



Grupo EL ÁNGEL

Somos más que azúcar

AZÚCAR • ENERGÍA • INNOVACIÓN AGRÍCOLA • INMOBILIARIA

IV Congreso Nacional de Técnicos Azucareros

“ Innovación y sostenibilidad de la Industria Azucarera ”



Quimi- Irrigación y su aplicación en la producción de Caña de Azúcar



Presentado por : Ing. Jairo Vigil
Gerente de Tecnología Hídrica

Contenido

- Contexto global y local del uso del agua
- Fase Conceptual – Quimi-Irrigación
- Proceso de adopción e implementación de la tecnología
- Experiencias obtenidas(estudio de caso)
- Limitantes y beneficios

Contexto Global

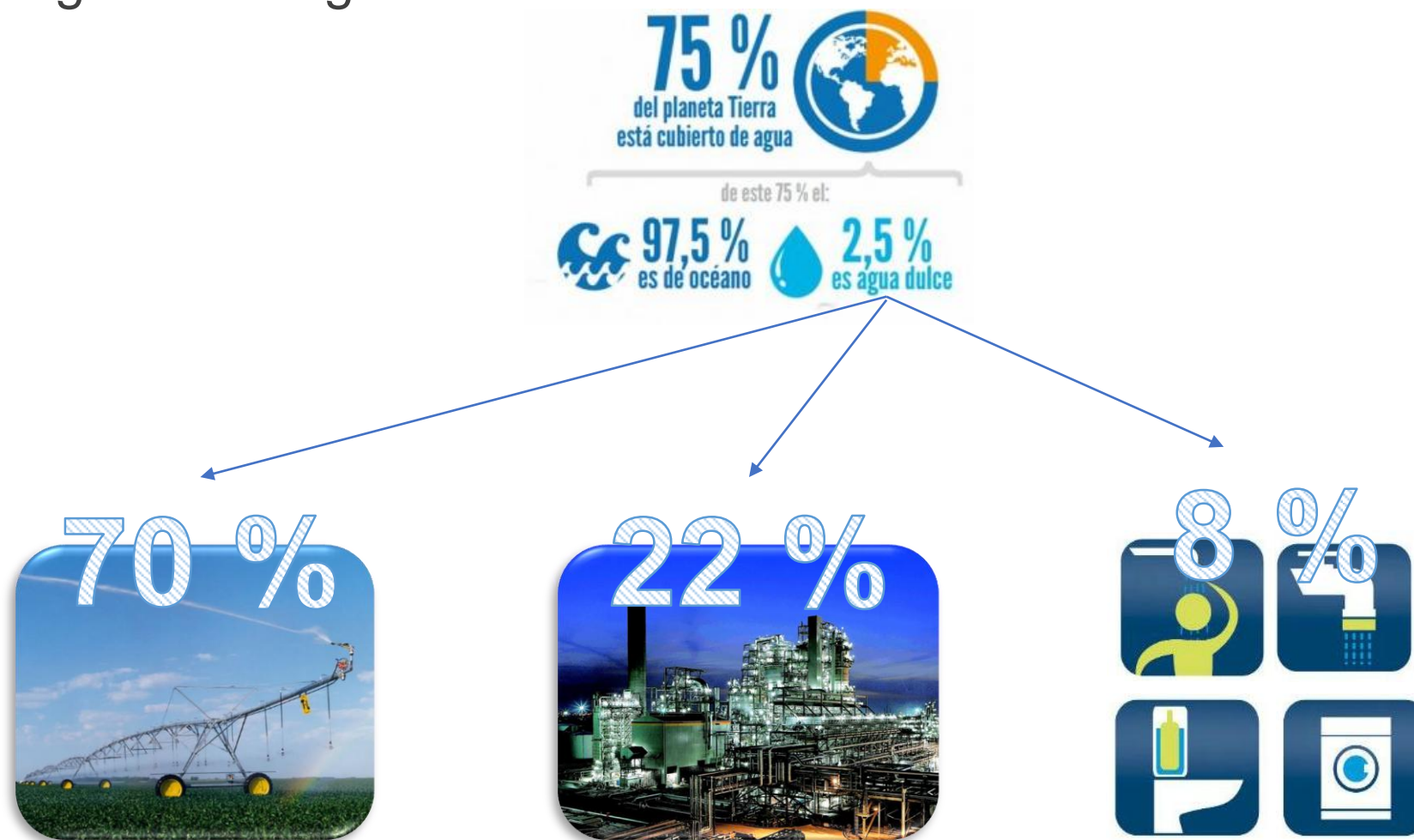
- El agua en el planeta tierra



Fuente: FAO

Contexto Global

- Consumo global de agua



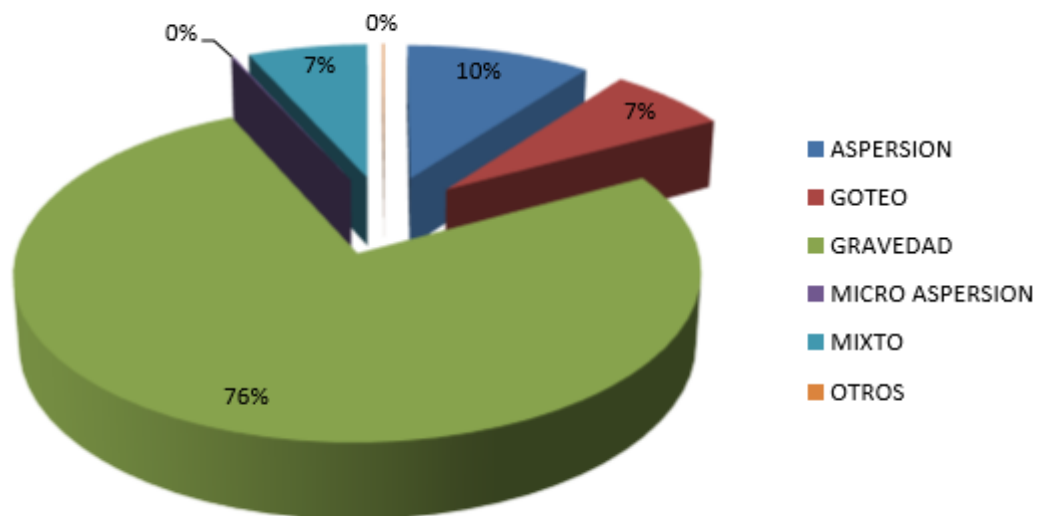
Fuente: FAO

Contexto Local

- Métodos de riego y uso de agua



SUPERFICIE DE RIEGO (HA) SEGÚN SISTEMA DE RIEGO
TEMPORADA 2011 - 2012



TEMPORADA DE RIEGO 2011 – 2012

SUPERFICIE BAJO RIEGO (HA) SEGÚN TIPO DE SISTEMA DE RIEGO						
ASPERSIÓN	GOTEO	GRAVEDAD	MICRO ASPERSIÓN	MIXTO	OTROS	TOTAL
1,622.32	1,068.67	12,006.66	21.17	1,047.78	15.7	15,782.30

FUENTE: SINGAR / DIGFCR / MAG

Riego en Caña de Azúcar



Ingenio	Ingenios			Productores			Total		
	Sin riego	Con riego	Total	Sin riego	Con riego	Total	Sin riego	Con riego	Total
El Angel	76	2,200	2,276	13,592	1,172	14,764	13,668	3,372	17,040
Chaparrastique	1,459	3,080	4,539	6,356	3,238	9,594	7,815	6,317	14,133
Central Izalco	3,031	6,322	9,352	5,467	5,183	10,650	8,497	11,505	20,002
La Cabaña	603	280	883	9,009	1,710	10,719	9,611	1,990	11,602
La Magdalena	610	19	629	4,503	56	4,559	5,113	75	5,188
Jiboa	1,803	-	1,803	8,256	356	8,611	10,059	356	10,415
Total	7,582	11,901	19,483	47,182	11,714	58,896	54,764	23,615	78,379

Fuente: AAES, elaboración DATAGRO

Marco Conceptual

Métodos Riego Utilizados y su eficiencia

- Gravedad



Consiste en conducir una corriente de agua desde una fuente abastecedora hacia los campos y aplicarla directamente a la superficie del suelo por gravedad, cubriendo total o parcialmente el suelo



- Aspersión



El *riego por aspersión* es una modalidad de riego mediante la cual el agua llega a las plantas en forma de "lluvia" localizada a través de un dispositivo emisor



Quimi Irrigación

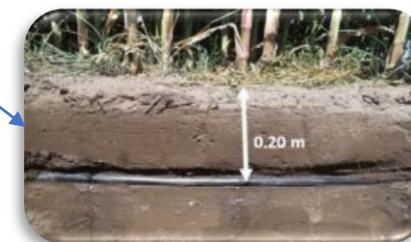
Proceso mediante el cual se aplica agua en combinación con cualquier sustancia química soluble en ella, en proporción controlada directamente en la zona radicular de la planta, a través de sistemas de riego presurizado



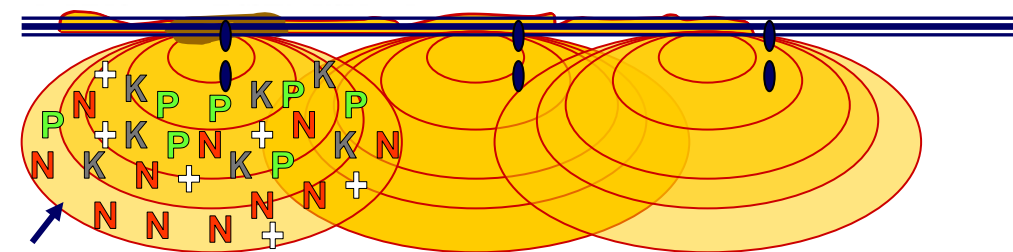
Tipo de instalación



Superficial



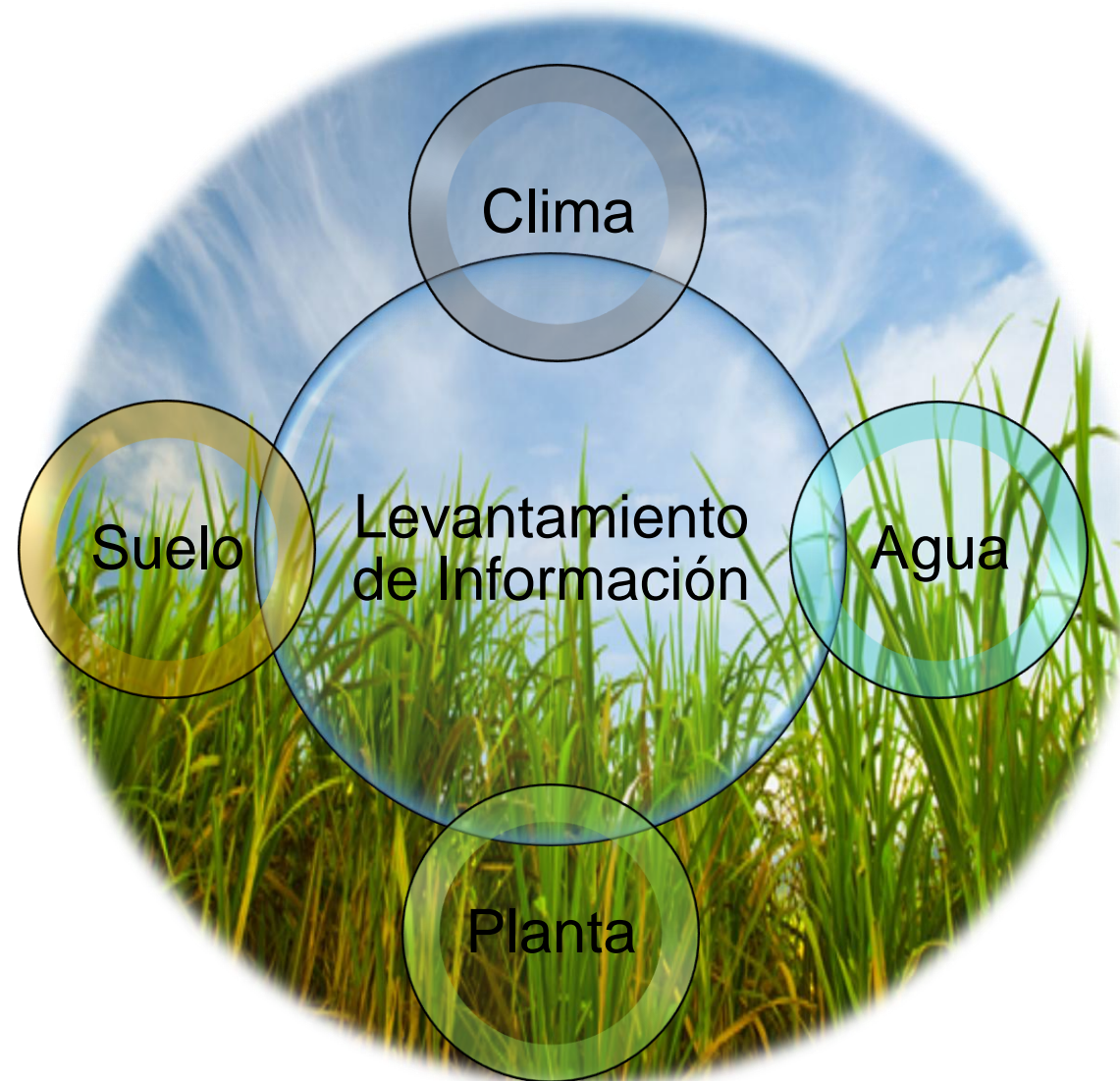
Subterráneo



Solución nutritiva

Proceso de adopción e implementación de la Tecnología





Proceso de implementación de proyectos de riego por goteo

Fase II
Diseño de la propuesta
técnica



- **Diseño Agronómico**

Busca garantizar el suministro de agua para abastecer las necesidades hídricas del cultivo (en la condición de mayor demanda), con una adecuada eficiencia de aplicación.

- **Diseño Geométrico**

Comprende la distribución espacial de tuberías principales, secundarias y terciarias en campo

- **Diseño Hidráulico**

Busca asegurar el diseño óptimo de la red, con el fin de cumplir con los requerimientos resultantes del diseño agronómico.

Principales componentes de un sistema de riego por goteo

1. Equipo de bombeo y filtrado
2. Equipo de inyección
3. Red de tuberías de conducción principal y secundarias
4. Válvulas de control y tubería porta goteros (laterales)

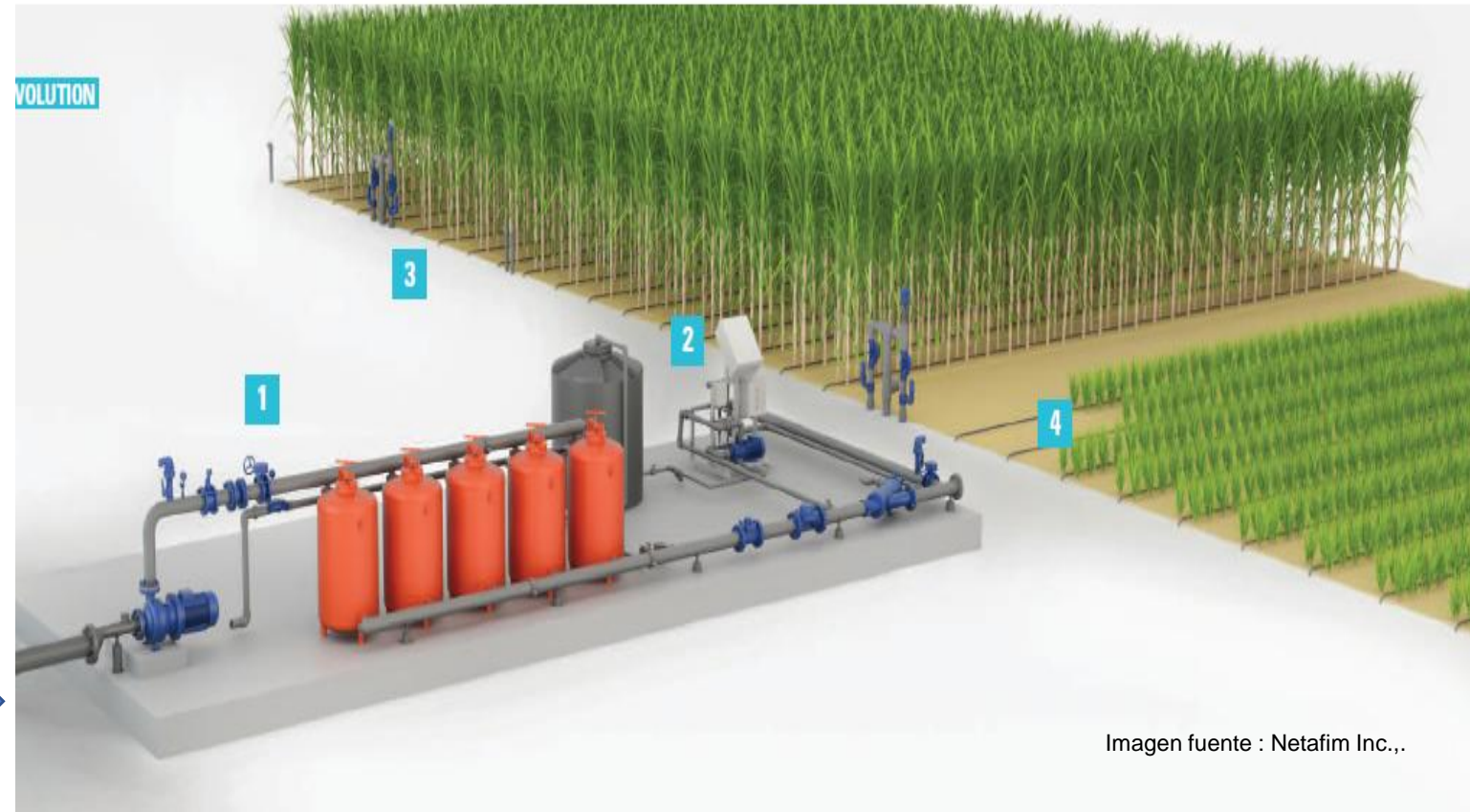
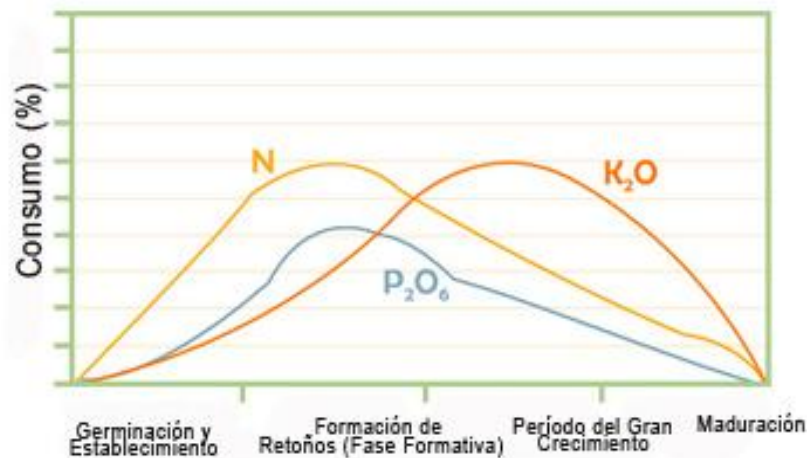
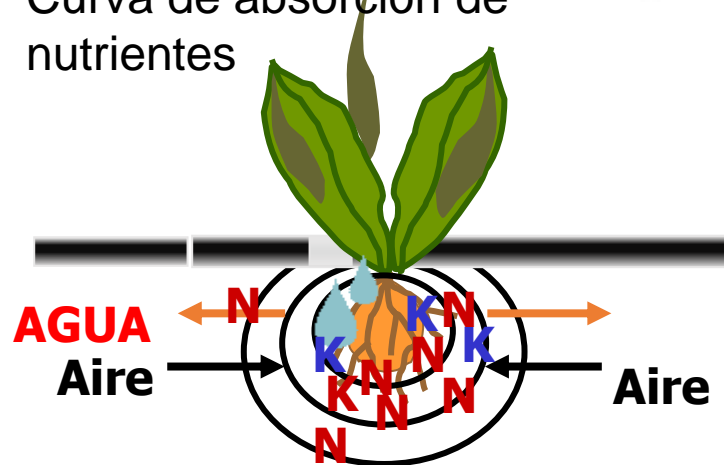


Imagen fuente : Netafim Inc.,

Fase III
Diseño e implementación de la propuesta de fertilización



Curva de absorción de nutrientes

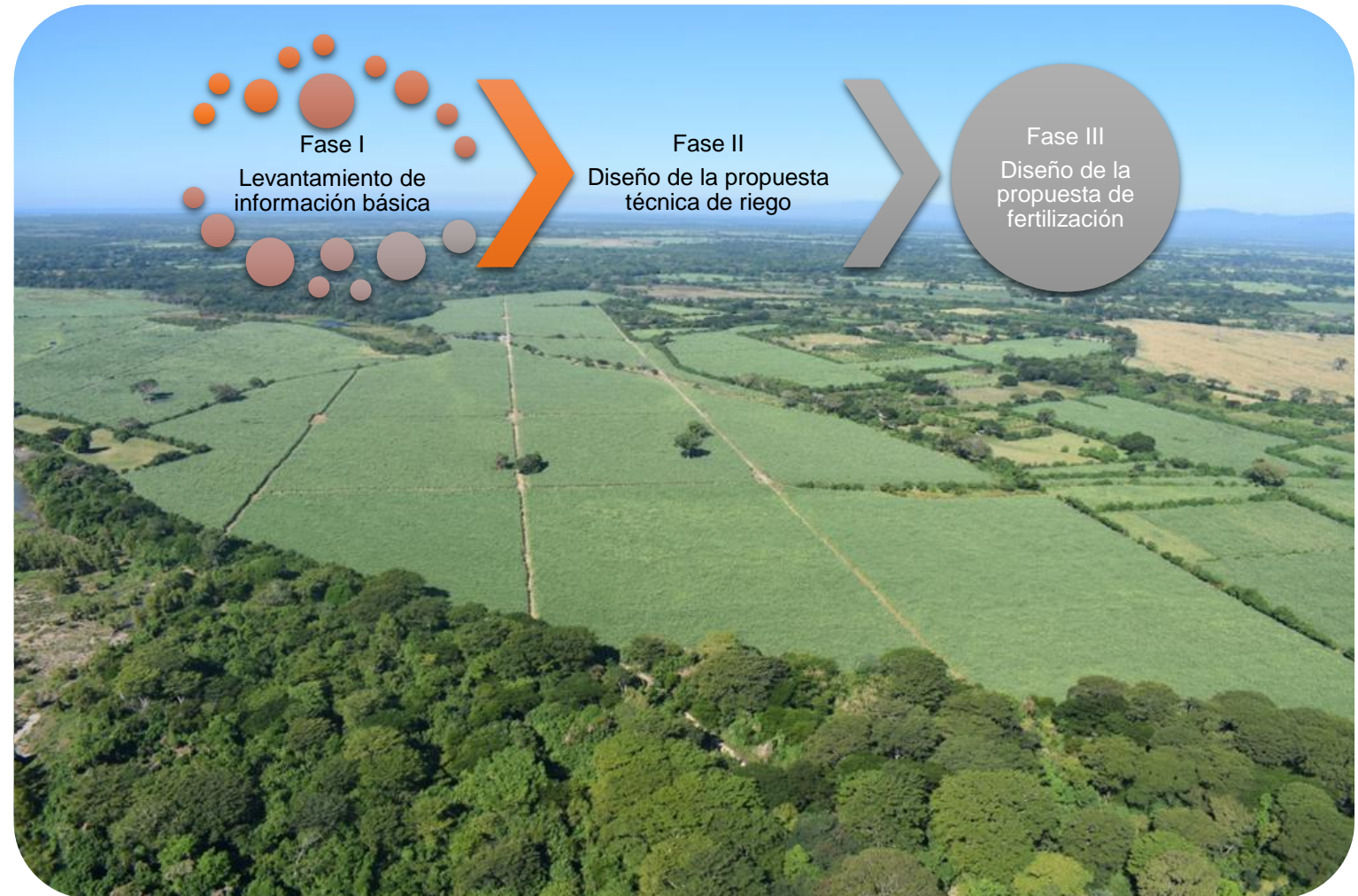


Nutrientes
Soluciones nutritivas



Experiencias obtenidas(estudio de caso)

- Área: 104 Has.
- Cultivo: Caña de Azúcar
- Fuente de Agua: Superficial (Río)
- Método de riego: Goteo





- Periodos altos de evaporación 6.3 mm/ (mes de abril).
- Régimen de lluvia durante el año (6 meses de lluvia)



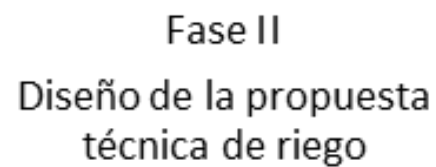
- Análisis de calidad de agua
- Ph
- CE
- Na
- RAS
- Cal
- Mag



- Franco Areno-Arcillosos.
- Topografía –plana
Pendiente máxima < 2%.



- Variedad a utilizar Cp 72-2086.



CALCULO DEL CAUDAL DE DISEÑO, UNIDADES, AREAS Y TIEMPO DE RIEGO

Cultivo en Línea Continua SI

Tiempo de riego estimado

Necesidades Totales (mm/día) **S A L I R**

Intervalo riego (1-4 días)

Espaciamiento entre goteros (m)

Espaciamiento entre laterales(m)

Descarga gotero (l/h)

Tiempo de riego estimado (horas/intervalo)

Numero Unidades de riego estimadas

Horas diarias disponibles para el sistema

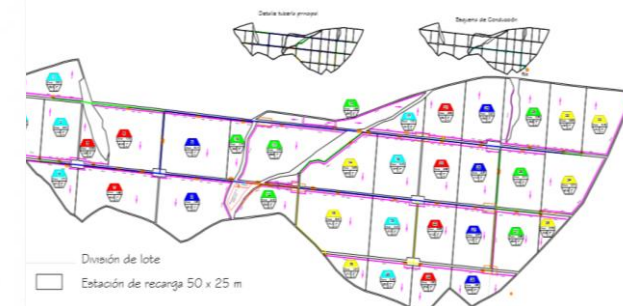
Area del campo a diseñar (Has)

Número estimado de unidades de riego

Area estimada de cada Unidad de Riego (Has)

Unidades estimadas a regar / día

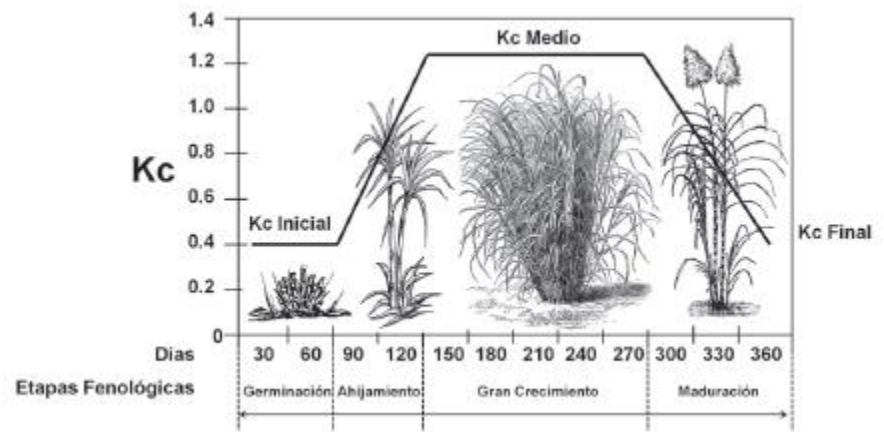
Primer caudal estimado de diseño (l/s)



Implementación del proyecto



Manejo de aplicación de agua

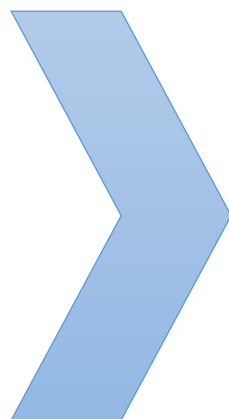


Lamina de reposición = Evaporación (mm/día) * KC

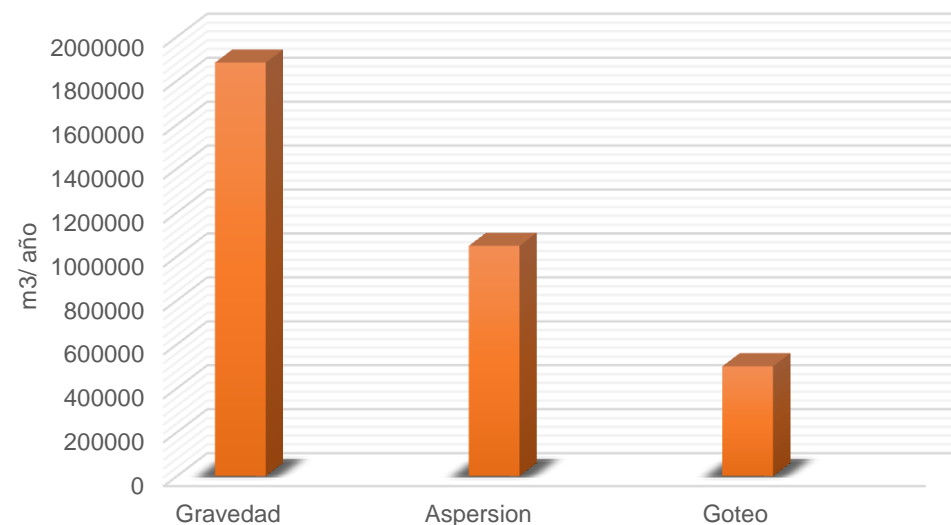
Sistemas de Quimi-irrigación mediante el uso de goteo y su influencia en el consumo de agua

Estudio de caso El Salvador

- Cultivo: Caña de azúcar
- Área: 104 Ha



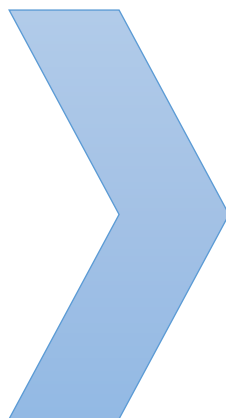
Cantidad de m3 de agua / año



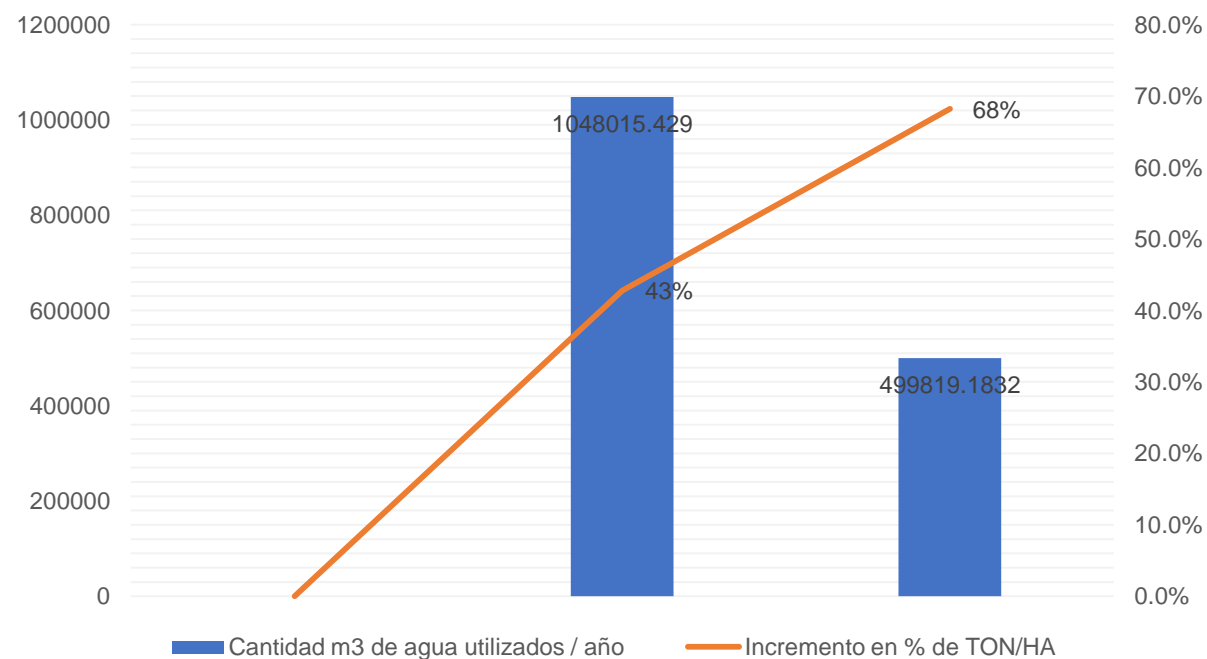
Método de riego	Gravedad	Aspersión	Goteo			
Cantidad m3 / año	1882348	1048015.429	499819.1832			
Eficiencia %	50%	70%	95%			
Lamina (mm/ año)	904.975	705.395	456.5656			
Diferencia	Aspersión	Goteo	Gravedad	Goteo	Gravedad	Aspersión
	80%	132%	-44%	110%	-73.447%	-52%

Incremento de la producción y uso de agua

Estudio de caso El Salvador

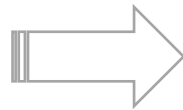


Diferencial de producción y uso de agua



Método de riego	Aspersión	Goteo
Cantidad m3 de agua utilizados / año	1048015.43	499819.183
Incremento en % de TON/HA	43%	68%

Principales limitantes



- Costos de inversión inicial moderados y altos.
- Mantenimiento constante del sistema de filtrados y goteros.
- Riesgos de obstrucción y taponamiento.
- Dificultades de labranza en sistemas subterráneos.
- Acumulación de sales en suelo sin un adecuado manejo.
- Difícil control visual en sistemas subterráneos

Beneficios de Quimi-irrigación



- Aumento de la eficiencia en el uso del agua de riego y por ende mayor uniformidad y eficiencia del riego.
- Mayor infiltración y almacenamiento de agua en suelos más secos y menos encostrados.
- Reducción del 52 % del volumen de agua aplicado (especialmente en zonas áridas y frente a sistemas de riego que mojan toda la superficie del suelo).
- Independencia de las condiciones meteorológicas (viento y elevadas temperaturas) para el riego, al contrario que en riego por aspersión.
- Mejor manejo de fertilizantes y pesticidas que se inyectan al sistema localizándose en el lugar y momento más adecuados de acuerdo a la etapa fenológica del cultivo en función de las curvas de absorción de nutrientes , lo que aumenta su eficacia y reduce las pérdidas por lavado (especialmente en el caso del nitrógeno).
- Posibilidad de corregir rápidamente cualquier deficiencia nutritiva del cultivo.
- Incremento sustancial de la producción con respecto la no utilización de un sistema de riego localizado



Grupo EL ÁNGEL

Somos más que azúcar

AZÚCAR • ENERGÍA • INNOVACIÓN AGRÍCOLA • INMOBILIARIA