



CECADE

Qosqo Yachay Wasy

Centro de Capacitación para el Desarrollo

CONSTRUCCION Y EVALUACION DE UN BIODIGESTOR" CHINO " MEJORADO, PARA ZONAS ANDINAS

**Fredy Alamanza Mamani
Pedro F. Zanabria Pacheco**

frederyk_990@hotmail.com

pzanabria@terra.com

**Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco
CECADE "Centro de Capacitación para el Desarrollo"**

RESUMEN

En el Distrito de Yaurisque, Provincia de Paruro, a 3340 m de altura, se construyó y evaluó el funcionamiento de un biodigestor de 6 m³, modelo chino mejorado para zonas andinas, con aislamiento en el suelo y paredes laterales, empleando ladrillo cocido como material de mampostería, refuerzo con fierro, para evitar las fracturas y agrietamientos muy comunes en dichos sistemas, y para mejorar la inercia térmica del sistema e incrementar la temperatura del lodo, se ha construido sobre el biodigestor un invernadero. Como material (lodo) orgánico de fermentación se ha empleado desechos orgánicos producidos en la zona andina: estiércol de cabras, ovejas, cuyes, conejos, paja de cebada, trigo, chala, etc.. La vida útil del sistema se estima en 7 años, el tiempo de retención en el invierno es de 3 meses, para una temperatura media diaria exterior de 10°C y una temperatura media del lodo de 17°C. La producción de biogas es de 0,40 m³/día. Este combustible es empleado para la cocción de alimentos y el funcionamiento de una lámpara de gas.

UBICACIÓN DEL PROYECTO

- El proyecto esta ubicado en las instalaciones del CECADE, distrito de Yaurisque, Provincia de Paruro-Cusco-Perú. (3 300 m), temperatura media anual de 11°C, 780 mm de precipitación anual.

PROBLEMA

- Agrietamientos en paredes y piso (fallas constructivas) fuga de líquidos y gases.
- Proceso de conversión prolongados, debido a las bajas temperaturas del medio ambiente En la zona andina las temperaturas medias son muy bajas (8 a 12 °C). (y efluente.
- Baja producción de biol, biogas
- Tiempo de vida muy reducido
- Falta de conocimiento, manejo y mantenimiento en zonas rurales andinas

OBJETIVOS

- Diseñar, construir, evaluar un biodigestor tipo "chino" mejorado para zonas andinas, reforzando su estructura constructiva, optimizar el proceso de conversión y producción de gas, biol y bioabono.
- Emplear diferentes tipos de materia orgánica, existentes en las zonas andinas.

DIMENSIONAMIENTO

- El biodigestor es el modelo chino, de forma esférica:
Volúmen = 6m^3
- Piso de concreto reforzado con alambón, mampostería de ladrillo con refuerzo de alambre. Revestimientos de concreto con impermeabilizante, tapa fija de concreto.
- Invernadero de polietileno térmico estabilizado de una sola agua
- El biodigestor es de carga continua
- Materia orgánica disponible: estiércol de caprinos, ovinos, vacas, cuyes, conejos, paja de trigo y cebada y chala de maíz
- Volumen de carga : 356 kilos de estiércol de cabra + 73 kilos de paja de trigo en total 429 kilos de material orgánico mezclado con 3780 litros de agua que hacen un volumen de 4209 litros
- Volumen de almacenamiento del gas 1.5 m^3

MEJORAS EN LA INERCIA TÉRMICA

Aislamiento de piso, paredes



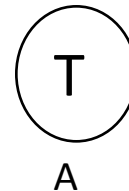
Mejoras estructurales



INVERNADERO Y BOLSAS DE ALMACENAMIENTO DE GAS



DISTRIBUCION DE SENSORES EN EL BIODIGESTOR



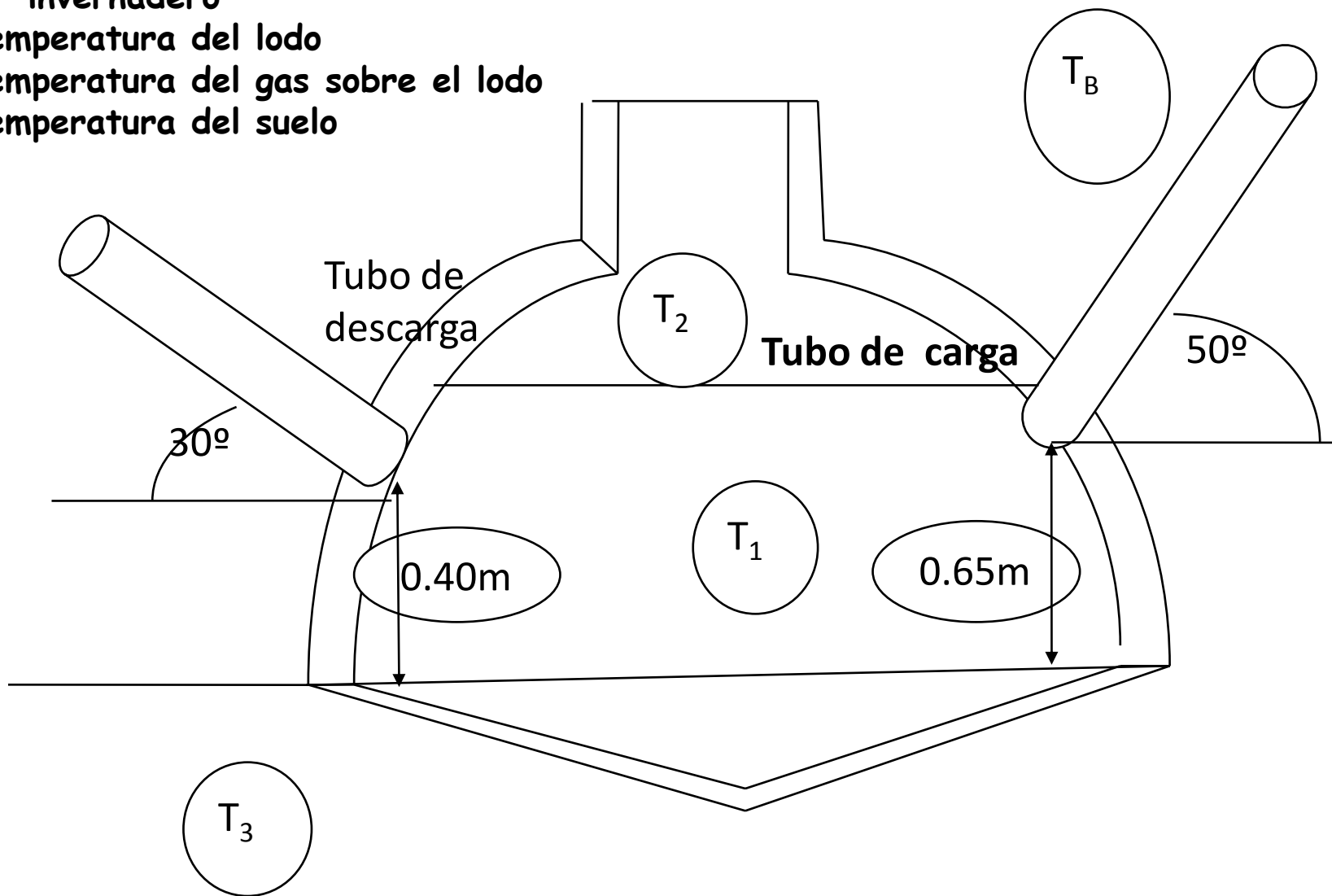
T_A = Temperatura del aire exterior

T_B = Temperatura aire interior del invernadero

T_1 = Temperatura del lodo

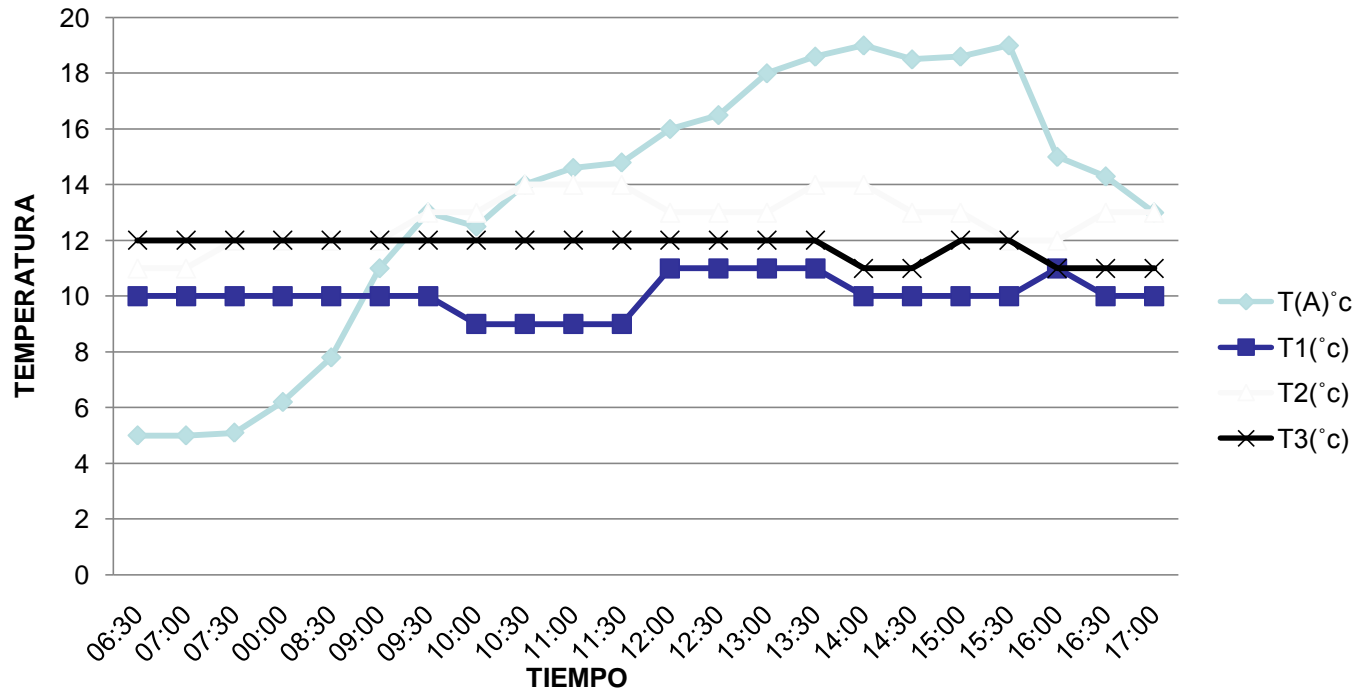
T_2 = Temperatura del gas sobre el lodo

T_3 = Temperatura del suelo

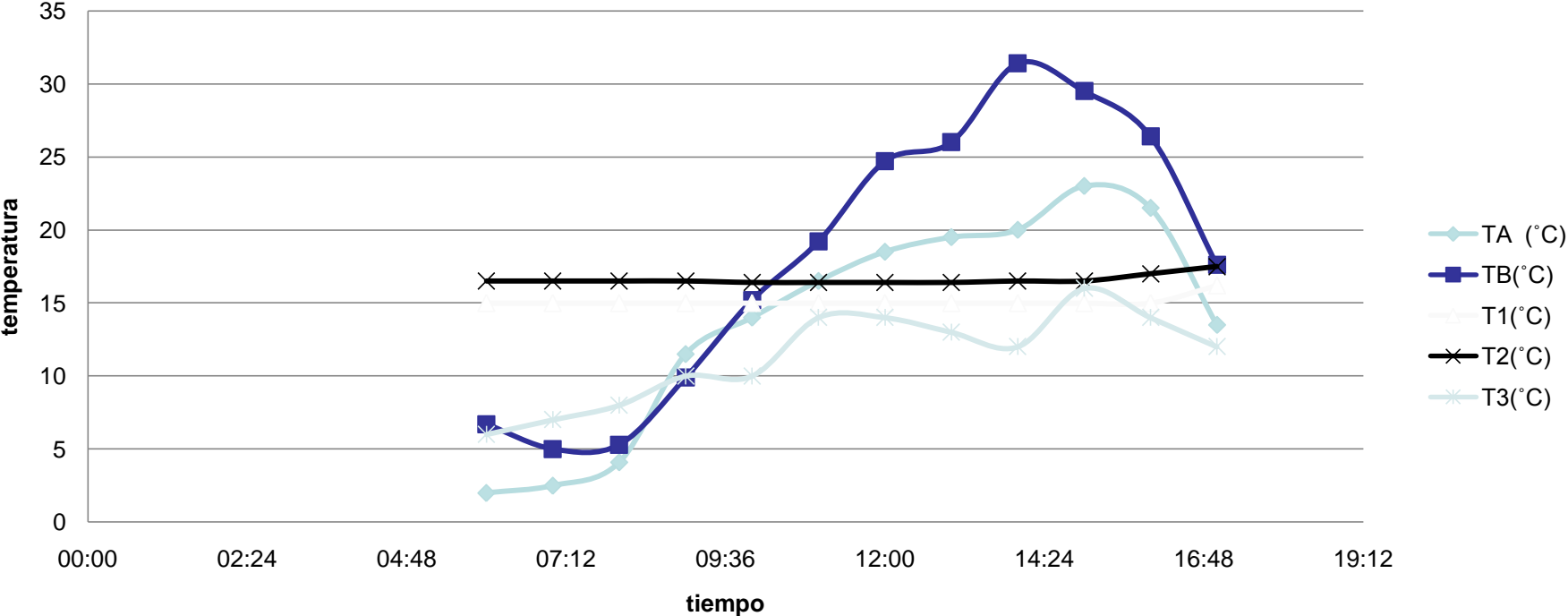


EVOLUCION DE TEMPERATURAS

SIN INVERNADERO



CON INVERNADERO



RESULTADOS

1. La respuesta estructural del biodigestor es buena, comprobado por las precipitaciones atípicas del mes de enero del 2010 (370 mm), que saturaron el suelo, produciéndose deslizamientos en zonas aledañas.
2. La temperatura en el lodo se mantiene constante, con muy ligeras variaciones, comprobándose el efecto de los materiales aislantes en el piso y paredes laterales.
3. El efecto del invernadero es apreciable, dado que el tiempo de retención en el invierno es de 3 meses, para una temperatura media diaria exterior de 10°C y una temperatura media del lodo de 17°C .
4. La producción de biogas es de aproximadamente $0,40 \text{ m}^3/\text{día}$. Este combustible es empleado para la cocción de alimentos y el funcionamiento de una lámpara de gas.