

## ESTABLOS CLIMATIZADOS

ECOENERGÍA FALK S.R.L.  
LA PAZ – BOLIVIA  
HOJA TÉCNICA



### Introducción.

El problema central en la zona lechera del Altiplano de Bolivia es la baja producción de leche de las vacas. Entre las razones más importantes identificadas por los mismos productores se encuentran:

- o Las vacas no tienen establos o los establos existentes son deficientes.
  - o No se cuenta con ganado lechero de razas mejoradas.
  - o La menor producción de leche de las vacas incide en los ingresos de los productores lecheros, los cuales se ven disminuidos.
  - o Problemas en la calidad del forraje.
- mástil y el panel solar en el suelo. Todas las conexiones - panel, tabla de distribución, bomba, batería se realiza mediante enchufes, facilitando así el manejo del equipo para el usuario.

Con establos mejorados se contribuye a mejorar los ingresos de los productores a partir de tener una producción mayor de leche.

La crianza de vacas se realiza en el Altiplano de Bolivia en forma rudimentaria; las vacas están todo el tiempo en la intemperie. Están expuestas a las condiciones rígidas del clima del Altiplano.

Contar con un establo climatizado (aislamiento térmico, puertas, tragaluces, etc.) la producción de leche puede aumentar como mínimo un 25 % respecto a la crianza tradicional del ganado lechero. Con la combinación del establo mejorado y aumento de producción de forraje, no se puede excluir un aumento hasta el doble de la producción lechera.



Fotografías 1 y 2: Establo climatizado para ocho vacas lecheras (Municipio de Achacachi). Izquierda: Establo con planta de biogás. Derecha: Interior del establo.

### EL ESTABLO CLIMATIZADO.

Se construye el establo de tal forma que durante el día pueda captar la mayor cantidad de energía posible, que la misma pueda ser almacenada en el piso y las paredes. Tragaluces instalados en el techo dan acceso de la radiación solar hacia el interior del establo. Mediante el aislamiento térmico de techo, piso y paredes se minimizan las pérdidas de calor durante las noches.

Según datos obtenidos de pruebas de un establo climatizado en el municipio de Viacha, se han podido observar que las diferencias de temperaturas dentro del establo son suaves, esto quiere decir que mientras en el medio ambiente (exterior) llegan a temperaturas de bajo cero en invierno, dentro del establo se ha registrado temperaturas de 19 °C, como promedio máximo y como promedio mínimo temperaturas de 12 °C, temperatura por demás agradable para una zona fría.

Otro factor que incide en la disminución de producción de leche es el estrés que se ocasiona a las vacas es el ruido por efecto de las lluvias y los granizos sobre el techo de calamina no aislado, este factor se prevé con el techo que esta aislando tanto para fugas de calor como para atenuar considerablemente el ruido de las lluvias, granizos y tormentas.

Pruebas con establos climatizados mejorados en el Municipio de Viacha y Achacachi han mostrado el aumento de la producción de leche por las mejores condiciones dentro del establo.

### CAPACIDADES DE ESTABLOS CLIMATIZADOS.

Para dar rentabilidad de un proyecto de establos climatizados se recomienda tener un establo con una capacidad de 8 vacas lecheras. Se puede ampliar el tamaño del establo para mayores capacidades.

### ESTRUCTURAS ADICIONALES PARA ESTABLOS CLIMATIZADOS.

Para tener mejores condiciones higiénicas en la producción de leche se puede añadir los siguientes elementos al módulo del establo climatizado:

Sala de ordeño.

Planta de biogás.

### SALA DE ORDEÑO.

Cuenta con aislamiento térmico de paredes, piso y techo y está provisto de un tragaluz para dar condiciones climáticas agradables para el ganado a ordeñar.

### PLANTA DE BIOGÁS.

Se puede añadir una planta de biogás al mismo establo para hacer fermentar la bosta de vaca produciendo así biol, bioabono y biogás. El biodigestor está ubicado dentro de un invernadero acoplado al establo para dar las temperaturas necesarias para una fermentación de los desechos.

El equipo tiene forma de un tubo largo (aprox. 12,00 m para procesar la bosta de 8 vacas) y se lo construye mediante plástico grueso. Para dar estabilidad al biodigestor, está ubicada dentro de una fosa. Un biodigestor para procesar la bosta de 8 vacas da biogás hasta 12 horas para cocción.