproximadamente del 100% de los gases que se presentan en la atmosfera el 16% es emitido por gas metano, este evento químico hace que con el tiempo se acumulen en grandes concentraciones o masas (1% anual). Es así, que esta acumulación genera la influencia sobre el clima ya que este comportamiento aumenta la absorción de rayos solares (fotones infrarrojos), estas partículas son retenidas en la atmosfera y en consecuencia aumentan la Temperatura media global atmosférica, la cual normalmente debe percibirse en unos 15°C , y por este efecto se data que el aumento en la Temperatura atmosférica por gas metano es aproximadamente 0.09°C , en el tiempo de permanencia en ella aumenta la Temperatura atmosférica obteniendo lo conocido como Efecto Invernadero,

entendido como la diferencia de Temperatura interna con respecto a la externa en donde la primera es más alta con respecto a la segunda. El dilema es que no se piensa que va a suceder a partir de ahora, es un efecto que viene dándose hace más de 90 años aproximadamente.

Finalmente se hace alusión a la parte legal, desde el marco de la legislación ambiental y Sociedad, en el Decreto 948 de 1995. REGLAMENTO DE PROTECCION Y CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE. CAPITULOS I AL VI, artículos 1 al 71; la cual se toma como base sobre la contaminación del aire por gas metano (CH₄); específicamente en su artículo 2: *Definiciones. Aire: Es el fluido que forma la atmósfera de la Tierra, constituido por una mezcla gaseosa cuya composición es, cuando menos, de veinte por ciento (20%) de oxígeno, setenta y siete por ciento (77%) de nitrógeno y proporciones variables de gases inertes y vapor de agua, en relación volumétrica; del restante 3% aproximadamente es de, 0,934% (Ar), 0,035% (CO₂), y entre el 0.003% está incluido el porcentaje permitido de CH₄, lo que traducido en unidades de concentración químicas solo es permitido entre el 1,7 a 1,8 ppm de este en el total del Aire atmosférico.*

3. FASE III

3.1 EL GAS METANO COMO FUENTE DE ENERGIA ALTERNATIVA

3.1.1 Generalidades.

Como tercera fase de este procedimiento, se tiene como punto de partida el gas metano; es decir, ya obtenido como fluido, se explicara como este se adapta a un artefacto ya sea para un uso directo o indirecto en un proceso antropogenico. De igual forma, se plantea la idea, de cómo a través de esta energía alternativa se mejora el cambio en ciertas culturas o comunidades con respecto a dejar de usar leña, carbón o combustión directa de derivados del petróleo.

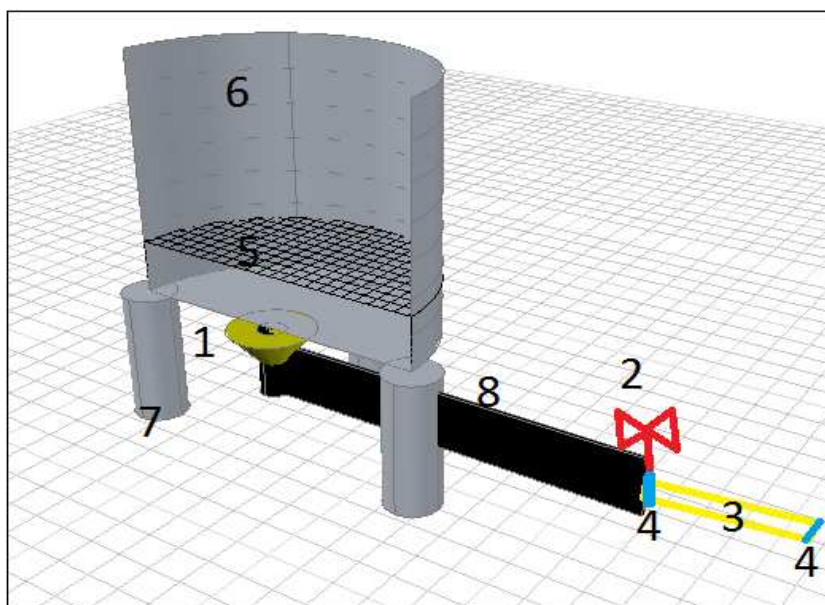
3.1.2 Transformación de Energía alternativa

Entendiendo a energía alternativa como aquella que no resulta de la quema de combustibles fósiles tales como: carbón, petróleo y leña, se propone al gas metano, ya que su obtención es originada por la descomposición natural de desechos orgánicos o excretas, ya sea de forma aerobia o anaerobia, en este caso aerobia, en el sentido de que estas son almacenadas en un Biodigestor pre fabricado; el cual a su vez entre sus acoplamientos se tiene en cuenta el de salida de este gas; que a su vez se manipula a través de una manguera o convertidor de gas a hornillas, las cuales permiten su combustión con chispa generada por fuego.

Generalmente estas conexiones no requieren de adecuaciones muy sofisticadas, sin embargo en el caso de hacer funcionar artefactos de mayor potencia, como lo pueden ser macaneadoras, mezcladoras, vehículos, incluso en la idea de almacenarlo en cilindros, si se necesitaría un puente o contenedor de este gas especializado para extraer por diferencia de presiones (atmosférica y absoluta);

que permiten comprimir el gas y no al contrario como se plantea en este caso específico dejarlo fluir por diferencia de altura entre el Biodigestor pre fabricado y el artefacto que posee la hornilla para el aprovechamiento de esta energía calórica. (Figura 4).

Figura 4 Diseño de acoplamiento de Biodigestor pre fabricado a artefacto con hornilla



1. Hornilla
2. Llave de paso del fluido
3. Manguera
4. Acoples y codos
5. Rejilla o soporte contenedor del calor
6. Artefacto
7. Bases
8. Entrada del Biogás (tubos de PVC de 1", ½", o 2" con sus respectivos acoples)

Fuente: La Autora.

Por otro lado, es importante tener en cuenta la cantidad de energía en forma de gas que se puede obtener en este proceso, ya que es fundamental para poder pensar en esta como alternativa y así justificarle al consumidor o interesado en este cambio de la efectividad con respecto a el uso que el requiere. Es así, que se

tiene calculado aproximadamente, que 1 Litro (L) de excretas, produce 1 metro cubico (m³) de gas metano y este a su vez se refleja en 1 libra – fuerza por pulgada cuadrada (psi); entonces se calcula:

Tabla 2. Metricconversión.Biz

UNIDAD	EQUIVALENCIA
1 LITRO	1 METRO CUBICO
1 METRO CUBICO	1 PSI
1 PSI	1 lb-fuerza*pul ²
1 Kg	2,2045855 lb
1 pul ²	6,4516X10 ⁻⁴ m ²
1 Kcal	4184 J
1 J	1000 KJ

Fuente:www.taringa.net/posts/hazlo_tu_mismo/4052575/Hacer_plástico_casero_Bioplastico.htm/

Y teniendo en cuenta que: 1pie*lb-fuerza = 1,3558J (hay equivalencia), entonces;

$$50lb - fuerza.pul^2 * \frac{1Kg}{2,2045855lb} * \frac{6,4516x10^{-4}m^2}{1pul^2} = 2,92644610^{-4}J$$

Por consiguiente si se ingresan 50 Litros de excretas se obtendrán:

$$50lb - fuerza.pul^2 * \frac{1Kg}{2,2045855lb} * \frac{6,4516x10^{-4}m^2}{1pul^2} * \frac{1000KJ}{1J} = 14,633KJ$$

Aproximadamente, que sería la capacidad energética de un bidón plástico de 220 Litros; partiendo de la capacidad calorífica del metano ($c_pCH_4 = 0.027KJ-mol.K$); nos predice la producción de energía calórica para ser usada para cocinar, para hacer funcionar un artefacto a vapor de agua, e incluso una podadora sencilla.

Lo anterior nos permite argumentar de una forma más solida al consumidor de energía calórica o térmica, que el gas metano si suplirá sus necesidad de uso diario o esporádico depende la actividad a realizar con esta energía, y

efectivamente se lograra cambiar de obtenerla de un recurso natural como lo es la leña, el carbón o del petróleo.

3.1.3 Impacto ambiental

En este caso el uso de leña, carbón y petróleo como combustibles o generadores de energía calórica, implica que en su descomposición estas fuentes emiten otro de los gases de efecto invernadero conocido o denominado dióxido de carbono (CO_2), el cual es aun más devastadora su consecuencia ya que actualmente su concentración rebasa la permitida en el aire de la atmosfera; es decir, su permanencia en ella es de 6 – 10 años, su aumento de Temperatura en lo referente a el Efecto Invernadero es de 1.5 – 4.5°C durante su tiempo de retención, a su vez en los últimos 10 años se detecto un aumento de su concentración de 296ppm a 318ppm, lo que predice que es el mayor causante de la elevación de la Temperatura atmosférica, se calcula que se han producido 60 mil millones de toneladas de CO_2 por quema de combustibles fósiles, que es el 2,1% del total de CO_2 de la atmosfera.

Así mismo, tenemos que en la combustión del carbón se libera azufre en forma de óxidos, tales como SO_2 (dióxido de azufre), que a su vez por oxidación en la atmosfera se transforma en SO_3 (oxido sulfúrico), el cual es formador de H_2SO_4 (Acido sulfúrico), quien es el causante de las lluvias acidas; es determinante argumentar que el dióxido de azufre, también puede depositarse sobre la vegetación generando lesiones en las hojas de las plantas y por si fuera poco es causante de enfermedades respiratorias en los humanos; y en el caso de las refinерías de petróleo, si no son manejadas adecuadamente, pueden darse escapes de H_2S (acido sulfhídrico), el cual en pocos días se oxida en forma natural transformándose de nuevo en oxido sulfuroso.

Finalmente se hace alusión a la parte legal, desde el marco de la legislación ambiental y Sociedad, en el Decreto 948 de 1995. REGLAMENTO DE PROTECCION Y CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE. CAPITULOS I AL VI, artículos 1 al 71; la cual se toma como base sobre la contaminación del aire por dióxido de carbono (CO₂); específicamente en su artículo 2: *Definiciones. Aire: Es el fluído que forma la atmósfera de la Tierra, constituido por una mezcla gaseosa cuya composición es, cuando menos, de veinte por ciento (20%) de oxígeno, setenta y siete por ciento (77%) de nitrógeno y proporciones variables de gases inertes y vapor de agua, en relación volumétrica; del restante 3% aproximadamente es de, 0,934% (Ar), 0,035% (CO₂).*

4. FASE IV

4.1 ALMIDON ECOLOGICO

4.1.1 Generalidades

En esta última fase, se pretende compactar la idea general de esta proposición que tiene como fin describir las propiedades esenciales del almidón como materia prima en la transformación de cultivos ricos en este, para la obtención de un Bioplástico; así mismo mostrar la manera sencilla en que ocurre esta transformación a nivel educativo. Por otra parte se desea solidificar la inversión del Biodigestor pre fabricado con respecto a la salida de lo mencionado como caldos bacterianos; es decir, en este caso servirá como abono a los cultivos. Finalmente promover lo importante que es empezar a reemplazar la composición de plásticos con compuestos degradables para minimizar la contaminación presentada actualmente por los denominados residuos sólidos (RS), en este caso plásticos derivados del petróleo.

4.1.2 Transformación de almidón

El almidón es un polisacárido que proporciona entre el 70% al 80% de calorías que consume el hombre; este a su vez por Hidrólisis (rompimiento de moléculas grandes por medio del agua), producen los conocidos carbohidratos, los cuales están compuestos por los denominados azúcares, quienes están compuestos de carbono, hidrogeno y oxigeno en su gran mayoría; en nuestro caso se consideran: sacarosa (caña de azúcar), Fructosa (maíz), sacarosa y fructosa (papa y yuca), que son las moléculas más sencillas que componen al almidón, quien es el que por sus propiedades de gránulos que son relativamente densos, insolubles y se hidratan muy mal en agua fría; pueden ser dispersados en agua, dando lugar a la

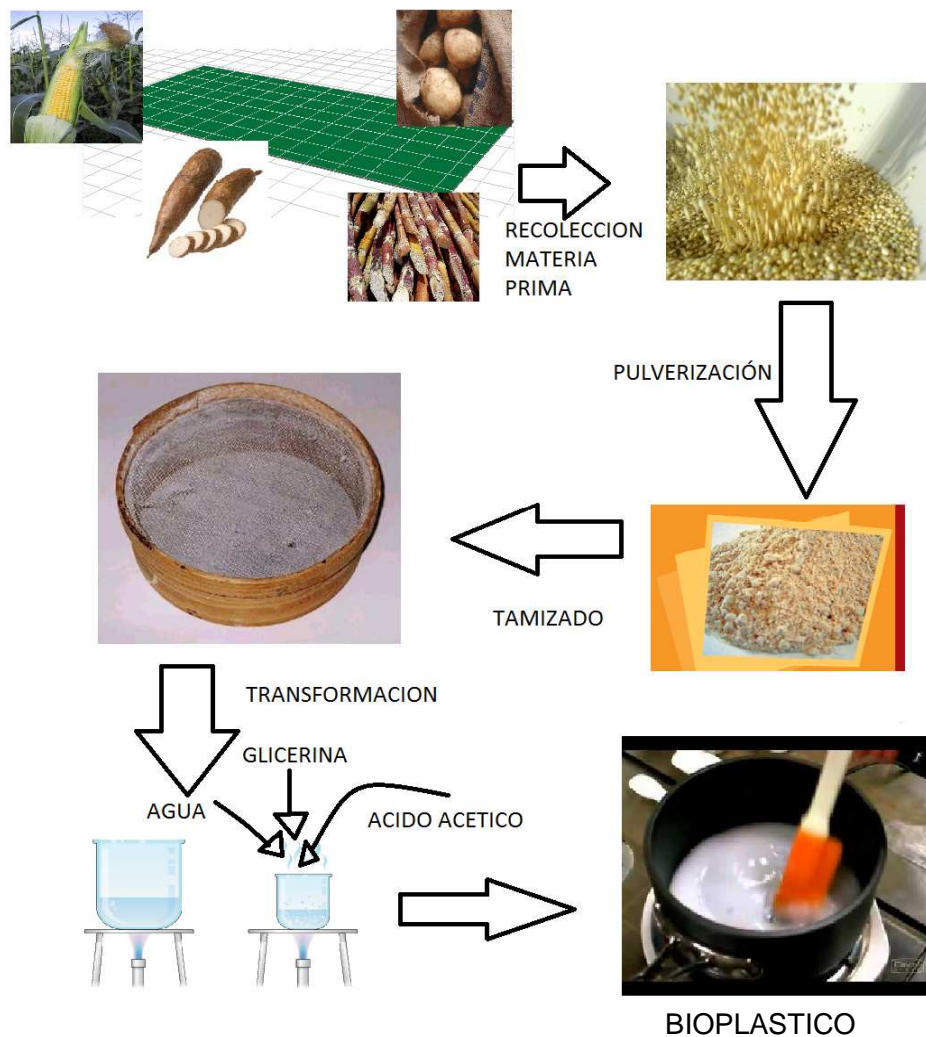
formación de suspensiones de baja viscosidad que pueden ser fácilmente mezcladas y bombeadas, incluso a concentraciones mayores del 35%. Los almidones modificados tienen un número enorme de posibles aplicaciones en los alimentos, que incluyen las siguientes: adhesivo, ligante, enturbiante, formador de películas, estabilizante de espumas, agente anti-envejecimiento de pan, gelificante, glaseante, humectante, estabilizante, texturizante y espesante.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, partimos del hecho que se debe contar con el terreno mínimo para la siembra del cultivo rico en almidón, el cual se trata con los caldos bacterianos producidos en la descomposición de las excretas de origen ya sea animal o humano, en proceso anaerobio (Biodigestor pre fabricado); lo que mejora la contribución al suelo ya que se utiliza un abono de tipo orgánico, a su vez se disminuyen gastos en la compra de estos (alrededor de 5 galones= 22,73 L aproximadamente, cuesta \$10.000 a \$20.000), seguidamente se hace la siembra, y en un lapso de 6 – 7 meses se empezaría a recolectar la materia prima a procesar (maíz, caña de azúcar, papa, yuca, etc.) .

A esta materia prima se le aplican los procesos físicos tales como: desgrano o picado (manual o en picadora), secado (al aire libre), molienda (molino manual o mecánico), macerado (mortero) y tamizado (tamizador fino). Al obtener el cambio físico completo en cuestión de textura muy fina, se lleva este producto al laboratorio para hacer la transformación química, que consiste en mezclar y hacer reaccionar la materia prima (almidón), con agua (disolver), vinagre (ácido acético = medio fijador) y glicerina (glicerol = espesante); las cuales deben ir en igual proporción de volumen y masa respectivamente, esta mezcla se calienta a temperatura entre 100 – 120°C (puntos de ebullición aproximados de los compuestos), lo cual permitirá que los compuestos reaccionen entre sí, luego de obtener una solución espesa totalmente, se retira y se deja enfriar; durante este proceso se debe moldear la masilla al uso o forma que se desee obtener; a este

producto final se le dan características de Bioplástico, ya que no se utilizaron productos derivados del petróleo para su elaboración.(Figura 5)

Figura 5 Diseño del proceso de transformación de cultivo a Bioplástico



Fuente: La Autora

4.1.3 Impacto ambiental

Desde el año 1869 John Hayt, descubrió el primer tipo de plástico, en su afán de encontrar un sustituto al marfil, material esencial de las bolas de billar, años más tarde Leo Hendrik, continuo con la utilización de este tipo de plástico en el material

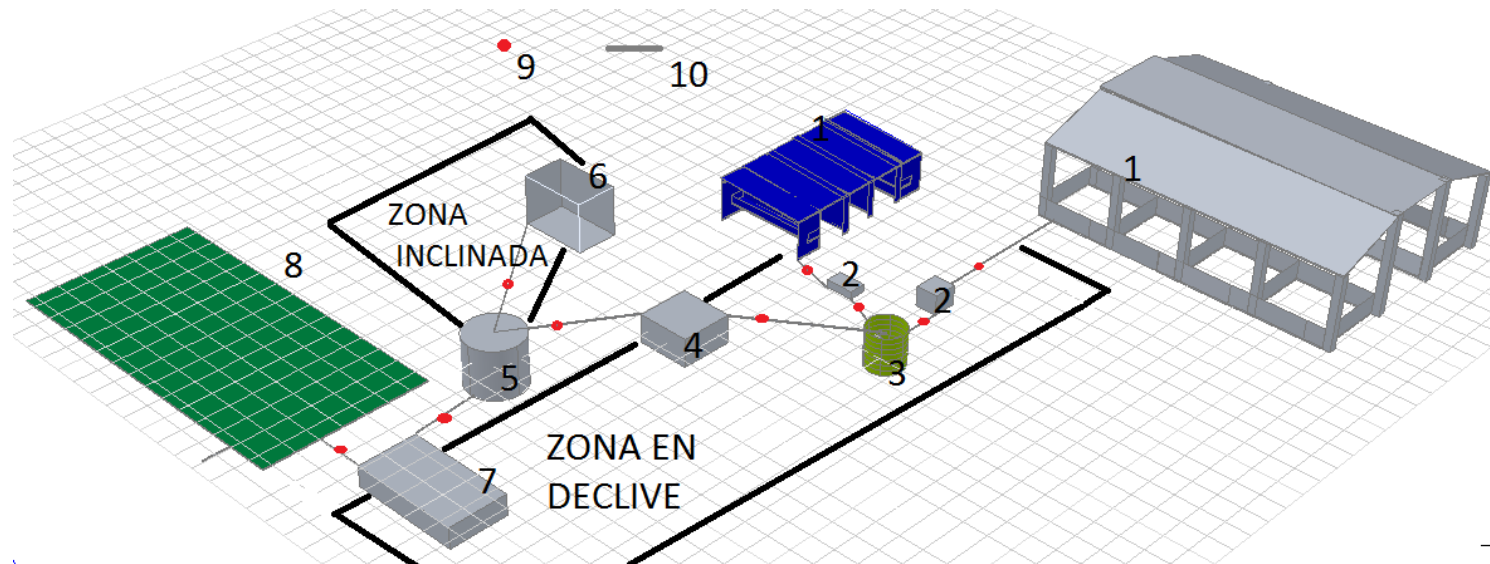
de rollos fotográficos, en 1930 se descubrieron aun mas tipos de plásticos y en la década de los 70[^]s, este se convirtió en la materia prima más vendida a nivel mundial; tales tipos de plásticos son: Polietileno (PE) usado para la elaboración de botellas de agua, gaseosa entre otras, Polietileno de alta densidad (PEHD) usado en envases de champú, limpiadores y demás, Polietileno de baja densidad (PEBD) usado en la elaboración de bolsas, Polivinilcloruro (PVC) usado en tubos, bolsa de sangre, mangueras y mas, Poliestireno (PS) usado en l elaboración de platos, vasos, cubiertos entre otros y el polipropileno (PP) usado en las envolturas de cajas de cigarrillo, chicles, jeringas y demás. Esto ha hecho que en las ultimas 4 décadas el aumento por residuos sólidos (RS) determinados por plásticos haya aumentado de una manera inmensurable hasta el punto que se ha convertido en un contaminante, tal es el caso de la mancha del pacifico que cubre un área del tamaño de dos veces Estados Unidos (8893 km aproximadamente) y alcanza una profundidad de hasta 10 metros, y lo más preocupante es que cada dos o tres años aumenta el número de partículas diez veces más a las encontradas inicialmente, se están registrando cien millones de toneladas de desperdicios y en su gran mayoría de origen plástico.

Por otro lado cabe anotar que el tiempo de degradación de un plásticos es de: botellas entre 100 a 1000 años, bolsas 150 años, vasos descartables 4000 años; y por si fuera poco hay aproximadamente 6.500 millones de habitantes en este planeta, y el número sigue creciendo, ya que hay un aumento poblacional de 210.000 personas por día; para lo cual cada habitante produce 1 kg de basura diaria, por lo que se generan alrededor del mundo 6.500 toneladas de desechos en tan sólo un día. En el caso de los Bioplastico, estos tienen un tiempo de degradación no superior a 5 años aproximadamente, y además en su producción las emisiones por CO₂ son mínimas (entre 0,2 – 3,2 menos veces).

5. DISEÑO GENERAL

Partiendo de la idea global de la propuesta, se plantea que las 4 fases tendrán una mejor productividad tanto educativa, tecnológica, investigativa como ambiental si se trabaja en forma continúa; es decir, que estas dependan una de la otra. Partir de una fuente de excretas (criadero de animales o de las baterías de baños sanitarios), a través de tubos PVC de 3" – 4", que se conectan a una caja de almacenamiento primaria, (Fase I); a su vez esta caja de almacenamiento que también se acopla por tubos PVC de 3" – 4", vierte los lixiviados a la caja de medición, la cual tiene un volumen definido, que será el referente en el cálculo de balance de masa y energía; esta se acopla mediante tubos PVC de 3" – 4", al Biodigestor prefabricado (Fase II), del cual en su parte superior emerge un tubo de PVC de 1", ½", o 2" con sus respectivos acoples que permite la salida del Biogás que se produce, detección que se logra adaptando un manómetro al lado del tubo mencionado, esta salida se conecta para hacer funcionar el artefacto con hornilla (Fase III); y por su parte lateral inferior asoma un tubo de PVC de 3" – 4" con sus respectivos acoples, que a su vez se conecta a la caja de almacenamiento de caldo bacterianos producto de la descomposición del lixiviado, para la aplicación como abono orgánico a él o los cultivos cercanos proveedores de almidón ecológico, para la elaboración de Bioplástico (Fase IV); esta última finalmente se recolectará como materia prima para llevar al Laboratorio para el respectivo análisis e investigación. (Figura 6)

Figura 6 Diseño General de la propuesta



1. Fuente de Excretas
2. Caja de Almacenamiento de Excretas
3. Caja medidora (Balance de masa-energía)
4. Caja de Almacenamiento de Lixiviados
5. Biodigestor Pre- fabricado
6. Artefacto con hormilla
7. Caja de almacenamiento de caldos bacterianos
8. Cultivo proveedor de almidón ecológico
9. Llaves de paso de fluidos
10. Tubos - acoples

Fuente: La Autora

6. CONCLUSIONES

Al tener la propuesta en un solo sitio y todo funcionando a la vez, se podrá visualizar de forma más amplia e interactiva todo los aspectos ambientales que se referencian en la matriz; ya que al mismo tiempo los estudiantes podrán estar registrando, midiendo, calculando, manipulando, a diario todos los factores que se deben tener en cuenta para entender la dinámica global de nuestro medio ambiente; entender cómo un desequilibrio o falla de ese sistema afectaría el todo; como todos pueden contribuir a diario con el mejoramiento de la calidad de los recursos naturales; como se vuelven seres humanos conscientes de ser parte de una sociedad. A su vez con los datos obtenidos a diario podrán construir graficas semanales, mensuales y efectivamente anuales que permitirán lograr esos referentes finales que podrán ser comparados con el patrón y ellos mismos después del previo análisis de estos, analizar si se está minimizando el impacto ambiental.

Por otro lado, la propuesta de igual forma es funcional si se desarrolla cada Fase por separado, puesto que los diseños están planteados de forma individual permitiendo dar opciones en cuanto a falta de espacios amplios dentro o fuera de la Institución o en aquellas que se encuentran en zonas urbanas de poco acceso a zonas verdes o campo abierto; incluso se facilita que cada grado lidere adopte una Fase, hagan los respectivos análisis y seguimientos y luego socialicen los datos obtenidos con otros grupos; o por falta de recursos económicos no se logre el montaje del diseño continuo, entonces en un año se construye una Fase, y a medida que se disponga de recursos se van desarrollando las otras Fases.

Es de vital importancia que la Educación sea parte fundamental en este proceso de concientización, ya que es a través de ella que en cada rincón de nuestro planeta, específicamente en cada rincón de cada país, los individuos aprendemos

a ser seres sociales, y es desde esta perspectiva que empezamos a entender la grandeza e importancia de respetar activa pero inteligentemente nuestro Medio Ambiente. Es así, que recae sobre nuestros hombros el peso de cuestionarnos como docentes y educadores, si realmente estamos cumpliendo con nuestro rol de concientizadores en lo que respecta a no solo informar sobre el problema climático actual, sino realmente llevar a los estudiantes a un saber con sentido crítico y constructivo, que les permita un amplio conocimiento de las causales propias del llamado calentamiento global, y brindarles las herramientas necesarias de saberes llevados a la práctica, para que ellos por sí solos empiecen o logren generar interrogantes agudos acerca de su papel ya sea como agente dador de soluciones o al contrario como agente problematizador.

El papel concientizador del Maestro no solo debe ir dirigido a la comunidad educativa conocida como padres de familia y estudiantes; su meta mas prioritaria es la de formular Modelos Pedagógicos, que permitan la articulación e interrelación entre lo productivo-económico y lo socio-ambiental, y evidentemente deben ir encaminados hacia una Política Educativa; es decir, no solo tocar la puerta de las entidades gubernamentales, sino buscar legalmente que se han agentes activos esenciales en la implementación de dichos Modelos de forma continua, sistemática y evaluada por un criterio real para dar sugerencias apropiadas a la minimización de los daños que aun se siguen ocasionando por la mala interpretación de la gran mayoría de sugerencias de tipo científico que se dan como alternativa y que desafortunadamente al quererlas implementar en los procesos educativos, resultan siendo una receta poco productiva y nada viable para la consecución de recuperación de los recursos naturales disponibles.

BIBLIOGRAFIA

ASOCIACION CIVIL LABOR, (www.labor.org.pe)

BOUSQUET, P .et al, 2006 Contribution of anthropogenic and natural source to atmospheric methane variability, Nature, 443, 439 – 443.

ELIZONDO, Rigoberto, “El Biodigestor”. Internet
(www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_animal/brochure-biodigestor.pdf)

HERNANDEZ, R. Eduardo, “El efecto invernadero”. Internet
(www.aie.org.ar/downloads/invernadero.pdf)

LEON, Jorge Bader, “Ecología y medio ambiente”, Internet.
(www.leonismoargentino.com.ar/Eco11.htm)

LUNA, Francisco Manuel, Sanidad y equilibrio. Julio, 7, 2009. Argentina

METRICCONVERSION.BIZ, www.metricconversion.biz/es/conversion-de-energia.html

PALOMO YAGÜE, Antonio, Problemas ambientales en porcinos. Dic,17, 2008.
setna nutricion-inzo. España.

TARINGA, www.taringa.net/posts/hazlo-tu-mismo/4052575/Hacer-Plastico-casero - Biplastico .html

SLIDESHARE, www.slideshare.net/luchoger/instalaciones-y-construcciones

www.minambiente.gov.co/documentos/dec_1541_260778.pdf

www.3tres3.com/.../limpieza-y-desinfeccion-de-las-instalaciones-para