Utilización de sensores para una gestión eficiente del riego en la producción de praderas

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (INIA)

Homero Barría Ojeda
Cambio Climático...
Beneficio

Pérdida
Importancia del agua en sistemas ganaderos

Estructura general sistema ganadero

ALIMENTACIÓN

- Praderas
- Alimento concentrado (producción de grano)
- Cultivos suplementarios
- Agua Bebida

SANIDAD
MANEJO
NUTRICIÓN
GENÉTICA

Agua Riego
¿Qué requiero para un proyecto de riego...?

- Clima
- Energía
- Antecedentes Legales
- Sistema de Riego
- Mano de obra
- Topografía
- Cultivos
- Suelo
- Agua Disponible
El riego es una tecnología de 2° piso
Proceso de riego

- Proyecto
- Sistema de Riego
- Operación
- Monitoreo
- Evaluación

- Mejoras básicas al sistema
- Incorporación de más tecnología
- Cambio de sistema
- Abandono del riego
¿Para qué?

- Mayor rendimiento
- Menor cantidad de agua utilizada
- Menor consumo de energía
- Mejor producto
Por ejemplo:
Mayor o menor transpiración de las plantas...
Por ejemplo:
Capacidad de retención de humedad según el tipo de suelo...
Por ejemplo:

Precipitación o lluvia efectiva...
Para ello...

\[ ET_c = ET_0 \times K_c \]

HA = (CC-PMP) \times dap \times P \times CR \times \frac{100}{100}

Estaciones Meteorológicas

Tabla

Sensores

Física de suelos

Tabla
Sensores...
Riego de precisión

El riego de precisión implica la aplicación exacta y precisa del agua para satisfacer las necesidades específicas de las plantas o cultivos y minimizar el impacto ambiental adverso.
Satélites...
**TELEDETECCIÓN:**

**Tipos de Sensores Satelitales:**

- **Sensores Pasivos**
  - Sensores pasivos registran:
    - Luz reflejada
    - Emisión termal (TIR)
    - Emisión de microondas.

  **Concepto físico:**
  
  ![Diagrama de sensores pasivos]

- **Sensores Activos**
  - Sensores activos poseen:
    - Fuente propia de energía
    - Pueden operar en la noche
    - Pueden penetrar nubes
    - Ej: LIDAR, RADAR

  **Concepto físico:**
  
  ![Diagrama de sensores activos]
Figura NDVI (1) 29-01-2018  (2) 23-02-2018  (3) 05-03-2018  (4) 25-03-2018  Pin1 : riego  Pin2: no riego
NDVI

\[
\frac{(0.50 - 0.08)}{(0.50 + 0.08)} = 0.72
\]

\[
\frac{(0.4 - 0.30)}{(0.4 + 0.30)} = 0.14
\]
Drones...
Estaciones Meteorológicas Autónomas...

- Radiación
- Viento
- Pluviometría
- Humedad y Temperatura
- Registrador
Sensores de Humedad...
Resultados ensayo riego en Praderas
<table>
<thead>
<tr>
<th>Tratamiento</th>
<th>mm/día</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Testigo</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>T1</td>
<td>2,3</td>
</tr>
<tr>
<td>T2</td>
<td>4,6</td>
</tr>
<tr>
<td>T3</td>
<td>7</td>
</tr>
<tr>
<td>T4</td>
<td>9,3</td>
</tr>
<tr>
<td>T5</td>
<td>11,1</td>
</tr>
</tbody>
</table>
Respuesta al estrés hídrico de 5 especies forrajeras
Respuesta de 5 especies forrajeras a 5 tasas de riego

Gramos de materia seca

Testigo T1 T2 T3 T4 T5

Bromo Festuca Festulolium Pasto Ovillo Ballica
Conclusiones
Regar tiene un costo...
La respuesta está en la EFICIENCIA, utilizando conocimiento y tecnología.
GRACIAS

Homero Barría Ojeda
Ingeniero Agrónomo
Especialista Riego y Drenaje
Homero.barria@inia.cl
998860047