

SMART STOVE, Documentación parte 2, practica 2 y proyecto 2 arquitectura de computadores II

(22 Abril 2022)

Byron Antonio Álvarez Morales 201612185, Luis David Garcia Alay 201612511, Eddie Augusto Álvarez Salazar 201700326, Cristian Estuardo Herrera Poncio 201603198, Cesar Leonel Chamale Sican 201700634

Resumen— Este proyecto tiene como objetivo sustituir el uso de leña para la cocción de alimentos y para ello se tiene que construir un dispositivo IoT que replique una estufa de gas propano, pero siendo sustentable y amigable para el medio ambiente. El dispositivo puede encender una estufa de manera inalámbrica desde una aplicación instalada en el celular, la estufa esta alimentada por un tanque de gas natural el cual se obtiene por medio de la descomposición de material orgánico.

I. NOMENCLATURA

Ppm: partes por millón, se utiliza en química para determinar la concentración de un soluto en una solución.

CH₄: formula química del gas metano

CO₂: formula química del dióxido de carbono.

H₂S: formula química del sulfuro de hidrogeno

°C: Grados Centígrados/Celsius, Dimensional de temperatura.

II. INTRODUCCIÓN

EL Bio-gas es un combustible que se genera naturalmente por lo tanto lo utilizamos como el generador de llama de la SMART STOVE la cual es una estufa que se controla de manera remota, para esta función creamos una aplicación para Smart phone la cual permite abrir la válvula de gas y generar una chispa para encenderla. El dispositivo creado también genera reportes constantes de la temperatura del tanque y la cantidad de metano generado por los desechos.

III. LA ENERGÍA DEL GAS NATURAL COMO COMBUSTIBLE

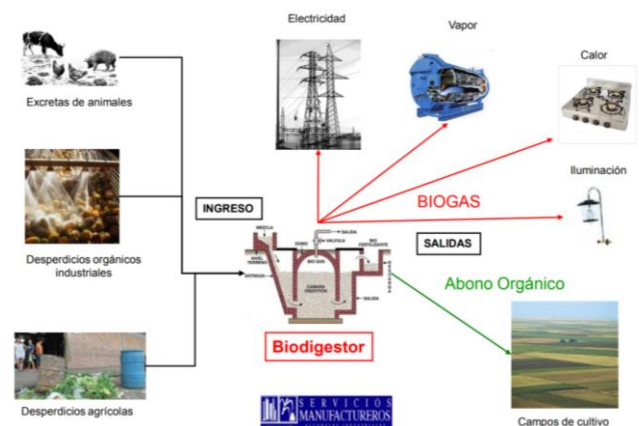
A. El gas natural

El gas natural es una mezcla de gases entre los que se encuentra en mayor proporción el metano. La proporción en la que se encuentra este compuesto es del 75% al 95% del volumen total de la mezcla. El resto de los componentes son etano, propano, butano, nitrógeno, dióxido de carbono, sulfuro de hidrógeno, helio y argón.

En este proyecto utilizamos un tipo de gas natural distinto el cual es renovable y mucho mas barato de obtener llamado

biogás. El biogás es un gas que se genera en medios naturales o en dispositivos específicos, por las reacciones de biodegradación de materia orgánica, mediante la acción de microorganismos (bacterias metanogénicas, etc.), y otros factores, en ausencia de oxígeno (esto es, en un ambiente anaeróbico). El producto resultante es una mezcla constituida por metano (CH₄) en una proporción que oscila entre un 40% a un 70% y dióxido de carbono (CO₂), conteniendo pequeñas proporciones de otros gases como hidrógeno (H₂), nitrógeno (N₂), oxígeno (O₂) y sulfuro de hidrógeno (H₂S).

IMAGEN I



IMG.1 Esquema de básico de la producción de biogás

B. Usos

La producción de biogás por descomposición anaeróbica es un modo considerado útil para tratar residuos biodegradables ya que produce un combustible de valor además de generar un efluente que puede aplicarse como acondicionador de suelo o abono genérico. Este gas se puede utilizar para producir energía eléctrica mediante turbinas o plantas generadoras a gas, o para generar calor en hornos, estufas, secadoras, calderas u otros sistemas de combustión a gas, debidamente adaptadas para tal efecto.

El biogás a través de un motor de cogeneración se convertirá en Electricidad.

Como combustible doméstico e industrial: tiene un gran poder calorífico. Su combustión es regulable y produce escasa contaminación. Incluso la producción de CO₂ es poco mayor de la mitad de la producida por los restantes combustibles fósiles.

C. Beneficios.

Una unidad productora que pueda generar su propio biogás reduce su dependencia de otras fuentes de energía, como lo son los combustibles fósiles, o inclusive el uso de biogás puede hacer que dicha unidad sea energéticamente autosuficiente.

La inversión en un proyecto de biogás se recupera rápidamente y permite costos de producción menores, a la vez que se crean fuentes adicionales de trabajo.

Son ambientalmente amigables, por provenir de una fuente renovable, por su menor emisión de gases tipo invernadero y por proporcionar un fertilizante orgánico y con bajos niveles de DQO y DBO.

Costo de energía menor por litro producido así mismo se tiene una combustión más limpia y por ende menores costos de mantenimiento de las mismas.

D. Impacto Ambiental

Este tipo de proyectos pueden ser sujetos a la obtención de créditos por reducción de emisión de gases tipo invernadero, lo que obviamente hace de ellos una inversión mucho más atractiva por su alta rentabilidad.

En la agricultura se necesita pienso, que es cultivado con las toneladas de abono anual que genera la planta. Y los desechos agrícolas vegetales sirven de alimento para el tanque de biogás.

El impacto real de esta nueva forma de energía se manifiesta en distintos puntos, siendo estos:

Económico/social: Estos beneficios representan ahorros para los productores en fertilizantes y en energía, pero a su vez también aumenta la productividad de sus cultivos, lo que mejora de forma directa la alimentación de las familias sin dañar el suelo y para quienes venden estos productos también representa un ingreso extra y fuentes de empleo locales.

Este beneficio hace posible que los productores aumenten sus ingresos, pero formando parte de un ciclo natural en donde se utilizan los desechos de un sistema para formar parte de otro, y aún mejor, expandiendo los beneficios en su comunidad, pues quienes compran la cosecha de estos productores pueden estar seguros que el fertilizante no va a ser dañino para su salud.

Económico/social: Estos beneficios representan ahorros para los productores en fertilizantes y en energía, pero a su vez también aumenta la productividad de sus cultivos, lo que mejora de forma directa la alimentación de las familias sin dañar el suelo y para quienes venden estos productos también representa un ingreso extra y fuentes de empleo locales.

Este beneficio hace posible que los productores aumenten sus ingresos, pero formando parte de un ciclo natural en donde se utilizan los desechos de un sistema para formar parte de otro, y aún mejor, expandiendo los beneficios en su comunidad, pues quienes compran la cosecha de estos productores pueden estar seguros que el fertilizante no va a ser dañino para su salud.

Cultural/social: En las comunidades rurales de lugares, sobre todo en países en vías de desarrollo, como la India,

Kenia, Nicaragua, Guatemala y México en donde la geografía e infraestructura de los territorios hacen complicado el acceso a cualquier tipo de servicio, el hacer posible el acceso a fuentes de energía locales cambia la forma en que las personas pueden cambiar el bienestar de sus familias sin quebrantar el ecosistema. Éste es un profundo cambio cultural, ya que la cultura conecta nuestro presente con nuestro pasado y la forma en que concebimos el futuro.

A partir de que los productores tienen una fuente de energía renovable pueden dejar de gastar tiempo en la recolección de leña, dejan de cortar árboles para satisfacer sus necesidades energéticas y los niños que crecen con ecotecnologías sabrán que hay formas de vivir armónicamente con el medio ambiente, sin violentar el ecosistema.

E. Bocetos y Planos

La idea principal del prototipo es que sea sustentable e inalámbrica por lo tanto debe tener funciones las cuales le permitan al usuario ponerlas en funcionamiento desde su Smart phone.

El tanque de combustible tendrá sensores de temperatura para medir el riesgo de ignición interna, por otro lado, contara con un sensor que medirá la cantidad de gas que hay en el contenedor para advertir el cambio o limpieza del tanque y producir así nuevo gas.

El modelo para la creación del prototipo en el que nos guiaremos es siguiente:



Primero debemos hacer las perforaciones necesarias a nuestro contenedor:

IMAGEN III

VISTA NO. 1 BIDON DE 120lt

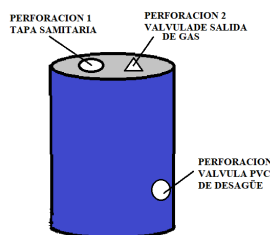
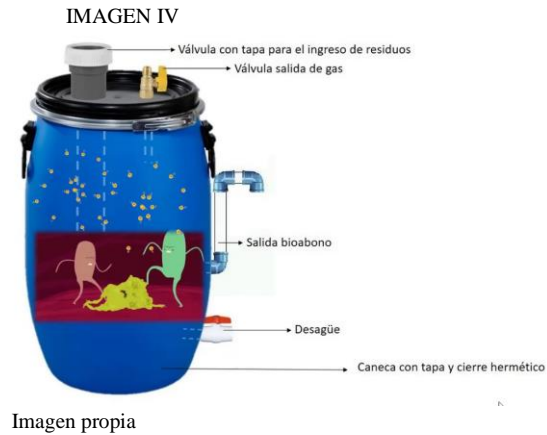
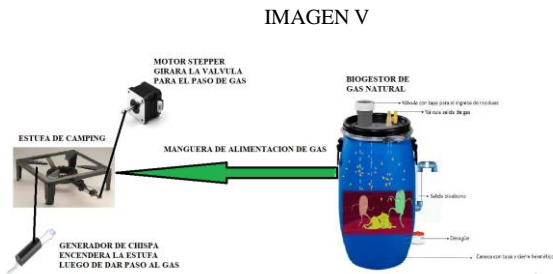


Imagen propia.

Esta imagen ilustra como debería verse el prototipo inicial del biodigestor



Esquema inicial completo del prototipo



F. Construcción del prototipo.

Lo primero que se debe construir es el contenedor de desechos o biodigestor, para lo cual utilizamos un contenedor plástico de 120 lts al cual lo perforamos para colocarle una tubería como lo demuestra la imagen III



IMAGEN VII



IMAGEN VIII



IMAGEN IX



IMAGEN X



Fotografía propia.

Este contenedor debe conectarse a una estufa que lo usara el gas como combustible por lo cual escogimos una estufa de una sola hornilla.

IMAGEN XI



Fotografía propia.

IMAGEN XII



Fotografía Propia

También se presentó el problema del encapsulamiento del módulo Arduino que será el que procesa los datos recolectados y los envíe a nuestra aplicación.

IMAGEN XIII



Fotografía propia.

IMAGEN XIV



Fotografía propia.

IMAGEN XV



Fotografía propia.

IMAGEN XVI



Fotografía propia.

G. Stack Framework

Esquema grafico del flujo de la información, en esta ocasión la conexión de Arduino hacia los otros dispositivos utilizados se implementará de manera inalámbrica.

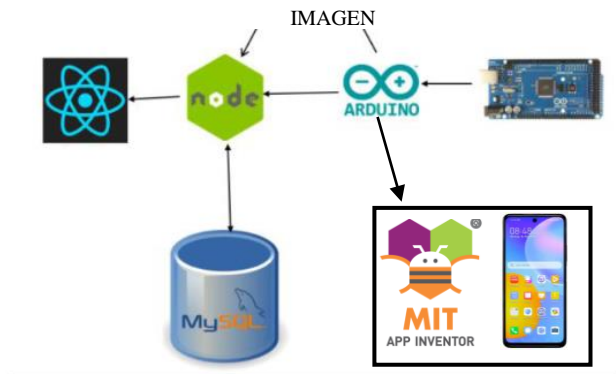


Imagen propia, demuestra la conectividad de Aplicación creada para Smart phone, el Arduino y el almacenamiento de datos.

Node JS: Entorno de tiempo de ejecución de JavaScript, utiliza un modelo de entrada y salida sin bloqueo controlado por eventos que lo hace ligero y eficiente (con entrada nos referimos a solicitudes y con salida a respuestas). Puede referirse a cualquier operación, desde leer o escribir archivos de cualquier tipo hasta hacer una solicitud HTTP. Se utiliza en el proyecto como la herramienta de ejecución del Back End, enviando y recibiendo información del front end, la base de datos y la aplicación de arduino.

React JS: Es una librería *open source* de JavaScript para desarrollar interfaces de usuario. Es donde se desarrolla la parte del front End, el cual despliega un dashboard el cual contiene los datos ordenados en graficas. Este envía y recibe información de node JS.

MySQL: es un sistema de gestión de bases de datos que cuenta con una doble licencia. Por una parte es de código abierto, pero por otra, cuenta con una versión comercial gestionada por la compañía Oracle. Es donde se almacena toda la información obtenida de los sensores, esta recibe y envía información del código desarrollado en Node JS.

Arduino: nos permite escribir, depurar, editar y grabar nuestro programa (llamados "sketches" en el mundo **Arduino**) de una manera sumamente sencilla, en gran parte a esto se debe el éxito de **Arduino**, a su accesibilidad. Aquí se desarrolla todo el código que irá en la placa Arduino MEGA, esta placa es la encargada de procesar los datos registrados y enviar la información a node JS. En este proyecto en especial recibe instrucciones de una aplicación creada en App inventor de manera inalámbrica haciendo uso de un módulo bluetooth

MIT app inventor: MIT App Inventor es una plataforma de Google Labs para crear aplicaciones de software para Android. Esta plataforma permite: Crear aplicaciones para dispositivos móviles (Tablets o Smartphones) que tengan sistema operativo Android.

Programar utilizando la metodología de bloques. Aquí se desarrolló la aplicación que permite la activación de la estufa.

H. Aplicación Web

IMAGEN XVII

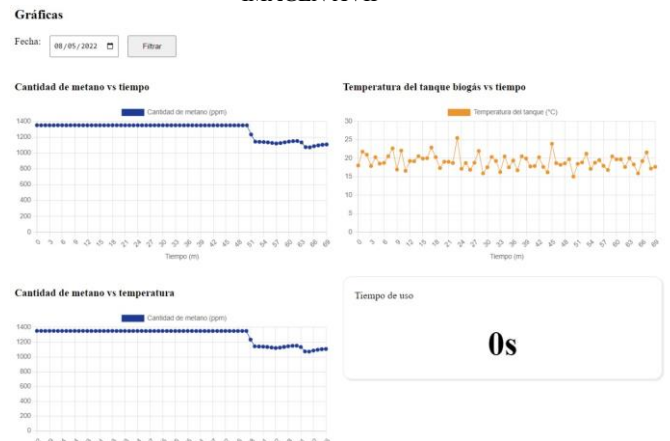


Imagen propia.

IMAGEN XVIII



Imagen Propia.

I. Aplicación móvil

IMAGEN XIX

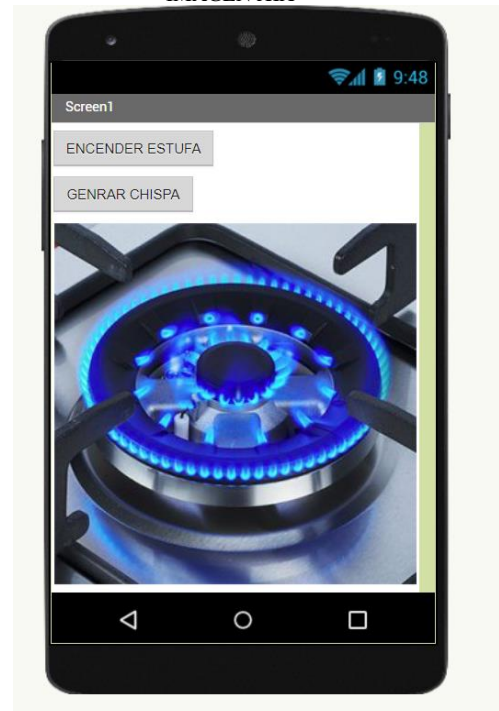


Imagen creada en app inventor.

J. Reportes y graficas

IMAGEN XX

Cantidad de metano vs tiempo

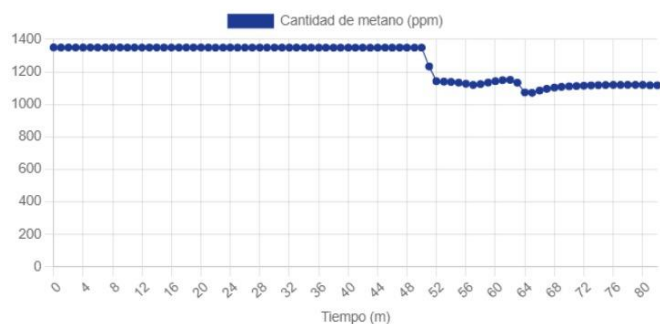


Imagen propia

En la presente gráfica se puede observar el nivel de gas metano que se obtiene dentro del recipiente y como este fluctúa en el tiempo gracias a los factores externos como la temperatura o la humedad interna que puede estar variando.

IMAGEN XXI

Temperatura del tanque biogás vs tiempo

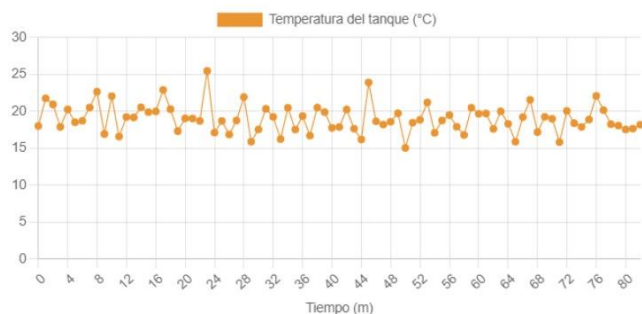


Imagen propia.

Al igual que la cantidad de gas metano medido dentro del recipiente mantener el control de la temperatura es importante, por lo que se muestra como esta cambia a través del tiempo.

Justificación

Los datos obtenidos entre las gráficas demuestran que los valores pueden variar dependiendo de distintos aspectos entre ellos la temperatura que juega un papel importante en datos de todo tipo de gases. Sin embargo, se nota el aumento a través del tiempo de los valores de metano cumpliendo la función de los desechos de producir biogás en cierto tiempo. Si bien los datos no son muy precisos se observan adecuadamente los comportamientos esperados para este experimento.

IV. CONCLUSIONES

La utilización de combustibles renovables crea un impacto positivo al medio ambiente.

Al utilizar este tipo de energía podemos reemplazar los combustibles fósiles.

Podemos dar una nueva forma de convivencia a las familias que aun utilizan materiales como la leña para el uso diario.

El suministro de energía que se obtiene es mucho mas limpio y de fácil obtención.

Es mucho más barato construir un artefacto como este que el consumo de gas propano normal.

En la economía circular, el reciclaje y el aprovechamiento energético renovable, el biogás juega un papel fundamental.

Ya está demostrado que en Guatemala se pueden implementar este tipo de proyectos, en parte gracias a los incentivos que proporciona el MEM a través de clasificarlos como Proyectos de Energía Renovable, lo que exonera de impuestos a todo el equipo que se necesite importar para los mismos.

V. REFERENCIAS

1. **Periodico en linea BBVA.** BBVA Que es el biogás y como utilizarlo. [En línea] 02 de septiembre de 2019. [Citado el: 02 de Abril de 2022.] <https://www.appandweb.es/blog/internet-cosas-educacion-aplicaciones-ventajas/#:~:text=La%20aplicación%20de%20IoT%20en,mejor%20asimilación%20de%20los%20conceptos..>
2. **RedAgricola S.A.** Red agricola, lo basico para entender el biogas. [En línea] 21 de Marzo de 2017. [Citado el: 02 de Abril de 2022.] <https://www.redagricola.com/cl/lo-basico-entender-biogas/>.

Link Repositorio de Github:

https://github.com/cesarchs/ACE2_1S22_G15