

# OPTIMIZACIÓN DEL USO EFICIENTE DEL AGUA EN CULTIVOS DE MAÍZ MEDIANTE INTELIGENCIA ARTIFICIAL



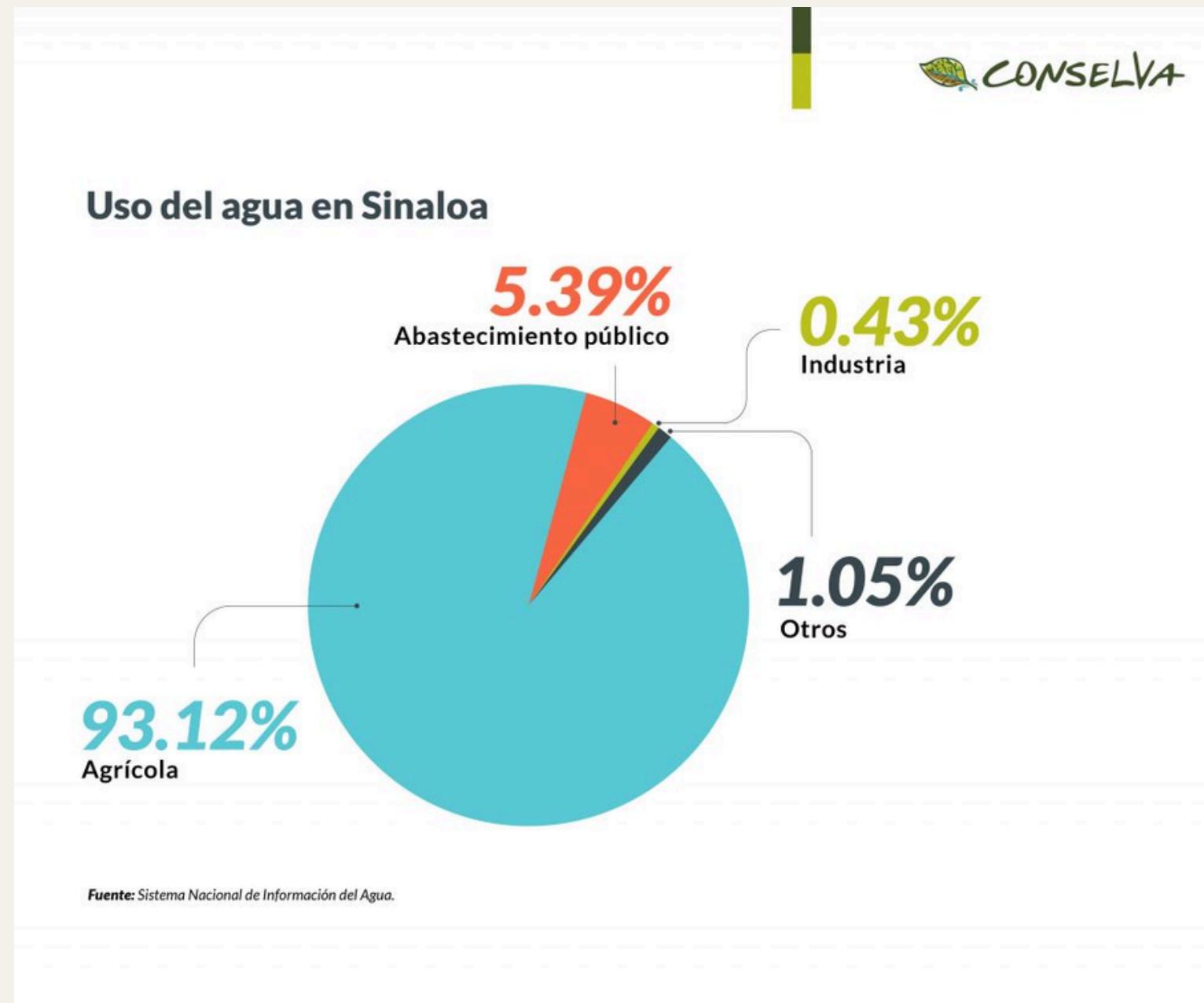
en **SINALOA**

---

Integrantes  
**ELEAZAR CORRALES CABANILLAS**  
**BRYANT TRUJILLO ACOSTA**  
Maestro  
**ZURIEL DATHAN MORA FELIX**



## INTRODUCCIÓN



Sinaloa vive una situación crítica por bajas temperaturas, falta de lluvias y niveles mínimos en las presas.

El maíz es uno de los cultivos con mayor demanda hídrica, requiriendo miles de metros cúbicos por hectárea.

No es solo un problema ambiental, sino económico, al ser el motor productivo del estado

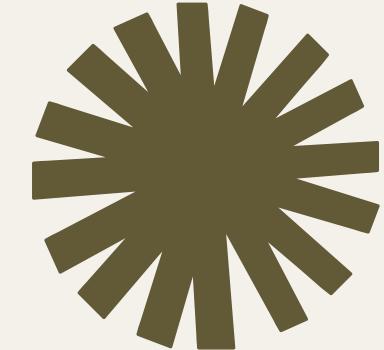


# EL PROBLEMA

**Desperdicio:** El riego por inundación o calendarios fijos desperdicia hasta el 70% del agua.

**Falta de Datos:** Las decisiones actuales se basan en suposiciones, ignorando la humedad real del suelo o el pronóstico climático.

**Factor Administrativo:** Actualmente se cobra por hectárea sembrada y no por volumen real consumido, lo que desincentiva el ahorro.



# Objetivos

## Objetivo General:

- Desarrollar una investigación para optimizar el riego usando un modelo Random Forest.

## Específicos:

- Analizar factores climáticos y del suelo.
- Estimar con precisión cuánta agua necesita la planta según su entorno.
- Evaluar la confiabilidad de las estimaciones del modelo.



# Analisis de soluciones actuales de IA

**Riego Inteligente:** Sensores de humedad y estaciones meteorológicas que ahorran entre 20% y 40% de agua.

**Visión por Computadora:** Uso de drones e imágenes satelitales para detectar estrés hídrico en zonas específicas

• **Sistemas IoT:** Control automatizado de válvulas y bombas para gestionar el agua por volumen real.



# VARIABLES DEL SISTEMA



**Variables Independientes (Entradas):** Humedad y temperatura del suelo, temperatura ambiente, etapa fenológica (crecimiento), días desde el último riego y tipo de suelo.

**Variable Objetivo (Salida):** Volumen óptimo de agua a aplicar en  $\text{m}^3/\text{ha}$ .

**Dataset:** Construcción basada en registros históricos de múltiples ciclos agrícolas.

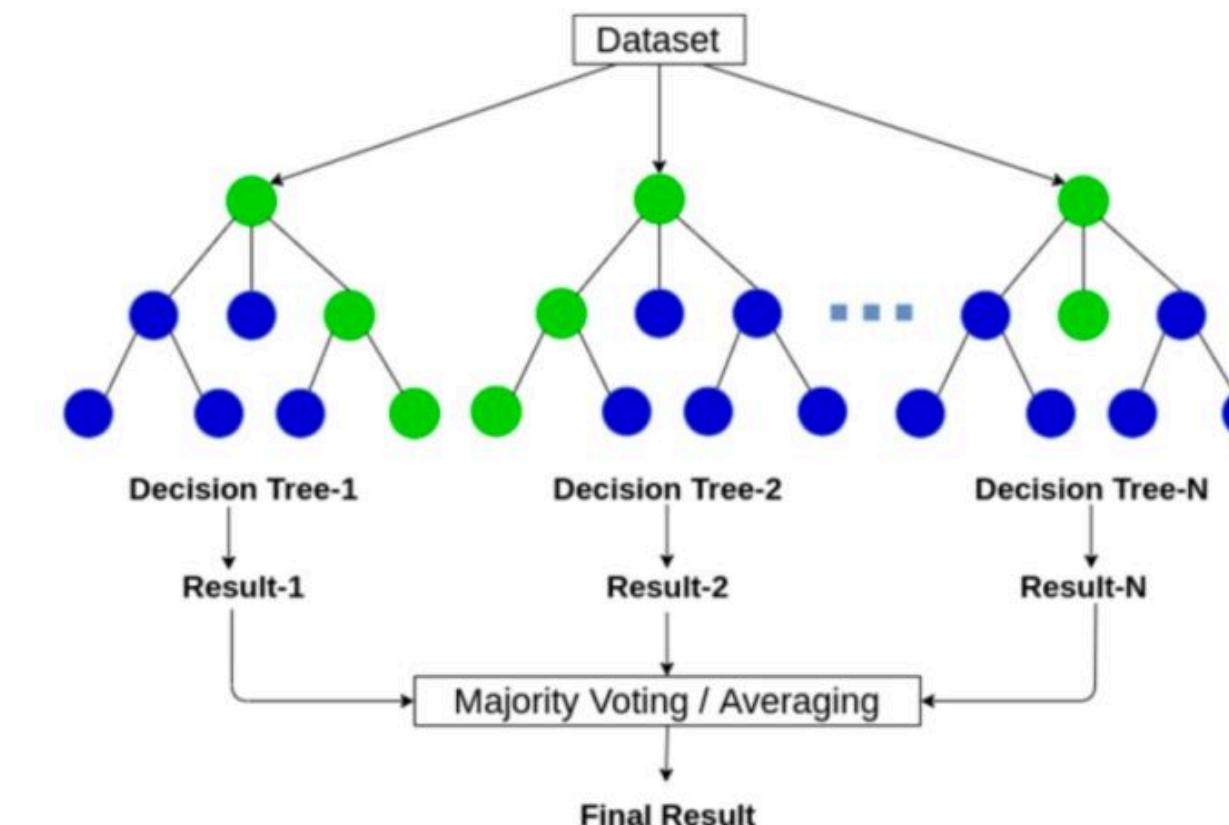
# RANDOM FOREST

**Funcionamiento:** Crea múltiples árboles de decisión a partir de subconjuntos aleatorios para evitar el sobreajuste.

**Preprocesamiento:** Uso de One-Hot Encoding para convertir categorías (tipo de suelo o etapa) en valores numéricos procesables.

**División de Datos:** 80% para entrenamiento del "cerebro" y 20% para validación de su precisión.

## Random Forest



# EVALUACIÓN Y METRICAS DE EXITO

**MAE (Error Absoluto Medio):** Indica qué tanto se equivoca el modelo en promedio en litros o metros cúbicos.

**RMSE:** Identifica si el modelo comete errores muy grandes que podrían poner en riesgo el cultivo.

**R<sup>2</sup>:** Muestra qué tanto logra explicar el modelo la variabilidad real del riego.



# IMPACTO POTENCIAL Y SOSTENIBILIDAD

- **Ambiental:** Evita la sobre-irrigación, conservando fuentes superficiales y subterráneas.
- **Salud del Suelo:** Previene la erosión, la salinización y la lixiviación de nutrientes.
- **Económico:** Reducción de costos energéticos y optimización de la producción en tiempos de sequía extrema.



# CONCLUSIÓN

El análisis de las soluciones actuales demuestra que la agricultura de precisión y los sistemas de riego inteligente pueden reducir significativamente el desperdicio de agua, mejorar la productividad y fortalecer la toma de decisiones basada en datos. Sin embargo, su efectividad depende de factores como la disponibilidad de infraestructura tecnológica, la capacitación de los productores y la existencia de incentivos adecuados para promover el uso responsable del recurso.