

SEXTO SEMINARIO TEMÁTICO



**El Desarrollo Agrícola Territorial del Trópico Húmedo Mexicano:
reflexiones y experiencias en el manejo del suelo y agua**



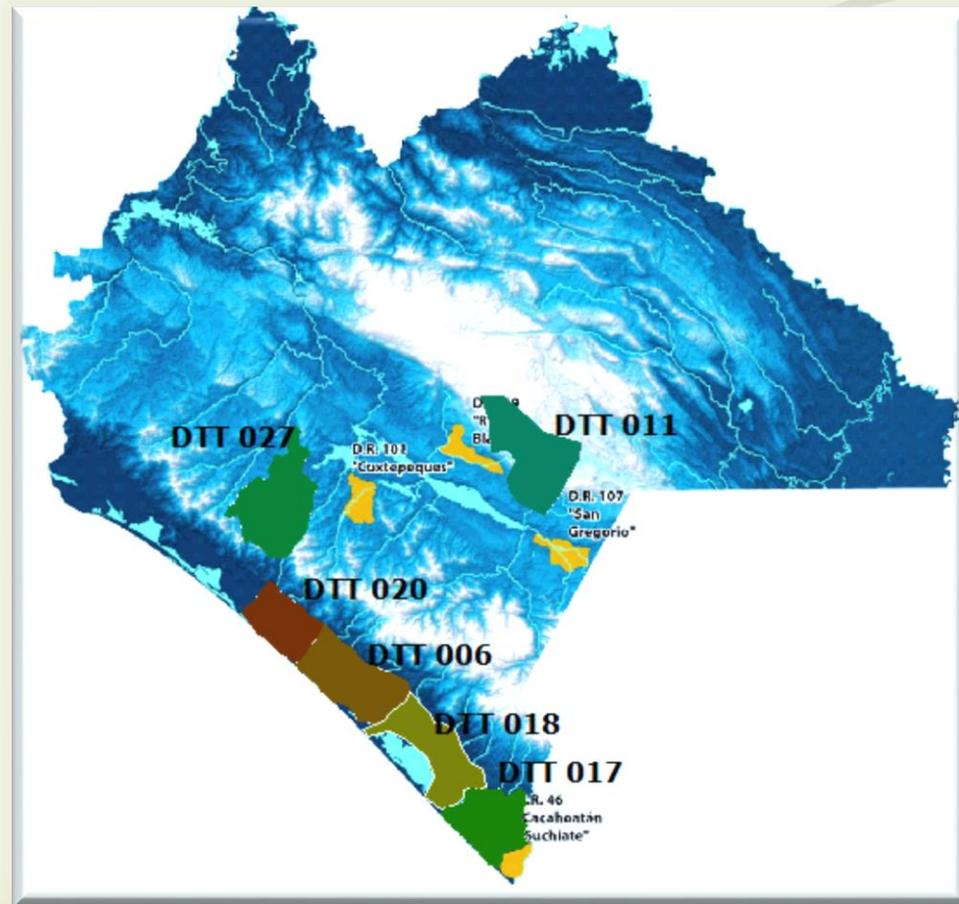
**Perspectiva del riego suplementario en los
Distritos de Temporal Tecnificado de Chiapas**



Ing. Oscar Arguijo Guerrero
CONAGUA, Organismo de Cuenca Frontera Dur

08 – 09 de diciembre de 2020

Distritos de Temporal Tecnificado en el estado de Chiapas



D.T.T. No.006 “Acapetahua”

D.T.T. No.011 “ Margaritas- Comitán”

D.T.T. No.017 “ Tapachula”

D.T.T. No.018 “Huixtla”

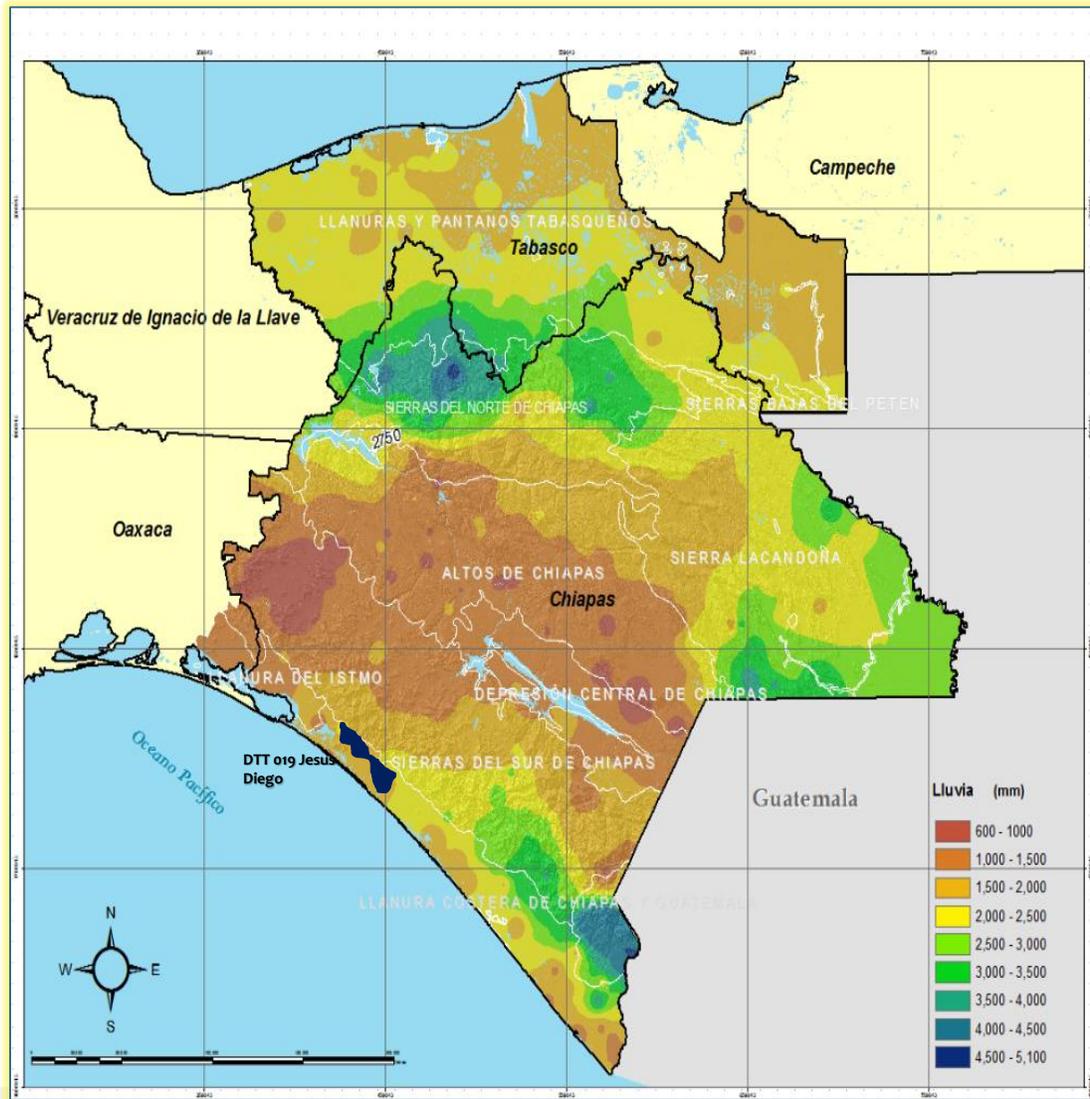
D.T.T. No. 020 “Margaritas-Pijijiapan”

D.T.T. No. 027 “Frailesca”

D.T.T. No. 019 “Jesus Diego”

Superficie de Proyecto (ha)	Superficie transferida (ha)	Usuarios Beneficiados
523,746	385,141	34,304

DIRECCIÓN TÉCNICA PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL DE FRONTERA SUR

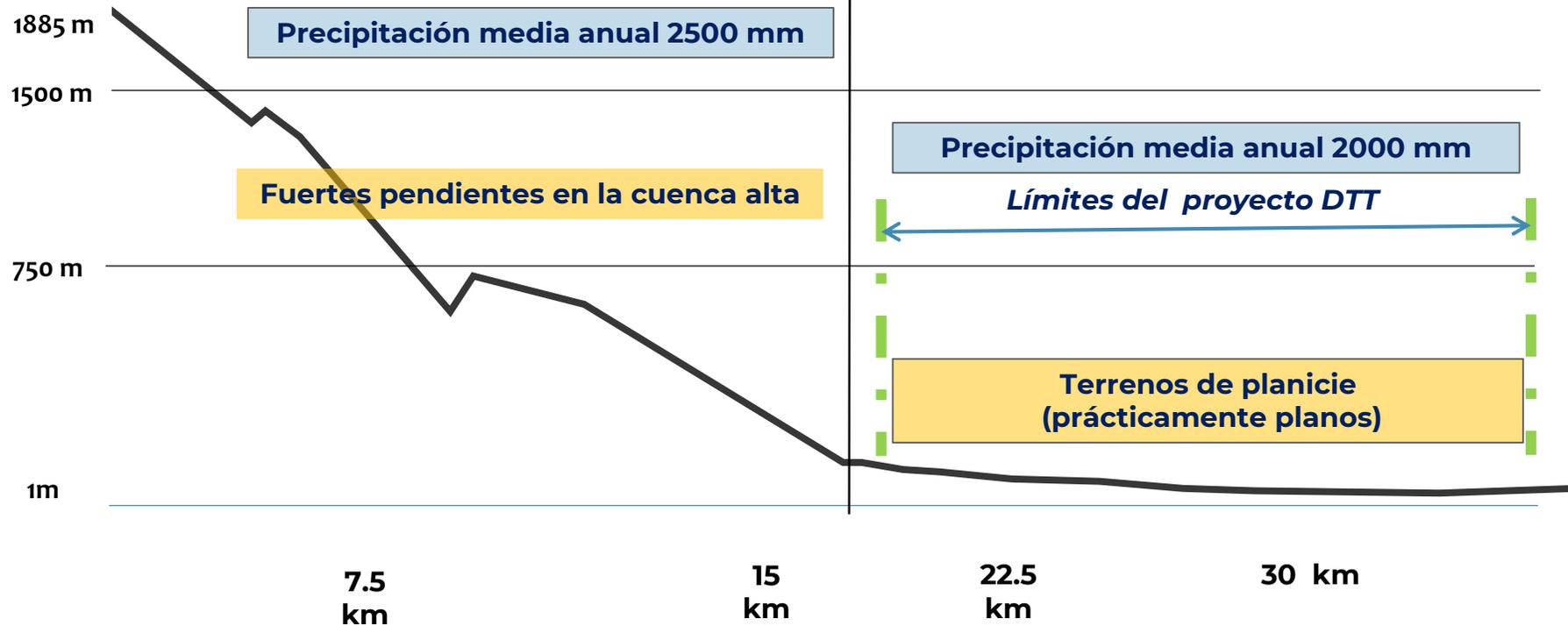


Registros de lluvias máximas medias anuales en Chiapas

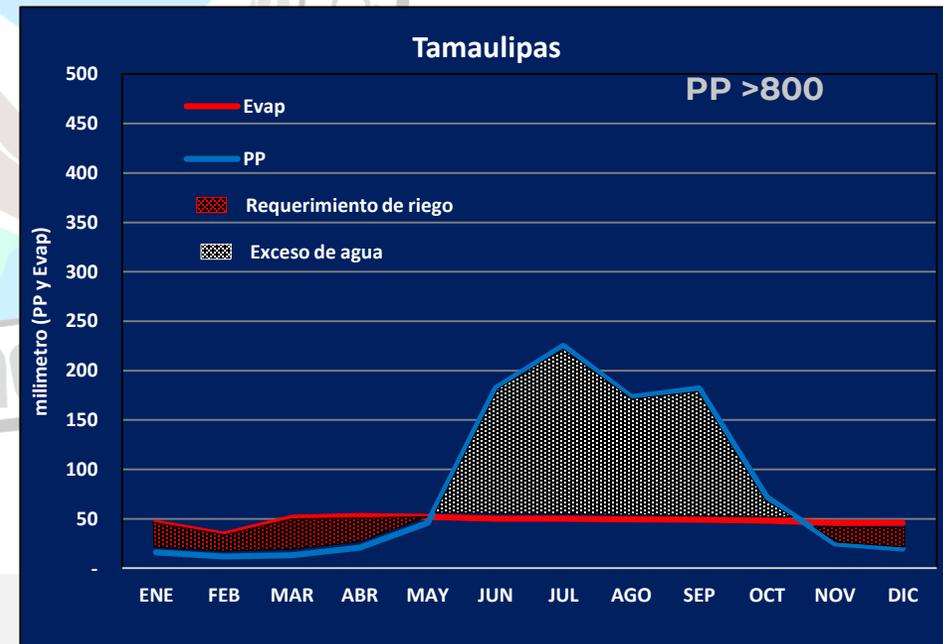
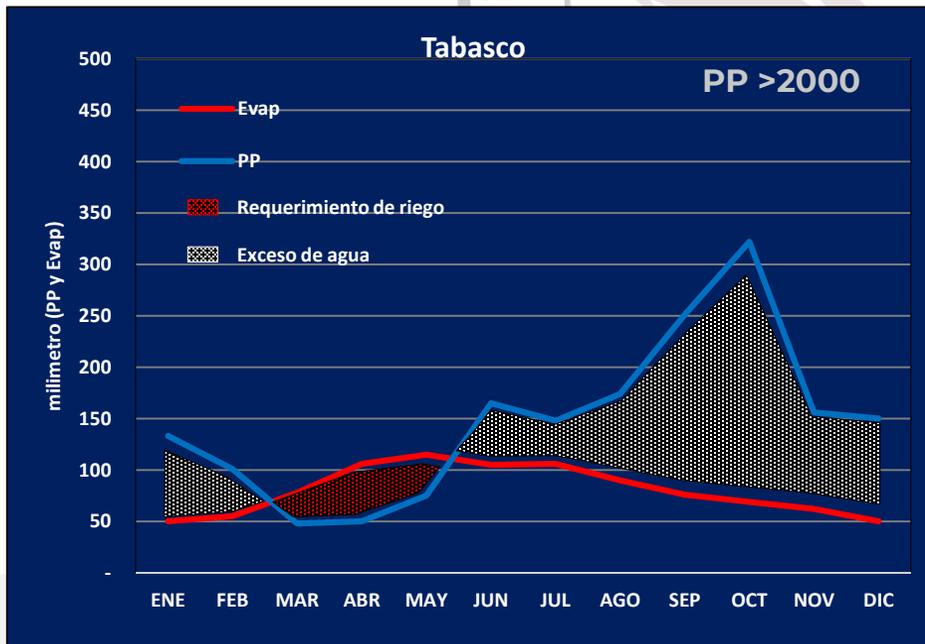
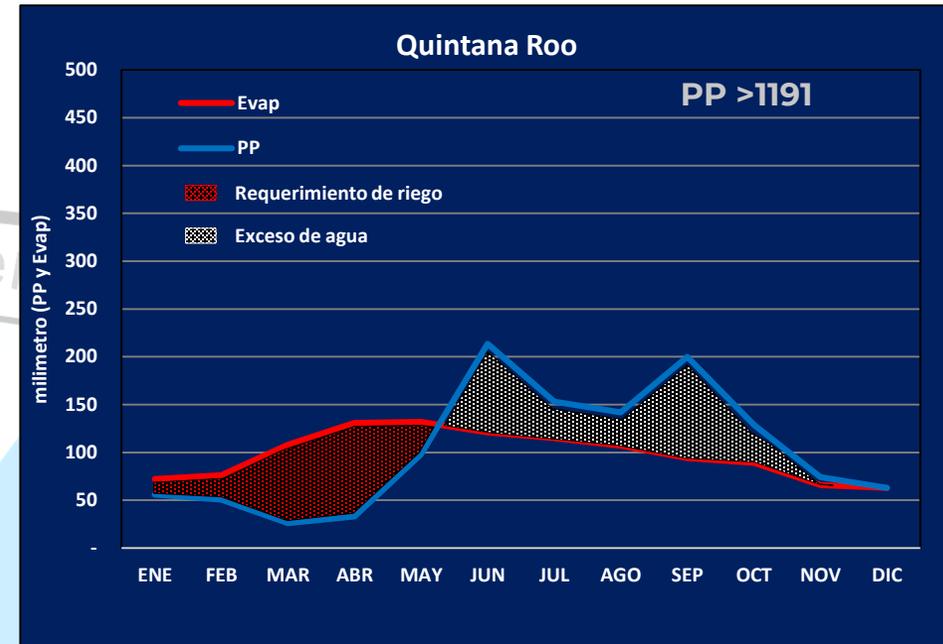
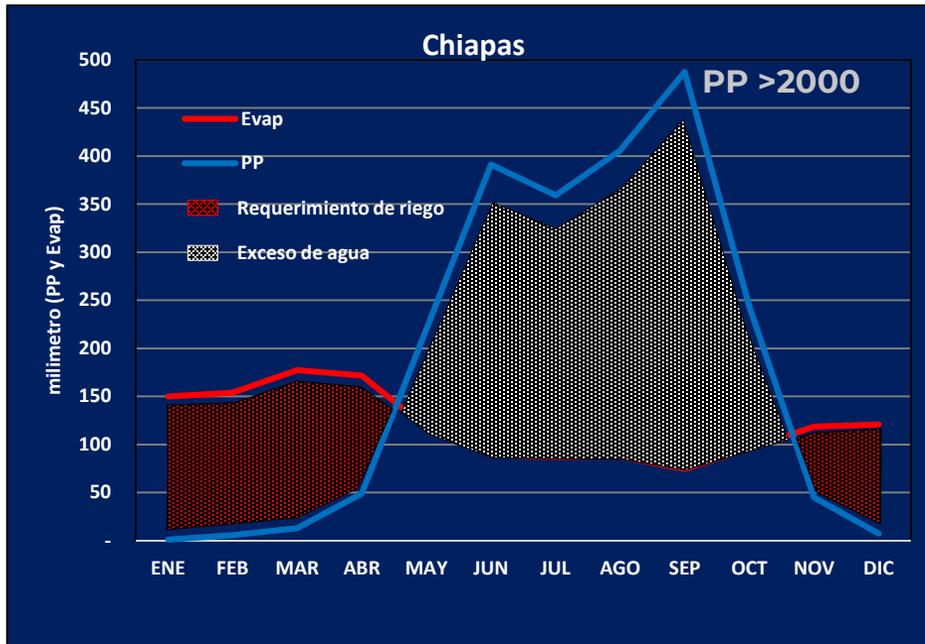
ESTACION	MUNICIPIO	LLUVIA ANUAL ACUMULADA (mm)
SOLOSUCHIAPA	SOLOSUCHIAPA	5084.87
SANTO DOMINGO	UNIÓN JUAREZ	4886.48
FINCA SAN CRISTOBAL	TUZANTAN	4676.62
FINCA GENOVA	TAPACHULA	4659.27

ESTACION	GUADALUPE VICTORIA
MUNICIPIO	MAPASTEPEC
ESTADO	CHIAPAS
LLUVIA MAXIMA EN 24 HRS (mm)	552.0
FECHA	5-OCTUBRE-2005

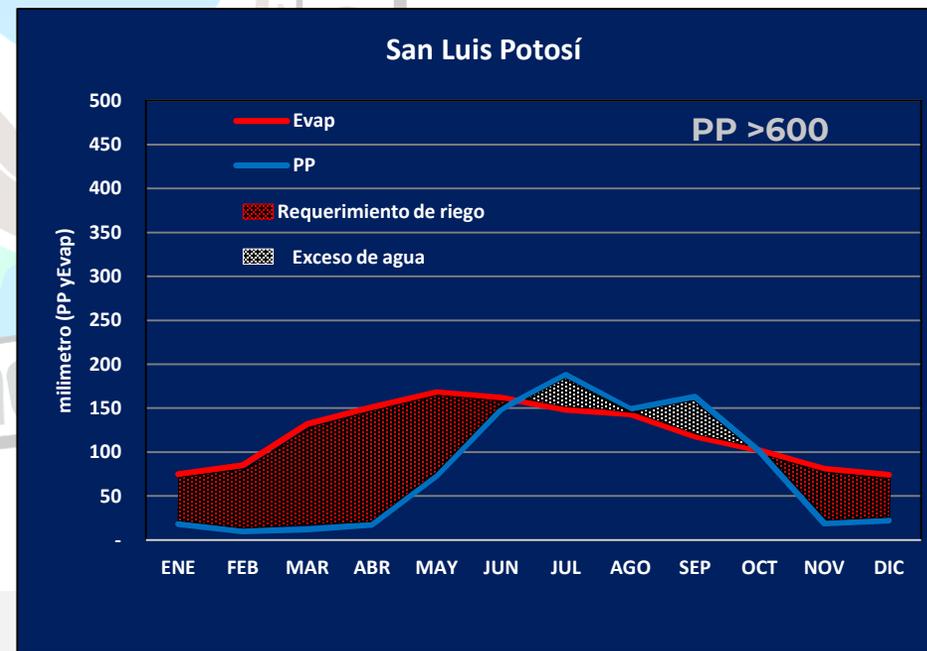
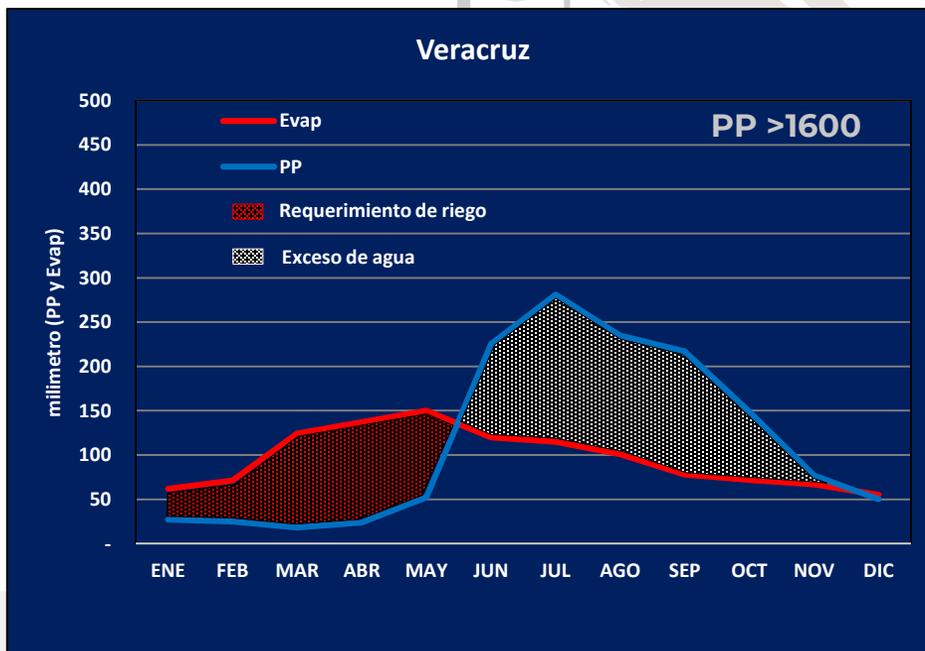
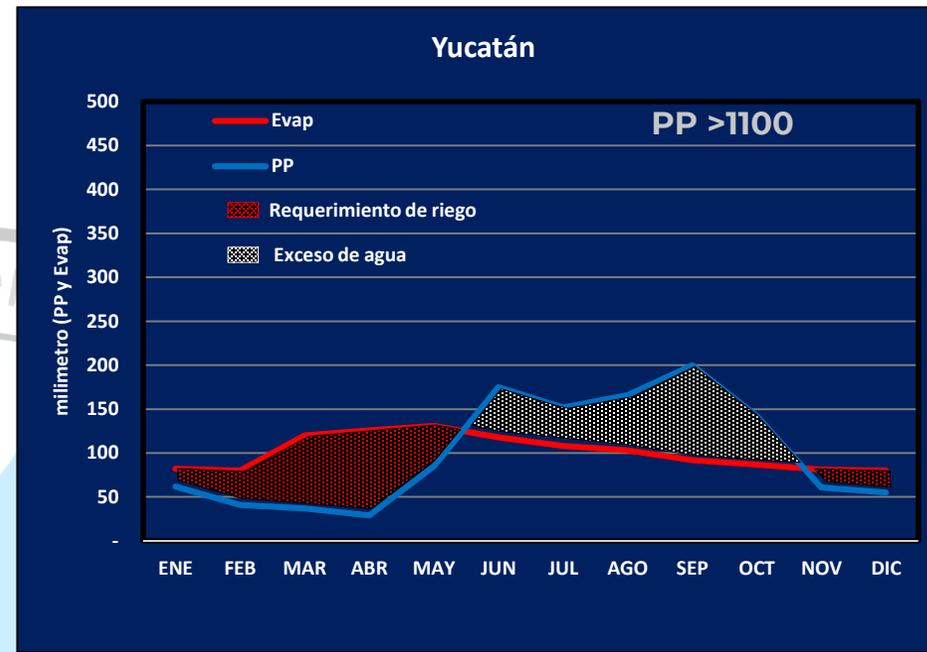
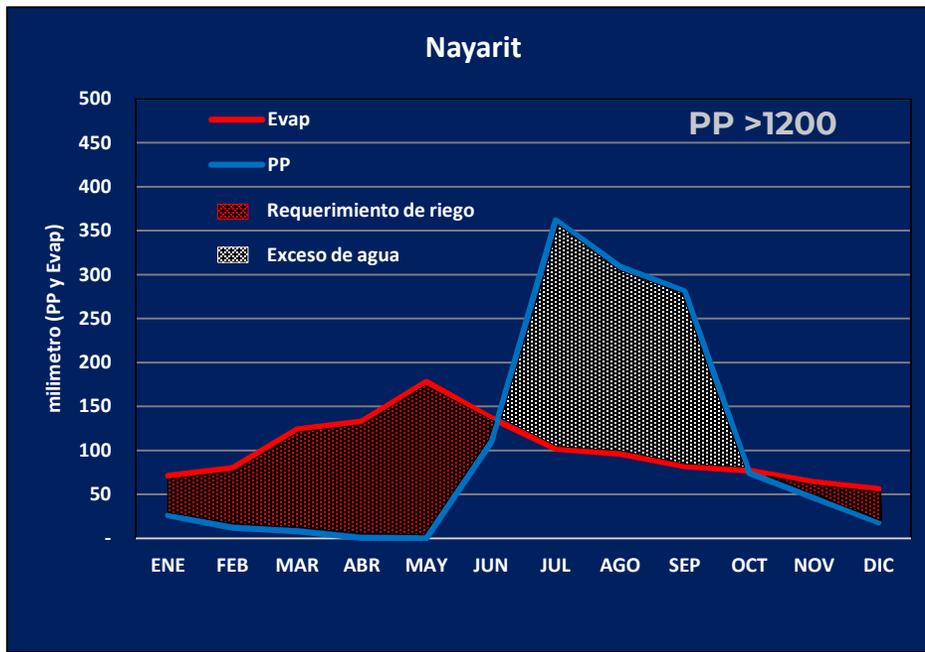
Pendiente y precipitación en la zona de los Distritos de Temporal Tecnificado en la Costa de Chiapas



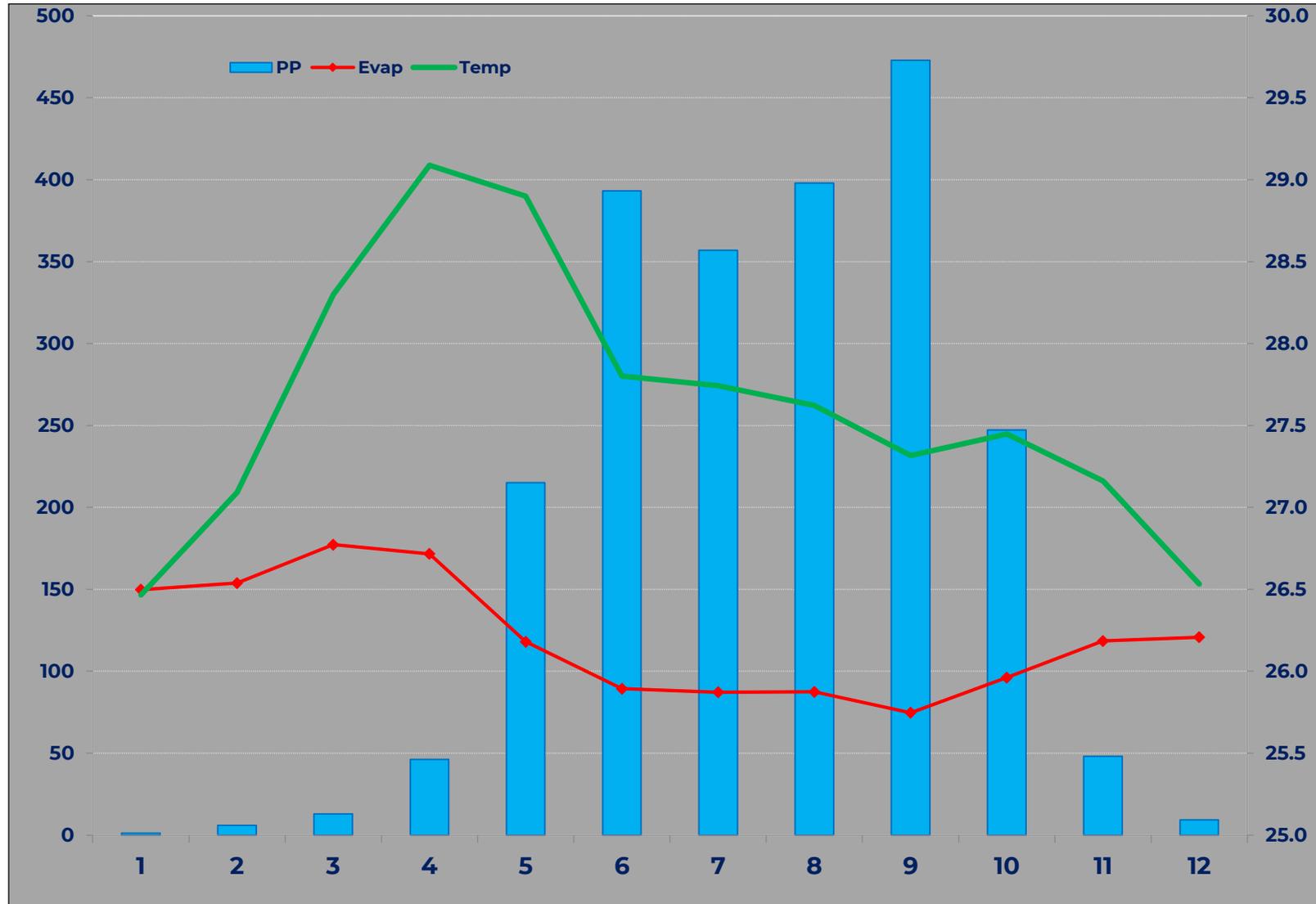
Requerimiento de riego



Requerimiento de riego

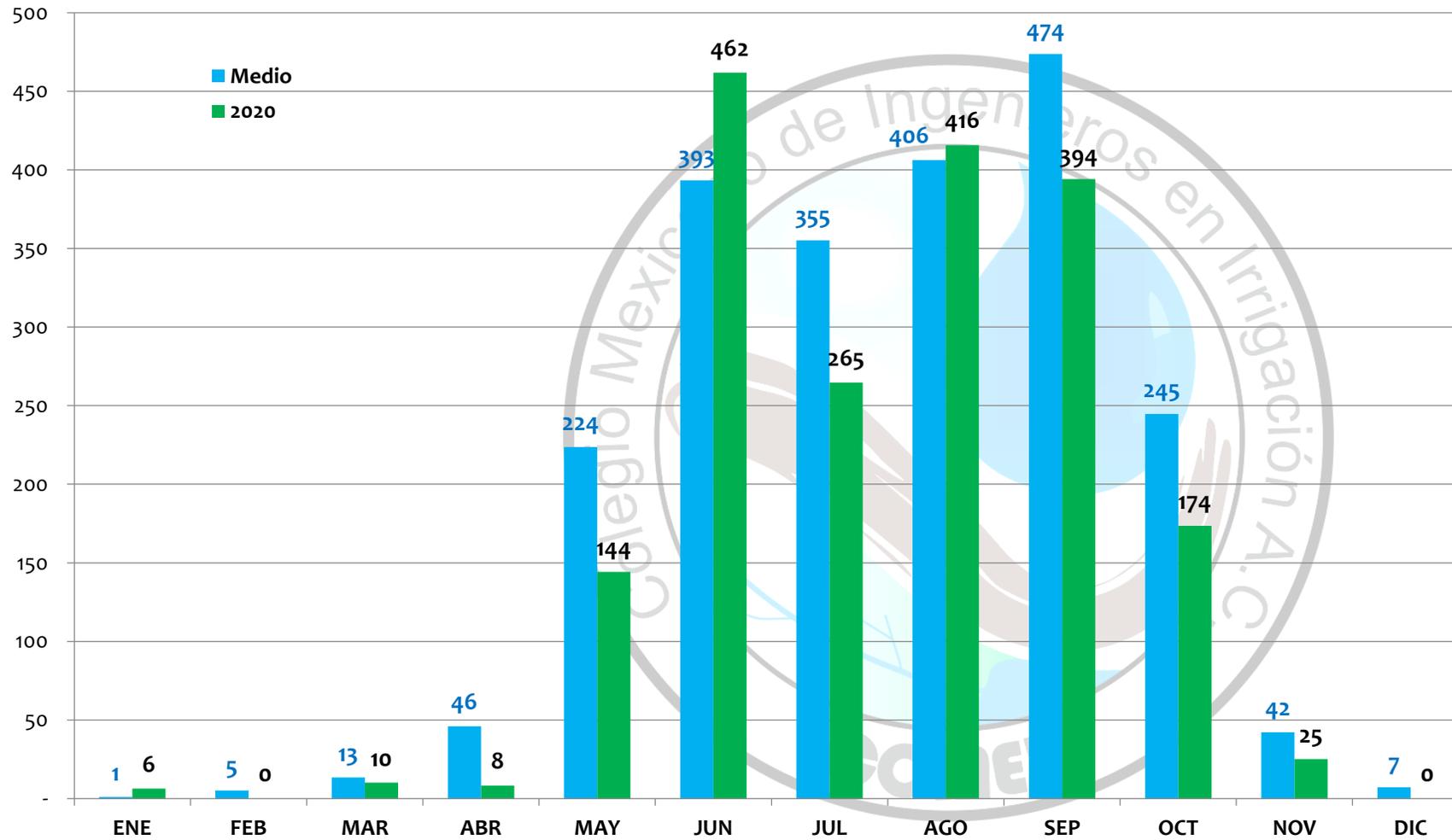


Clima Estación Pijijiapan



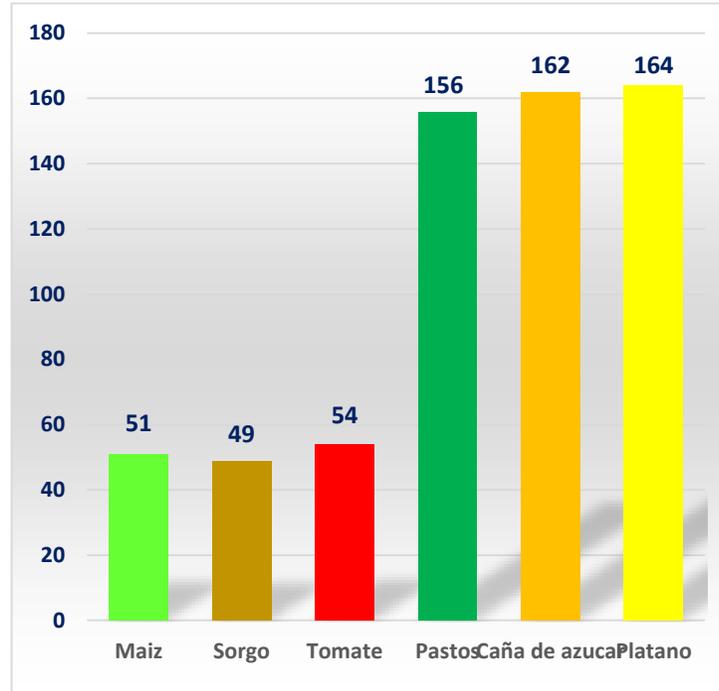
Precipitación media	2,157 mm
Evaporación media	1,444 mm
Temperatura media	27.62 °C

Precipitación anual estación Pijjiapan



- Pp media = 2,157 mm
- Pp 2020 = 1,904 mm

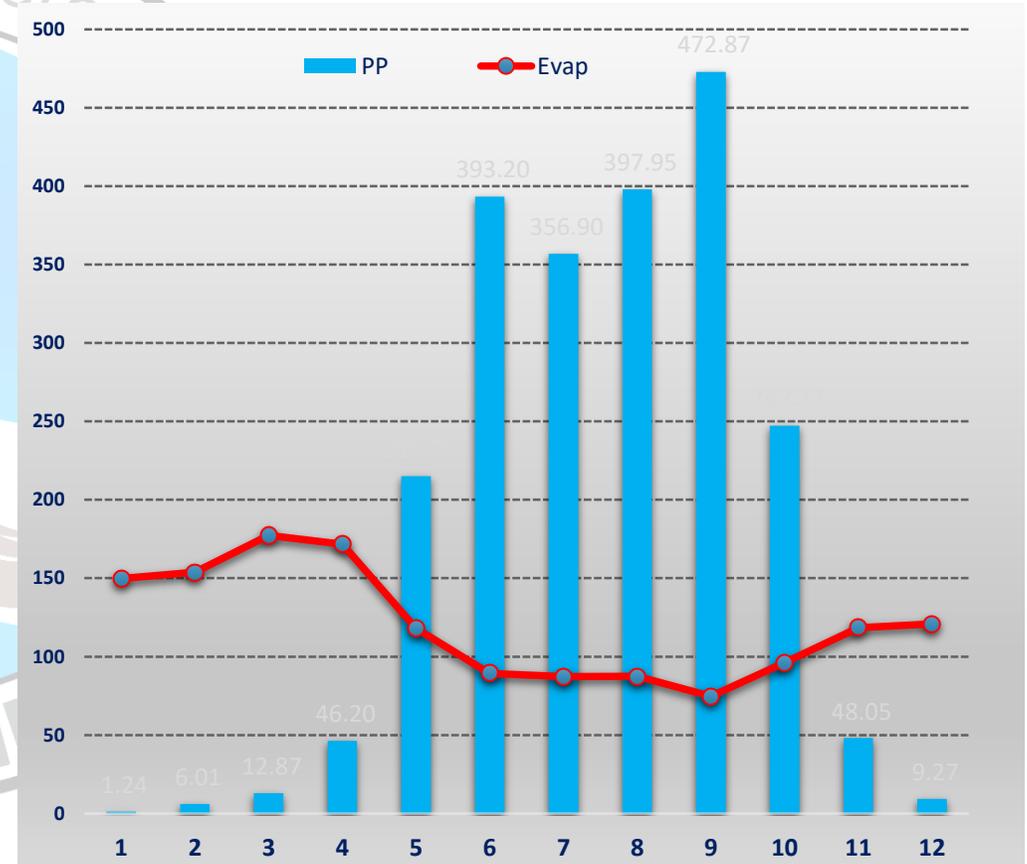
Usos Consuntivos de algunos cultivos en centímetros



Volumen de agua por hectárea

Cultivo	Volumen m ³
Maíz	5,100
Sorgo	4,900
Tomate	5,400
Pastos	15,600
Caña de Azúcar	16,200
Plátano	16,400

Clima
En algunos meses el agua de lluvia interviene en el desarrollo de la planta



PROYECTO DEL SISTEMA DE RIEGO

Plano del sistema

- Dibujo del sistema de riego bien detallado
- Coordenadas UTM
- Croquis de localización
- Curvas de nivel
- Escala gráfica y numérica
- Rosa de los vientos
- Especificaciones técnicas del sistema
- Especificaciones del equipo de bombeo
- Detalles del sistema
- Simbología
- Membrete
- Impreso en tamaño 90x60 cm a color
- Especificar unidades empleadas
- Notas cuando sean necesarias
- Firmas de los responsables de diseño, revisión y autorización.



Titulo de Concesión de agua para Riego

El Volumen de agua en m3/año utilizado en el Sistema debe ser menor o igual al CONCESIONADO.

Concesión de agua Subterránea



TÍTULO DE CONCESIÓN
Número: 11CHS150761/30APDA12

A LA LAGUNA FRANCESA S.P.R. DE R.L., que en lo sucesivo se denominará "LA CONCESIONARIA", de nacionalidad MEXICANA, con Registro Federal de Contribuyentes LFR020706H05, con domicilio en PREDIO LAS PALMAS, EL OLVIDO, Municipio o Delegación de FRONTERA COMALAPA, de la Entidad Federativa de CHIAPAS, y Código Postal 00000.

NO PARA EXPLOTAR, USAR O APROVECHAR AGUAS NACIONALES SUPERFICIALES POR UN VOLUMEN DE METROS CÚBICOS ANUALES, EN LOS TÉRMINOS DE ESTE TÍTULO.

SI PARA EXPLOTAR, USAR O APROVECHAR AGUAS NACIONALES DEL SUBSUELO POR UN VOLUMEN DE METROS CÚBICOS ANUALES, EN LOS TÉRMINOS DE ESTE TÍTULO.

NO PARA EXPLOTAR, USAR O APROVECHAR CAUCES, VASOS, ZONA FEDERAL O BIENES NACIONALES A CARGO DE LA COMISIÓN POR UNA SUPERFICIE DE METROS CUADRADOS, EN LOS TÉRMINOS DE ESTE TÍTULO.

PERMISO

NO PARA DESCARGAR AGUAS RESIDUALES POR UN VOLUMEN DE METROS CÚBICOS ANUALES, EN LOS TÉRMINOS DE ESTE TÍTULO.

Concesión de agua Superficial

TÍTULO DE CONCESIÓN
Número: 11CHS154993/30AADA15

A: ARMINDA PEREZ LOPEZ, que en lo sucesivo se denominará "LA CONCESIONARIA", de nacionalidad MEXICANA, con Registro Federal de Contribuyentes -----, con domicilio en CONOCIDO, COLONIA LOS ENCUENTROS, Municipio o Delegación de LA TRINITARIA, de la Entidad Federativa de CHIAPAS, y Código Postal 30160.

SI PARA EXPLOTAR, USAR O APROVECHAR AGUAS NACIONALES SUPERFICIALES POR UN VOLUMEN DE METROS CÚBICOS ANUALES, EN LOS TÉRMINOS DE ESTE TÍTULO.

NO PARA EXPLOTAR, USAR O APROVECHAR AGUAS NACIONALES DEL SUBSUELO POR UN VOLUMEN DE METROS CÚBICOS ANUALES, EN LOS TÉRMINOS DE ESTE TÍTULO.

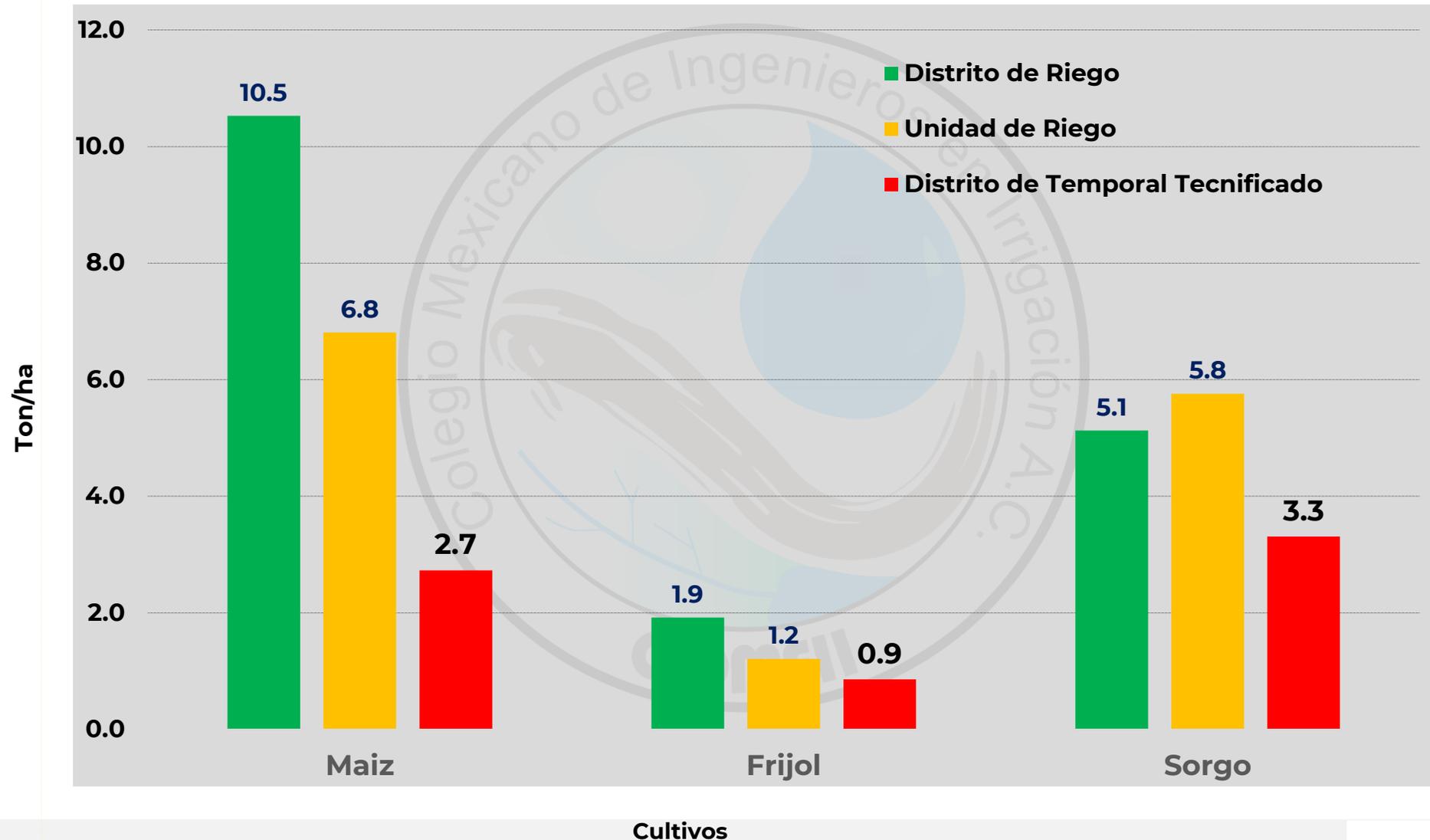
PARA EXPLOTAR, USAR O APROVECHAR CAUCES, VASOS, ZONA FEDERAL O BIENES NACIONALES A CARGO DE LA COMISIÓN POR UNA SUPERFICIE DE METROS CUADRADOS, EN LOS TÉRMINOS DE ESTE TÍTULO.

PERMISO



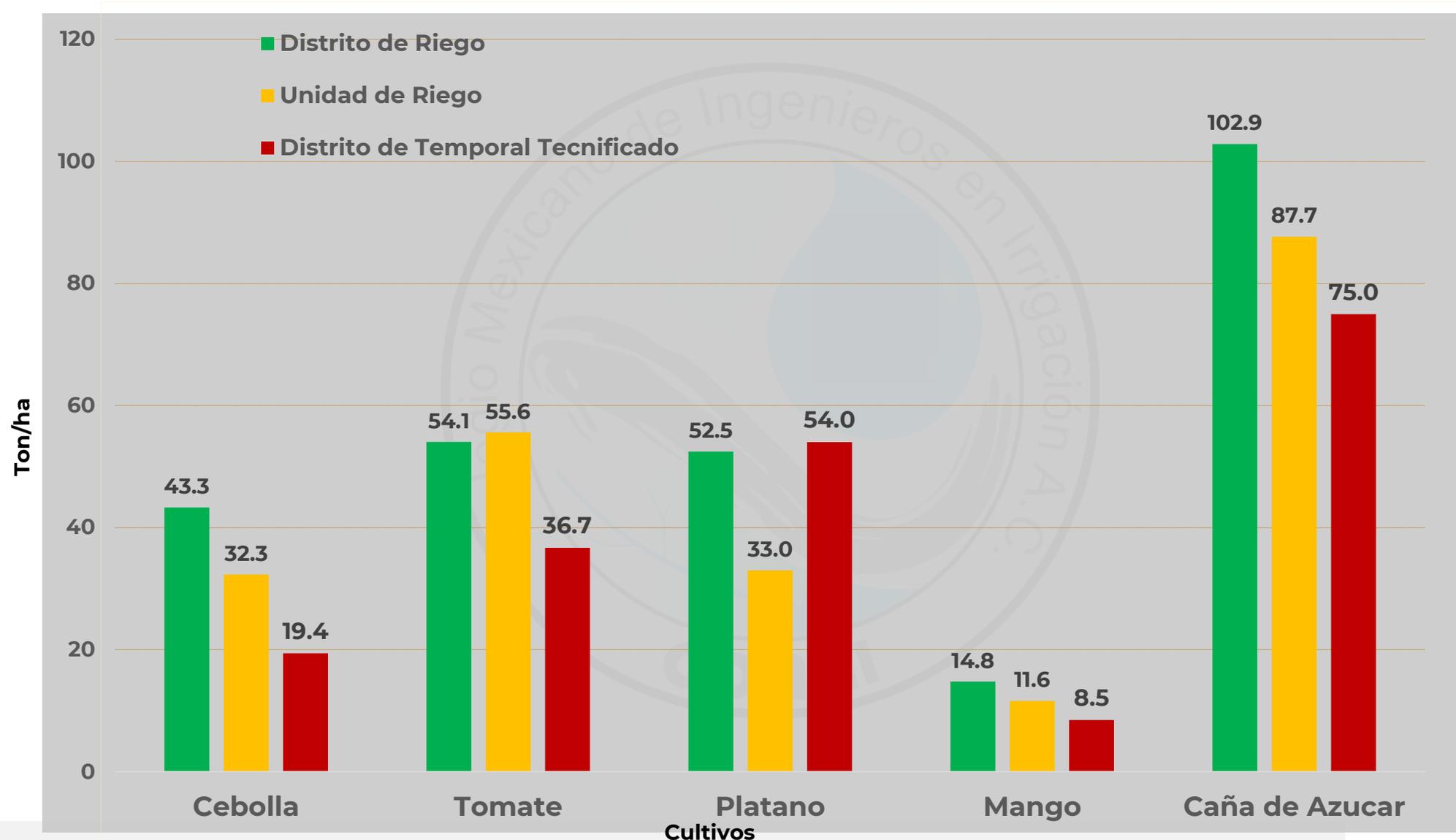
Rendimiento promedio (Ton/ha)

Distritos de Riego, Unidades de Riego y Distritos de Temporal Tecnificado



Rendimiento promedio (Ton/ha)

Distritos de Riego, Unidades de Riego y Distritos de Temporal Tecnificado



SISTEMA DE RIEGO EN HORTALIZAS



SISTEMA DE RIEGO EN MAIZ



SISTEMA DE RIEGO EN PASTO

Mexicano de Ingenieros en



SISTEMA DE RIEGO EN PLATANO



RIEGO SUBFOLIAR



RIEGO POR ASPERSION

no de Ingenieros E



RIEGO POR GOTEO

o de Ingenieros



RIEGO POR MICROASPERSION



Análisis para un proyecto de riego con cultivo de TOMATE

Rentabilidad de un Proyecto

Datos del proyecto		
Horizonte de Evaluación	10	años
Tasa de Descuento (TMAR)	10%	
Rendimiento	36	Toneladas/ha
Precio Medio Rural	3.6	pesos/kilo
Superficie	5.00	hectáreas
Costo del sistema de Riego	64,000.00	Pesos/hectárea
Costo de produccion	106,750.00	Pesos/hectárea



Sensibilidad a la variación en los rendimientos

Rendimiento Ton/ha	Variación	Valor Presente Neto	Tasa Interna de Retorno	Relacion Beneficio/Costo	Periodo de Cancelacion
25.00	-31%	-841,222.34		0.75	11
30.00	-17%	-322,910.19		0.91	11
36.00	0%	299,064.38	30.54%	1.09	5
42.00	17%	921,038.95	66.65%	1.27	3
47.00	31%	1,439,351.10	95.23%	1.42	3

No rentable

No rentable

rentable

rentable

rentable

Análisis para un proyecto de riego con cultivo de MAIZ

Análisis de costo de Cultivo de Maíz

Datos del proyecto		
Horizonte de Evaluación	10	años
Tasa de Descuento (TMAR)	10%	
Rendimiento	6	toneladas
Precio Medio Rural	5.61	pesos/kilo
Superficie	5.00	hectareas
Costo del sistema de Riego	52,000.00	Pesos/hectarea
Costo de produccion	20,500.00	Pesos/hectarea



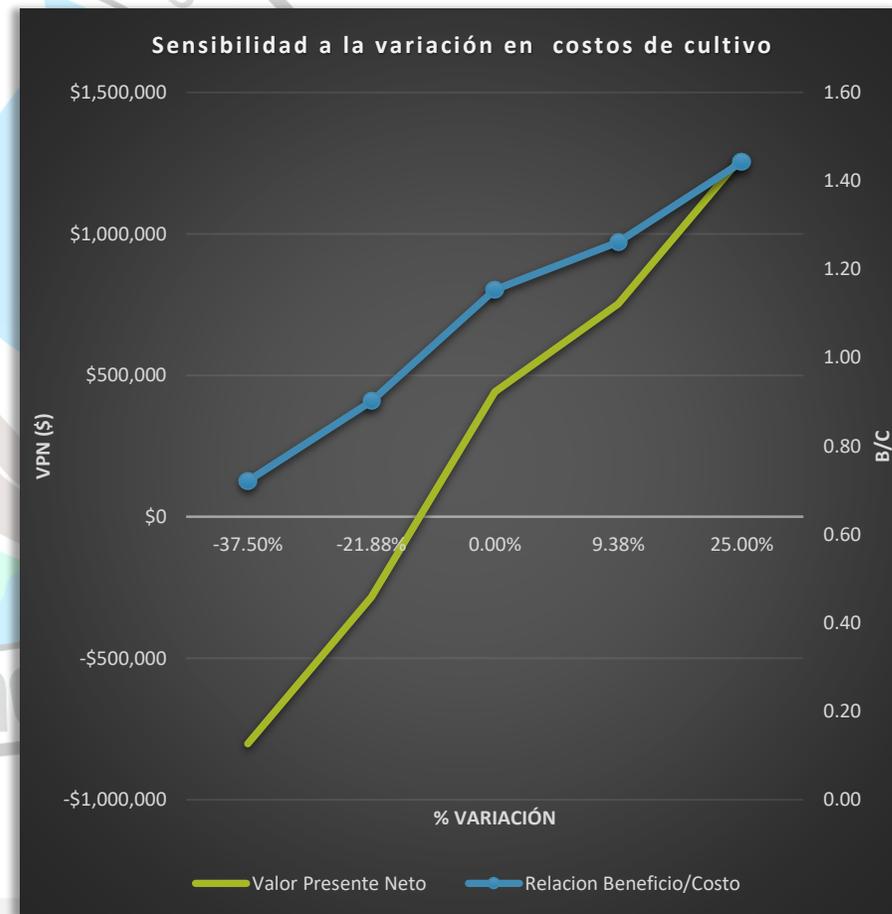
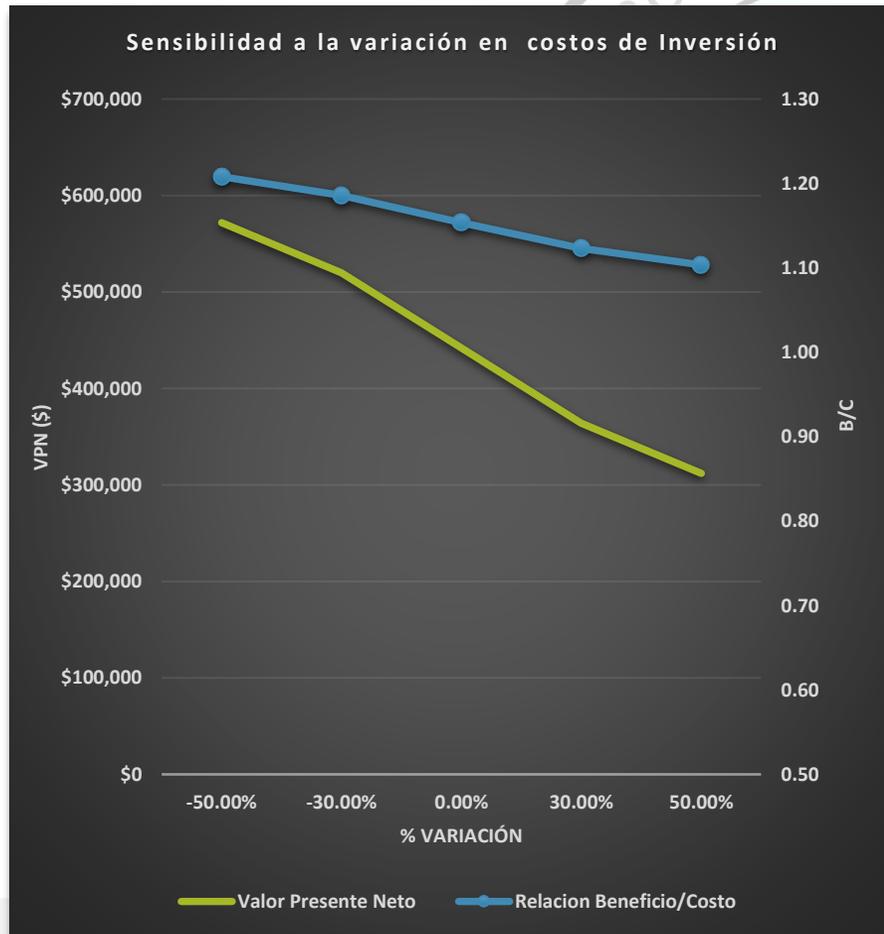
Sensibilidad a la variación en los rendimientos

Rendimiento Ton/ha	Variación	Valor Presente Neto	Tasa Interna de Retorno	Relación Beneficio/Costo	Periodo de Cancelación	
3.00	-50%	-424,738.76		0.53	11	No rentable
4.00	-33%	-263,198.14		0.71	11	No rentable
6.00	0%	59,883.09	15.54%	1.07	8	rentable
8.00	33%	382,964.33	40.98%	1.42	4	rentable
9.00	50%	544,504.95	52.52%	1.60	4	rentable

Tecnificación del Riego

El Incremento de la productividad con la tecnificación del riego se eleva a mas del 60%.

Análisis de sensibilidad para un proyecto de riego con Cultivo de tomate



Programa de Apoyo a la Infraestructura Hidroagricola RIEGO SUPLEMENTARIO

Distritos de Temporal Tecnificado en el estado de Chiapas.



Año	Num. Contratos	Aportación			Beneficios	
		Conagua	Usuarios	Total	Ha	Usuarios
2016	16	8,335,230.00	8,417,623.81	16,752,853.81	459.00	132.00
2017	24	15,392,891.60	17,047,039.50	32,439,931.10	712.00	116.00
2018	26	18,113,249.63	18,665,500.30	36,778,749.93	824.00	156.00
2019	32	15,732,723.76	14,627,895.14	30,360,618.90	680.00	183.00
2020	40	26,217,814.31	26,683,461.29	52,901,275.60	1,047.00	290.00
Total	138	83,791,909.30	85,441,520.04	169,233,429.34	3,722.00	877.00

Asociación Civil “Jesus Diego, A.C.”

Distrito de Temporal Técnico 019 Jesus Diego

**MANEJO DEL AGUA CON SISTEMA DE RIEGO POR
ASPERSION CON PANELES SOLARES PARA
ESPECIES FORRAJERAS TROPICALES**

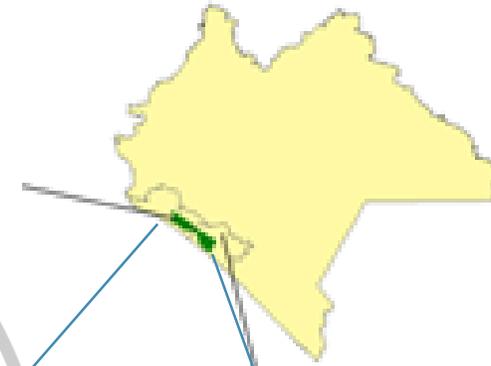
Noviembre de 2019

DISTRITO DE TEMPORAL TECNIFICADO 019 JESUS DIEGO

Antecedentes.

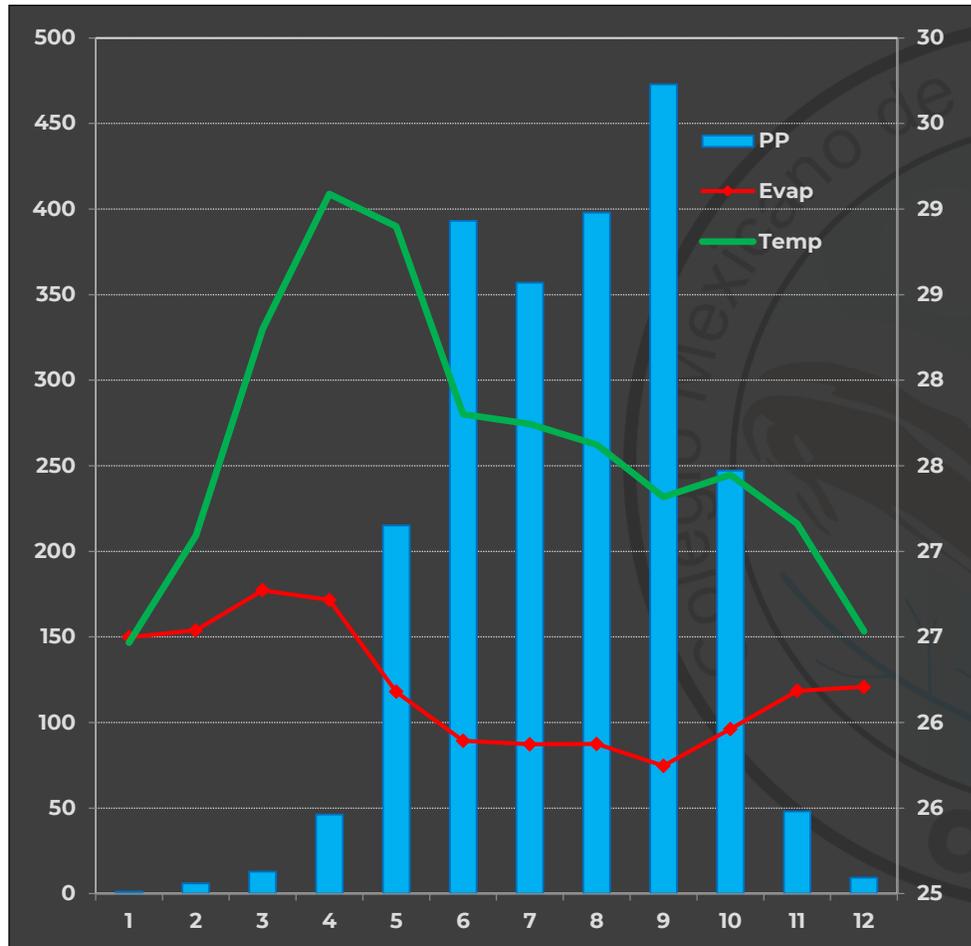
En el Distrito de Temporal Tecnificado “Jesús Diego” con la infraestructura hidroagícola se aprovechan los recursos hídricos e incorporan áreas productivas en el orden de 45,275 Ha minimizando inundaciones a las zonas de cultivos y caminos.

El cultivo mas importante en el Distrito son los pastos que abarca la mayoría de la superficie, la producción es utilizada para atender la demanda del sector Bovino, el cual representa una de las ramas más importantes de la ganadería de la zona, por su contribución a la oferta de productos cárnicos y lácteos.



Clima en la estación meteorológica de Pijjiapan

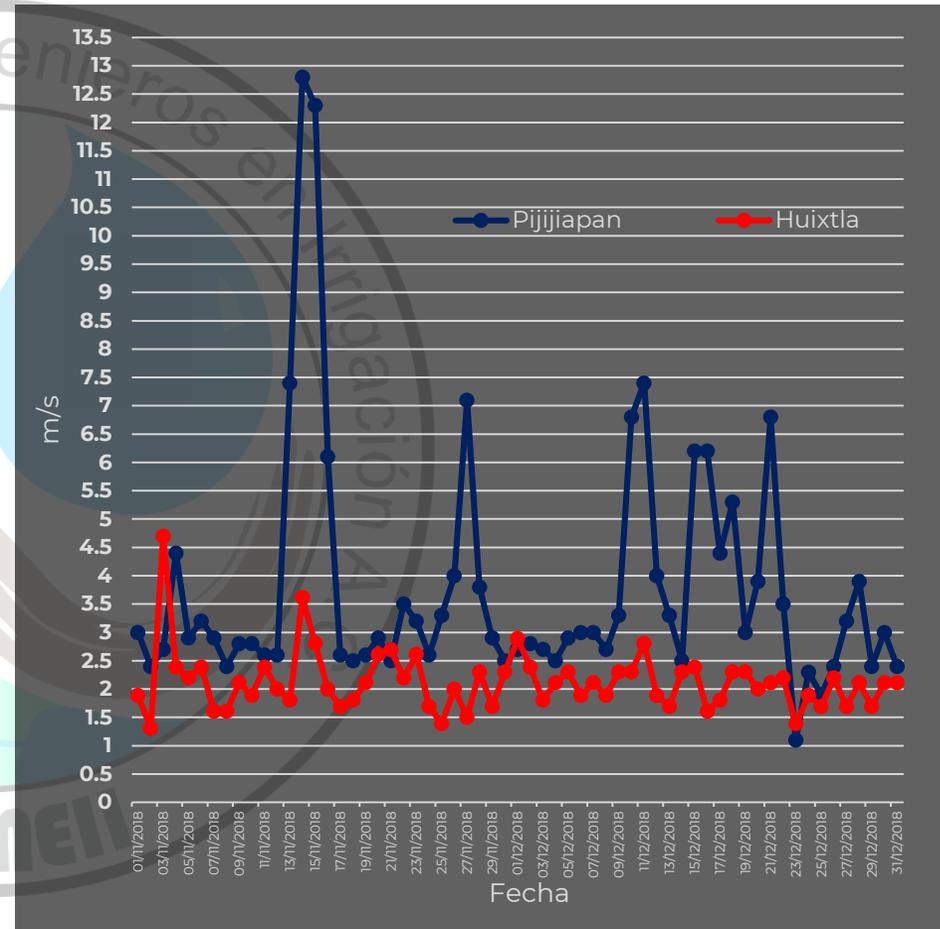
Cálido subhúmedo con lluvias en verano



Precipitación media anual: 2,206 mm

Evaporación media anual: 1,444 mm

Temperatura media anual: 27.62 °C

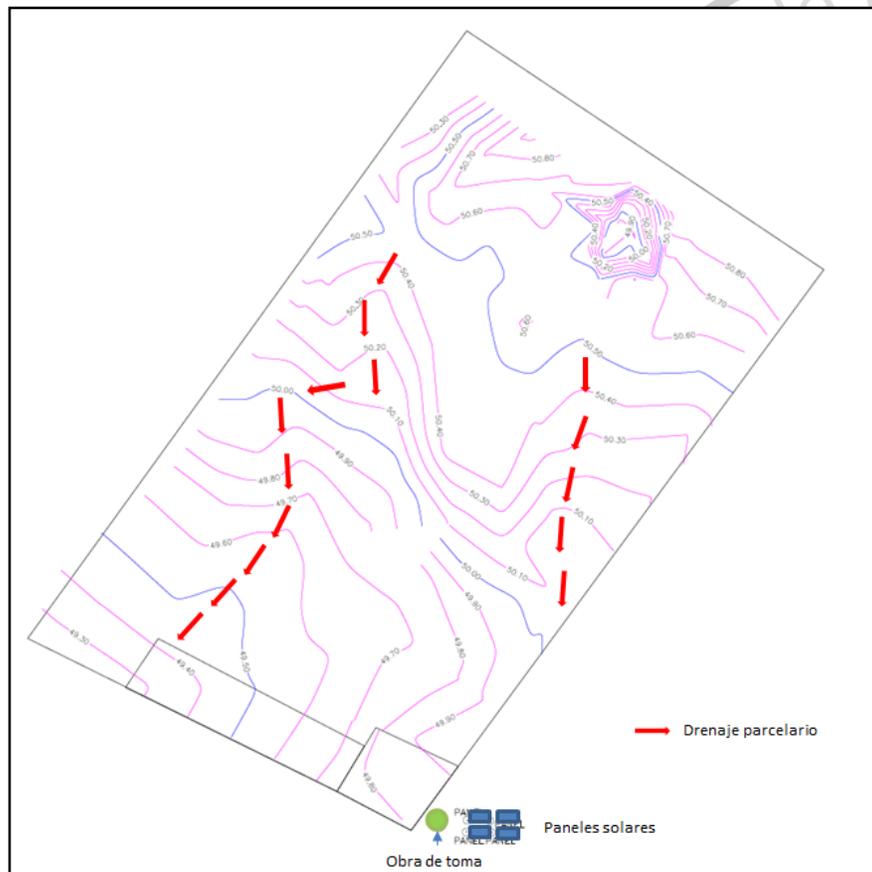


Vientos en el mes de noviembre

Con viento máximo de hasta 50 km/hora

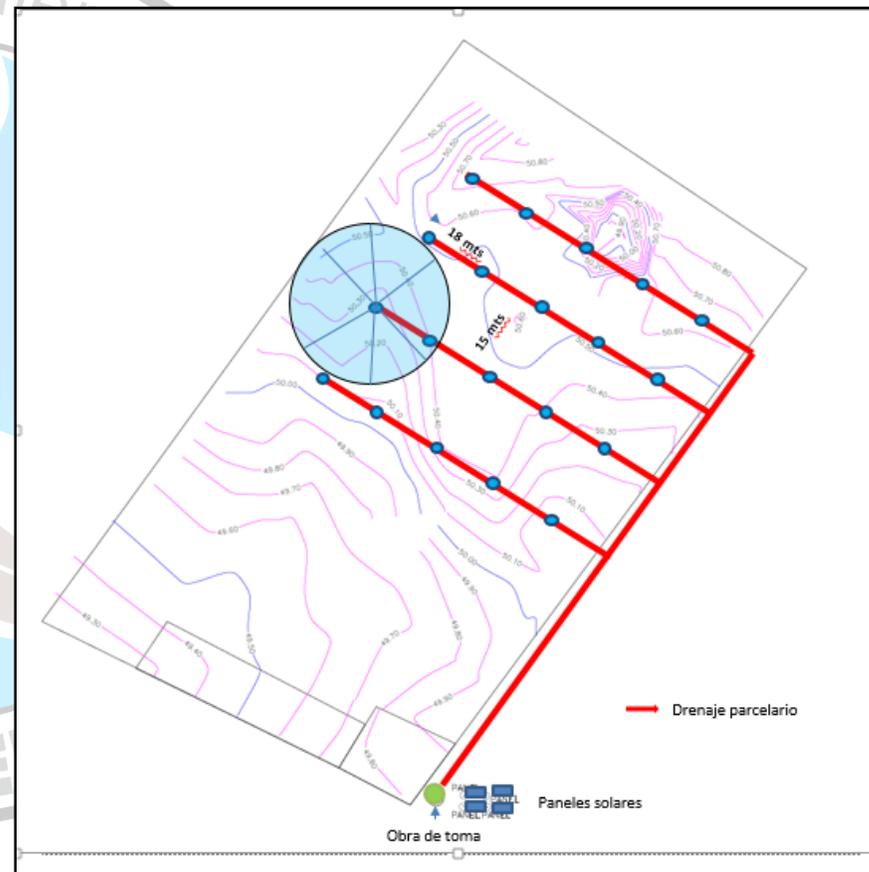
Proyecto de Riego y Drenaje en la parcela de Transferencia de Tecnología

DISEÑO DEL DRENAJE PARCELARIO



En caso de exceso de humedad o inundación

DISEÑO DEL SISTEMA DE RIEGO



Para época de estiaje cuando requiere de agua el cultivo

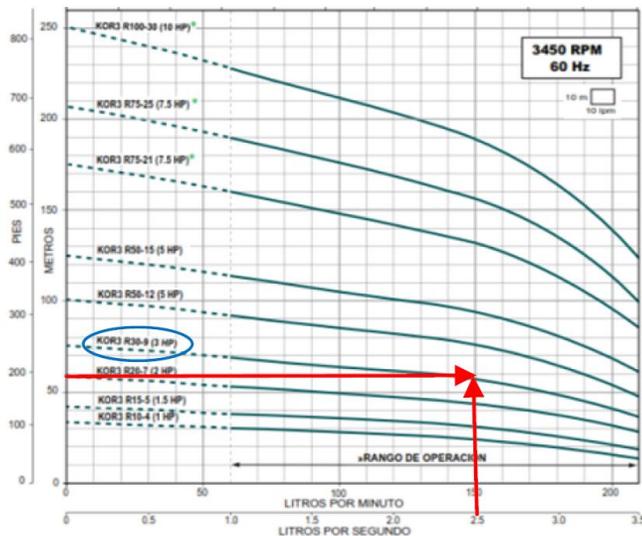
Bomba sumergible de 3 hp

Tipo	Sumergible
Gasto	2.5 lps
Potencia bomba	3 hp
Potencia motor	3 hp 3f 220 volts
CDT	60 MCA
15 PANELES SOLAR ASTRALII 275W POLY 60CELL	
Inversor VARCO F-DSOLMP.AL.VCDVCA M3X230V 12A	

Nota

- Cada uno de los paneles solares son de 275 W , con un voltaje de 31.3 V, y un amperaje de 8.9 A.
- Los paneles instalados en campo en la hora pico da una presión de 3.5 Kg/cm² a la descarga

Curva de operación de la bomba

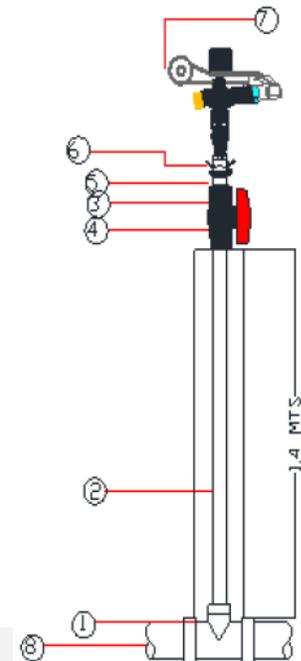


Sistema de riego

Detalle del sistema de riego	
Tubería de conducción	PVC 2" RD-51
Tubería regante	PVC 2" RD-51
Separación de cañones	18 x 15 m
Boquillas del aspersor	#26x14 con un gas-to de 2.5 lps a 3 kg/cm²
Diámetro de mojado	43.3 m

Detalle de aspersor y elevador

1. TEE PVC HID 2" SI CEM
2. ELEVADOR PVC HID 1 1/2" SI RD-26
3. ADAPTADOR HEBRA PVC HID 2" SI CEM
4. VÁLVULA CEM 2"
5. CAMLOCK F 1 1/2" MACHO X ROSCA MACHO
6. CAMLOCK B 1 1/2" HEMBRA X ROSCA MACHO
7. ASPERSOR SENNINGER DE 1 1/4" MOD 8025
8. TUBO PVC HID SI RD-51 2"



Sistema de Riego por Aspersión con Bomba Sumergible Fotovoltaica

Ventajas

- Es energía renovable
- Baja contaminación y respeto al medio ambiente
- Instalaciones con un reducido costo de instalación y mantenimiento
- Favorable para parcelas aisladas
- Evita el consumo de energía eléctrica y combustión interna

Desventajas:

- Baja eficiencia energética es comparada con otras fuentes de energía
- Alto costo de inversión inicial
- El rendimiento está en función de la climatología



Paneles Solares



Forrajes Tropicales



FRIJOL TERCIOPELO



CROTALARIA



LEUCAENA+MOMBAZA



SUPER SORGO



JOHNSON DULCE



SORGO FORTUNA



MULATO II



TANZANIA



LEUCAENA



CRATYLIA



MORINGA



ALFALFA TROPICAL



MAVUNO



SEÑAL+INSURGENTE



SEÑAL O CHONTALPO



INSURGENTE

Análisis para un proyecto de riego con cultivo de FORRAJES TROPICALES

Análisis de costo de Cultivo de forraje

Datos del proyecto		
Horizonte de Evaluación	10	años
Tasa de Descuento (TMAR)	10%	
Rendimiento	35	toneladas
Precio Medio Rural	.60	pesos/kilo
Superficie	2.00	hectareas
Costo del sistema de Riego	85,000.00	Pesos/hectarea
Costo de produccion	11,298.00	Pesos/hectarea



Sensibilidad a la variación en los rendimientos

Rendimiento Ton/ha	Variación	Valor Presente Neto	Tasa Interna de Retorno	Relación Beneficio/Costo	Periodo de Cancelación
20.00	-43%	-161,914.33	-34.02%	0.46	11
25.00	-29%	-127,360.19	-15.52%	0.58	11
35.00	0%	-58,251.90	0.54%	0.81	11
45.00	29%	10,856.38	11.59%	1.04	10
50.00	43%	45,410.53	16.39%	1.15	8

No rentable

No rentable

No rentable

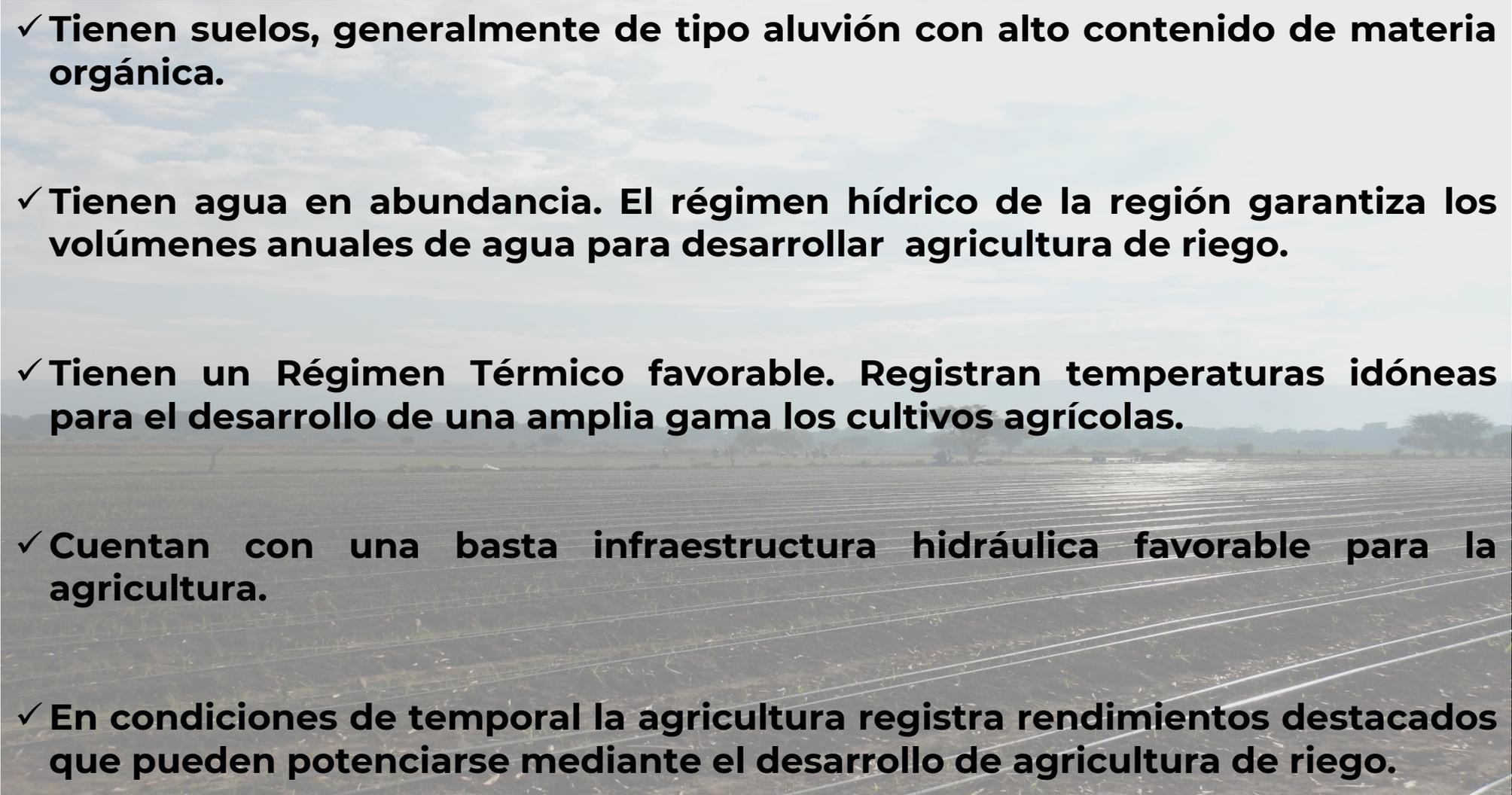
rentable

rentable

Sistema de Riego por Aspersión con Paneles Solares para Especies Forrajeras Tropicales



Los actuales Distritos de Temporal Tecnificado constituyen la única oportunidad real de ampliar la frontera agrícola de riego en México.

- ✓ **Tienen suelos, generalmente de tipo aluvión con alto contenido de materia orgánica.**
 - ✓ **Tienen agua en abundancia. El régimen hídrico de la región garantiza los volúmenes anuales de agua para desarrollar agricultura de riego.**
 - ✓ **Tienen un Régimen Térmico favorable. Registran temperaturas idóneas para el desarrollo de una amplia gama los cultivos agrícolas.**
 - ✓ **Cuentan con una basta infraestructura hidráulica favorable para la agricultura.**
 - ✓ **En condiciones de temporal la agricultura registra rendimientos destacados que pueden potenciarse mediante el desarrollo de agricultura de riego.**
- 

SEXTO SEMINARIO TEMÁTICO



El Desarrollo Agrícola Territorial del Trópico Húmedo Mexicano: reflexiones y experiencias en el manejo del suelo y agua

Para citar esta presentación:

Arguijo Guerrero, O. 2020. [Perspectiva del riego suplementario en los Distritos de Temporal Tecnificado de Chiapas](#). Sexto Seminario Temático “El Desarrollo Agrícola Territorial del Trópico Húmedo Mexicano: reflexiones y experiencias en el manejo del suelo y agua”. 8 de diciembre de 2020. Colegio Mexicano de Ingenieros en Irrigación (COMI). México. 37 pp.

Muchas Gracias

Ing. Oscar Arguijo Guerrero



osarguijo@hotmail.com



oscar.arguijo@conagua.gob.mx

Consulta el portal del COMI y sus redes sociales:
www.comeii.com y www.riego.mx