

A dynamic splash of water in shades of blue and white, with various droplets and ripples, creating a sense of movement and freshness.

# Currículum Gráfico 2025





Polarizador instalado en torre de enfriamiento

# CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	5
DIAGRAMA DEL POLARIZADOR .....	7
RECONOCIMIENTOS .....	8
AGUA POLARIZADA .....	10
GRASAS HIDALGO .....	11
ACEITES INDUSTRIALES EL ZAPOTE .....	14
INGENIO «LA MARGARITA» .....	16
INGENIO «JOSÉ MARÍA MORELOS» .....	20
GRUPO AGROINDUSTRIAL MEXICANO .....	21
CONSERVAS «LA COSTEÑA» .....	22
CRISOL TEXTIL .....	24
COSTO DE LA INCRUSTACIÓN EN LA OPERACIÓN DE CALDERAS .....	25
AGRICULTURA POLARIZADA .....	27
BENEFICIOS .....	30
INSTALACIÓN .....	31
RESUMEN EJECUTIVO DE LA PRUEBA «FIRA CDT TEZOYUCA» .....	32
PRIMER REPORTE «FIRA CDT TEZOYUCA» .....	33
VALIDACIÓN «FIRA CDT TEZOYUCA» .....	38

PISCINA POLARIZADA .....	44
BENEFICIOS .....	45
INSTALACIÓN .....	45
CARTA TESTIMONIO «HOTEL MISIÓN DEL SOL» .....	46
LAVADO DE BOTELLAS POLARIZADO .....	47
SECUESTRANTE DE METALES PESADOS .....	48
MEJOR CALIDAD DE LAVADO .....	48
INSTALACIÓN .....	49

## INTRODUCCIÓN

La polarización es una distorsión de las nubes electrónicas de los átomos, iones y moléculas que fluyen a través del polarizador. Esto resulta en la reducción de las energías de enlace interatómicas e intermoleculares. Debido a lo anterior, al polarizarse los fluidos se necesita menos energía para llevar a cabo un proceso.

## COMBUSTIÓN

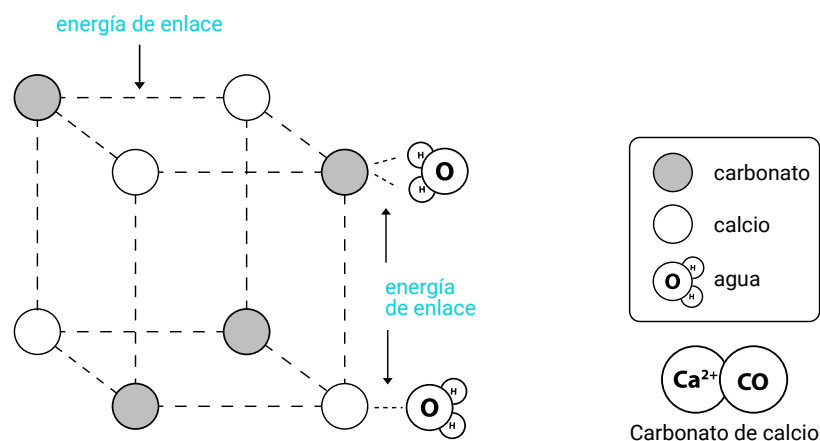
Los requerimientos energéticos de cualquier combustible polarizado serán menores para su proceso de quemado. La energía necesaria para producir una tonelada de vapor es menor al polarizar el combustible, generando, de esta manera, ahorros. Por otro lado, la combustión polarizada es más eficiente en temas ambientales. En el caso de los combustibles líquidos, el diámetro de la gota atomizada se reduce y los tiempos de combustión son menores, lo que representa una disminución de las emisiones contaminantes. Asimismo, en el caso del combustóleo, el ensuciamiento de las boquillas se reduce sustancialmente.

## CATÁLISIS DE REACCIONES EN PROCESOS QUÍMICOS

Al reducir los requerimientos energéticos para que se lleven a cabo las reacciones en un proceso, la velocidad de las mismas se incrementa, resultando en ahorro de tiempo y dinero.

## PREVENCIÓN DE INCRUSTACIÓN

Al reducir la energía interatómica e intermolecular de las moléculas del agua se incrementa la energía de hidratación e hidrólisis de la misma, mejorando la difusión de productos químicos y biocidas, así como reduciéndose los problemas de ensuciamiento por algas y bacterias. Además, debido a que el agua polarizada posee mayor energía de hidratación, esta se convierte en un secuestrante natural que atrapa al calcio y al carbonato disueltos en la ella.



De esta forma, el agua polarizada inhibe la incrustación y cuando, en un sistema recirculante, ya existe incrustación (calderas, torres de enfriamiento, condensadores evaporativos, bombas de calor, entre otros), la energía de hidratación del agua polarizada atraerá los iones calcio y carbonato, rompiendo, de esta manera, la estructura del cristal y destruyendo la incrustación.

## FOTOSÍNTESIS

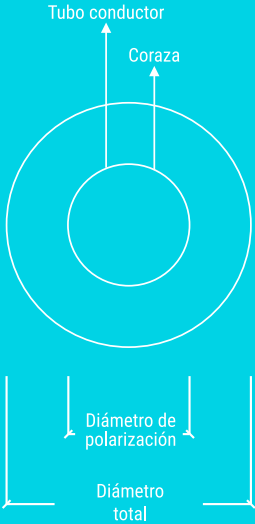
El polarizador reduce la energía interatómica hidrogeno-oxígeno en la molécula de agua, lo que origina un rompimiento más fácil del protón en la fase luminosa. Este protón es transferido a la fase oscura para producir la glucosa. Como resultado, la fotosíntesis se produce con menor requerimiento energético, lo que produce plantas de mayor tamaño con la misma adición de nutrientes.

## FICHA TÉCNICA

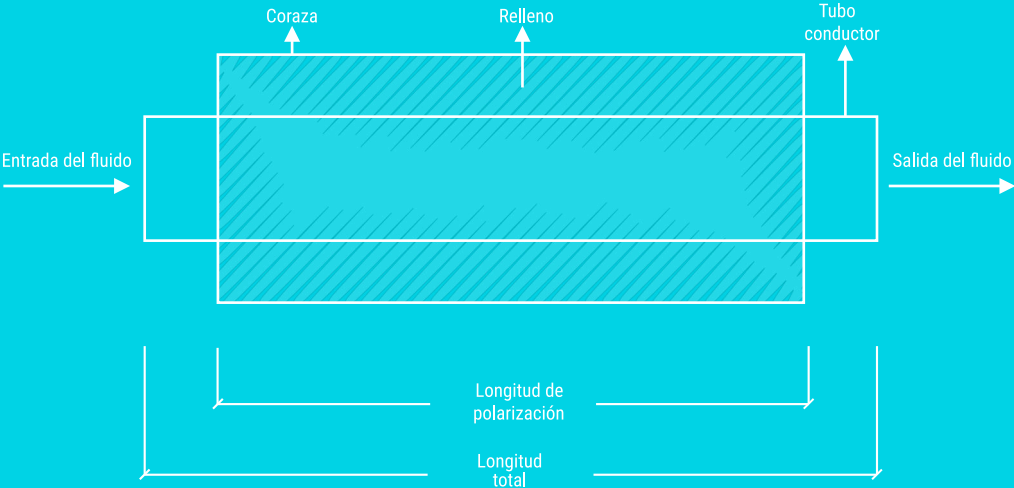
<b>Tubo conductor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acero inoxidable 304 ó 316.</li> <li>• El diámetro del tubo conductor es el mismo que el de la tubería donde será instalado el polarizador.</li> <li>• La cédula de este tubo depende de la presión y temperatura del fluido a tratar</li> </ul>
<b>Coraza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acero inoxidable o acero al carbón</li> <li>• Dependerá del diámetro de conducción</li> <li>• Cédula 30 (comúnmente)</li> </ul>
<b>Longitud del Polarizador</b>	Dependerá del flujo volumétrico o másico a tratar
<b>Terminales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soldables</li> <li>• Cuerda NPT (dependerá del diámetro)</li> </ul>
<b>Vida Útil</b>	15 años
<b>Mantenimiento</b>	No requerido
<b>Consumo Energético</b>	No requerido

DIAGRAMA DEL POLARIZADOR MACOSAY

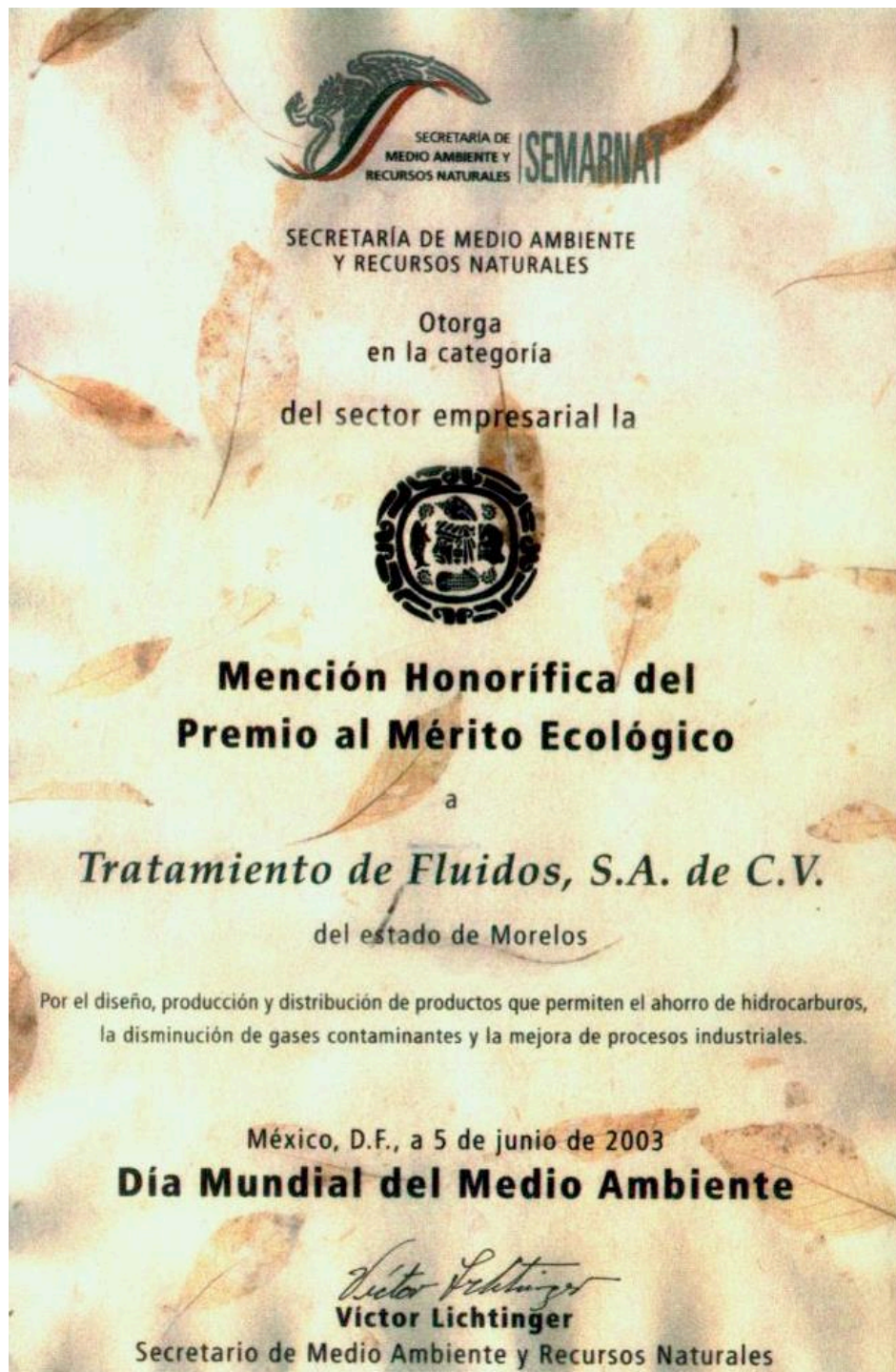
### Vista Frontal



### Vista Lateral



## RECONOCIMIENTOS



MENCIÓN  
HONORÍFICA  
DEL PREMIO  
AL MÉRITO  
ECOLÓGICO  
2003 (SECTOR  
EMPRESARIAL)



Mención honorífica  
**Sector empresarial** Los ganadores del 2003  
**PREMIO AL MÉRITO ECOLÓGICO**



Ingeniero Julio Macosay Pérez, fundador de la empresa.

**Tratamientos de Fluidos, S.A. de C.V.**

Esta micro empresa se ubica en Jiutepec, Morelos. Con el objetivo principal de eficientar los procesos productivos en términos de ahorro de energía, en la empresa se diseñó un producto para el ahorro de combustible. Actualmente fabrican y distribuyen el producto denominado polarizador "JYM," con patente en México.

Este equipo cataliza las reacciones químicas en estado líquido, gaseoso y en soluciones. De esta forma disminuye la utilización de productos químicos y la contaminación por aguas residuales.

**Logros**

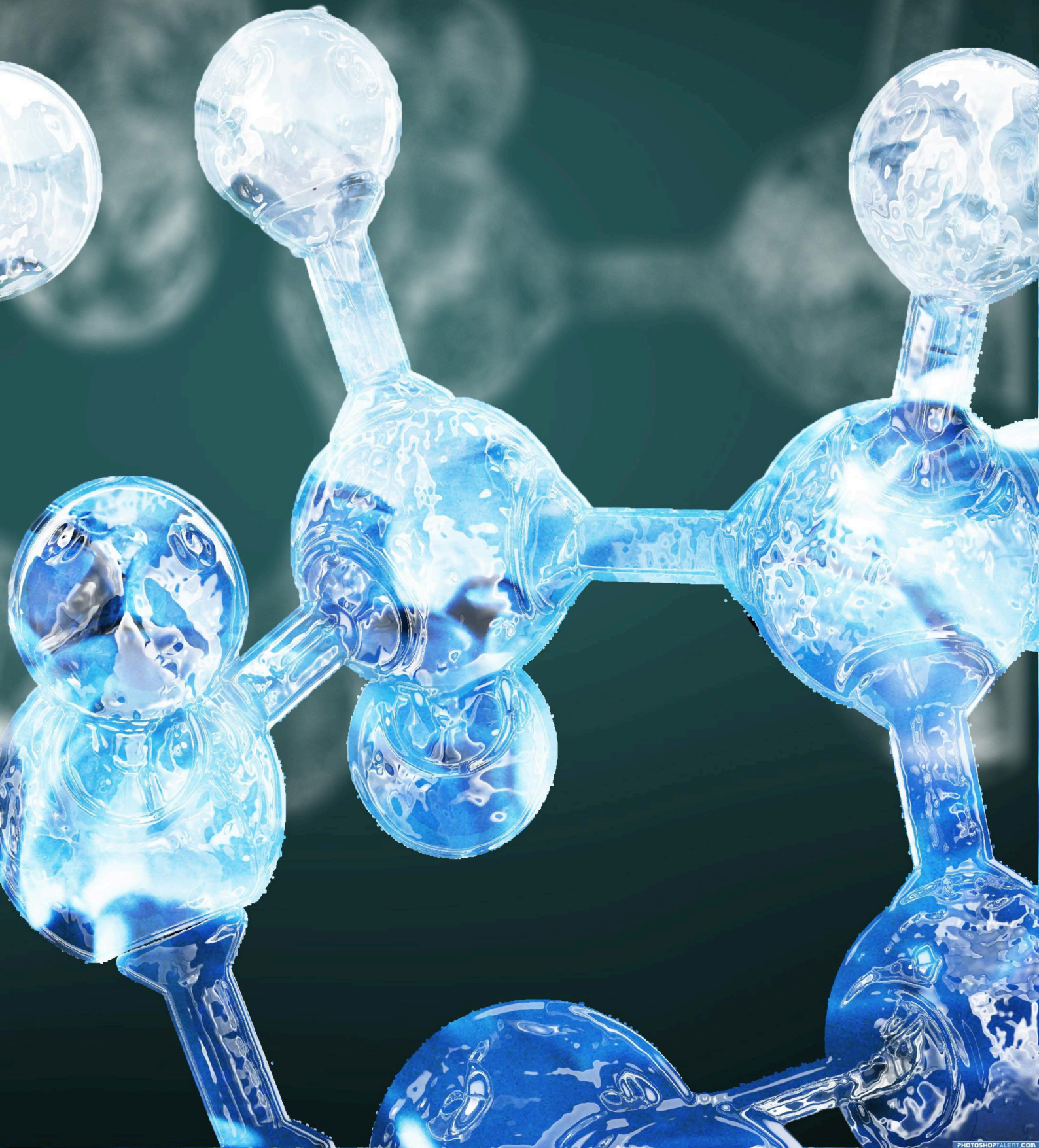
- Ahorro de combustible.
- Disminución de emisión de gases contaminantes.
- Disminución en el consumo de recursos naturales.
- Reducción del costo de operación en las empresas.
- Un entorno más limpio. ♻️

Dirección General: Pino 20, Col. Villas del Descanso, Jiutepec, Morelos. Tels. 01 (777) 321 8751, 321 8750.



Fabricación del polarizador JYM.

# Agua Polarizada



## APLICACIONES

Todo proceso que involucre agua es susceptible de ser polarizado y obtener distintos beneficios. Sin embargo, las aplicaciones industriales más comunes son:

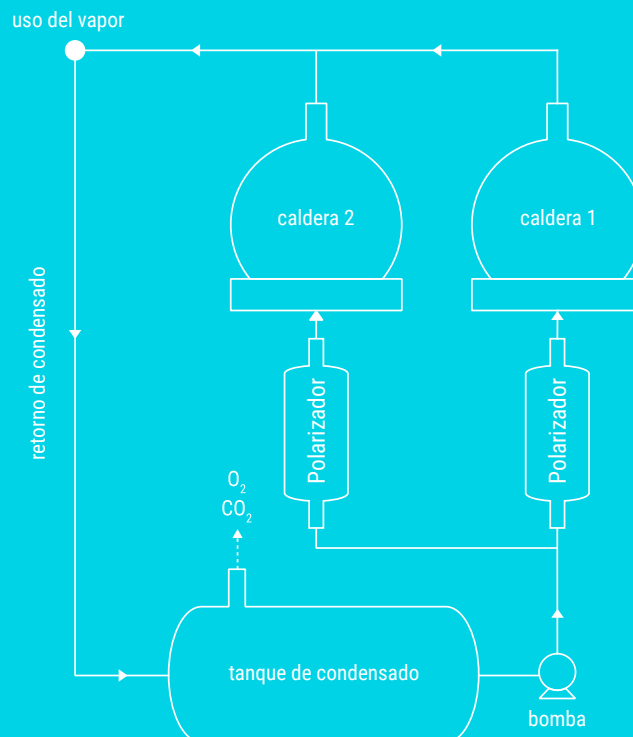
1. Calderas de tubos de humo y tubos de agua (acuotubulares)
2. Torres de enfriamiento y condensadores evaporativos
3. Evaporadores en ingenios
4. Reacciones en procesos: vinagre, amaranto, etcétera

## GRASAS HIDALGO

- Calderas: dos calderas de tubo de humo de 200HP y una caldera de tubo de agua (15 toneladas de vapor/hora)
- Torres de enfriamiento

En el diagrama adjunto se ilustra la configuración de dos calderas de tubos de agua con una capacidad de 200 HP cada una. Esta compañía no emplea suavizadores ni tratamientos internos para el agua de las calderas. La primera caldera, que inicialmente estaba incrustada, **tras seis meses de utilizar agua polarizada, se liberó completamente de incrustaciones.**

### INSTALACIÓN EN GRASAS HIDALGO





Caldera de 200 HP operada exclusivamente con polarizador y que opera libre de incrustación. Estas fotos fueron de una inspección realizada en el año 2009.

Únicamente se detectó depósito en la tubería, a la entrada de la caldera, pero la caldera, en sí, se encontró **libre de incrustación**.

Se le recomendó al dueño vigilar la presión de descarga de la bomba de alimentación. Si esta se incrementa, simplemente se debe destapar y limpiar la tubería de entrada e iniciar de nuevo.

Al 2024 esta caldera lleva 40 años operando con el polarizador y se estiman los **ahorros** de la siguiente manera:



**Años de operación**

40

**Horas de operación/día**

16

**Horas de operación en 40 años**

233,600

**Consumo de combustóleo l/hr (plena carga)**

212

**Consumo de combustóleo l/hr (40 años)**

49,523,200

**Consumo adicional de combustóleo l/hr al operar con 1 mm de incrustación (40 años)**

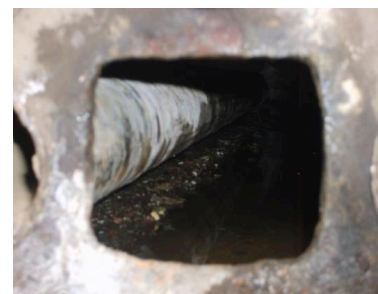
4,952,320

**Ahorro de \$ (40 años) (\$3 MXN/litro)**

14,856,960

**Toneladas de CO<sub>2</sub> no emitidas (40 años)**

13,123



## **GRASAS HIDALGO, S.A. DE C.V.**

CALLE COAHUILA S/N HUITZILA, HGO. MUN. DE TIZAYUCA C. P. 43820  
APO. POSTAL 275 TIZAYUCA, HGO. TEL.: 6-21-04 FAX: 6-22-45

Huitzila, Hgo., a 9 de Septiembre del 2000.

**ING. JULIO MACOSAY PEREZ  
P R E S E N T E .**

Por medio de la presente le enviamos un cordial saludo, y a la vez manifestarle que estamos dando testimonio a través de la presente de que en los 16 años en que nuestras calderas han utilizado su equipo de polarización han funcionado perfectamente.

Ya que la incrustación original que tenían desapareció cuando comenzamos a utilizar su equipo y que a la fecha se mantienen nuestras calderas limpias, logrando con esto una eficiente transmisión de calor.

A la fecha tenemos 16 años de no utilizar suavizadores ni productos químicos para la limpieza interna de la caldera debido a que no ha sido necesario.

Por todo lo anteriormente dicho recomendamos ampliamente la utilización de estos polarizadores para calderas.

También los hemos utilizado en nuestras torres de enfriamiento obteniendo más ciclos de agua y cero incrustación en el equipo por lo cual también recomendamos su uso, quedo a sus ordenes para cualquier aclaración y me despido de usted, como siempre agradeciéndole que mis calderas estén limpias.

Atentamente



Ing. Manuel Felix Manzano.

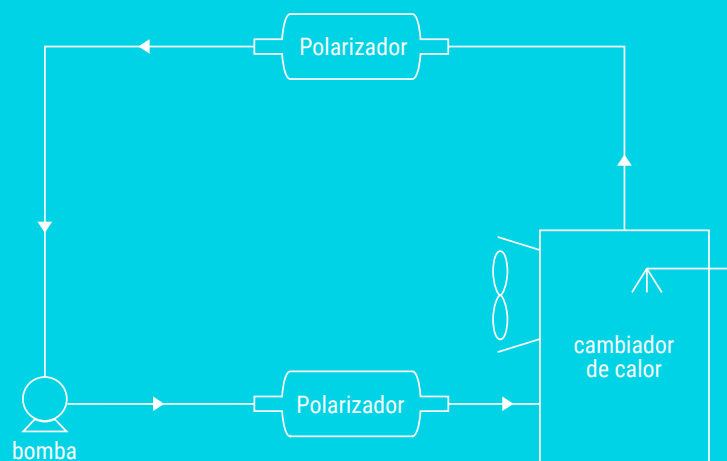
## ACEITES INDUSTRIALES «EL ZAPOTE»

La empresa cuenta con cambiadores de calor de coraza y tubo, así como cambiadores de calor de placas. Todos estos presentaban incrustación, por lo que se instalaron polarizadores en seis torres de enfriamiento con flujo total de recirculación de 4000 GPM. El propósito del Sistema de Polarización Macosay era **desincrustar** los sistemas de intercambio de calor. El agua polarizada, que cuenta con mayor energía de hidratación y mayor capacidad de solubilidad de sales, debilitó la estructura de la incrustación, convirtiéndola en lodos blandos que se eliminaron a través de separadores ciclónicos. Este proceso tomó **seis meses** a partir de la instalación, permitiendo, además, **incrementar los ciclos de concentración**, pasando de dos a ocho.



En el siguiente diagrama se observa la instalación típica en sistemas que cuentan con línea de retorno del agua. En estos casos, siempre deberán instalarse Polarizadores a la descarga de la bomba y en las recirculaciones que existan.

INSTALACIÓN EN  
ACEITES INDUSTRIALES  
«EL ZAPOTE»





**ACEITES INDUSTRIALES EL ZAPOTE, S.A. DE C.V.**

Av. Presidente Juárez No. 201 - C.P. 54090 Tlalnepantla, Edo. de México  
Apartado Postal, 66 - Tel.: 229 52 00, Fax: 398 93 29, TELEX: 172613

DICIEMBRE 22, 1995.

A QUIEN CORRESPONDA:

POR MEDIO DE LA PRESENTE QUEREMOS DEJAR CONSTANCIA DE LOS MAGNIFICOS RESULTADOS OBTENIDOS EN NUESTRA PLANTA AL INSTALAR POLARIZADORES "JYM" EN COMBINACION CON SEPARADORES DE SOLIDOS "LAKOS" EN NUESTRAS TORRES DE ENFRIAMIENTO.

A LO LARGO DEL AÑO 1995 SE INSTALARON POLARIZADORES EN COMBINACION CON SEPARADORES LAKOS EN SEIS DE NUESTRAS TORRES DE ENFRIAMIENTO, LAS CUALES MANEJAN UN FLUJO TOTAL DE 900 METROS CUBICOS /HORA (4000 GPM). LAS REFERIDAS TORRES SE VEIAN MANEJANDO A DOS CICLOS DE CONCENTRACION, Y EN LOS CIRCUITOS SERVIDOS POR ALGUNAS DE ELLAS SE MANIFESTABAN PROBLEMAS DE INCRUSTACION Y DE DEPOSITOS DE LODOS EN LOS CAMBIADORES DE CALOR.

EL EFECTO COMBINADO DE AMBOS EQUIPOS NOS HAN PERMITIDO SUBIR LA CONCENTRACION A OCHO CICLOS, CON LO QUE SE HA REDUCIDO EL VOLUMEN DE AGUA DE PURGA A 2.25 M3/HORA REPRESENTANDO ESTO UN AHORRO ESTIMADO DE N\$ 167,000/AÑO POR LOS CONCEPTOS DE DISMINUCION EN CONSUMO DE AGUA Y VOLUMEN DE DRENAJE SOLAMENTE Y QUE NO TOMA EN CUENTA LOS AHORROS QUE IMPLICA EL OPERAR CON CAMBIADORES DE CALOR PERFECTAMENTE LIMPIOS Y EL NO TENER QUE EXTRAER LODOS DE LAS POCETAS DE LAS TORRES DE ENFRIAMIENTO.

EXTENDEMOS LA PRESENTE A SOLICITUD DE ENRAC, S.A. DE C.V. EMPRESA A LA CUAL RECOMENDAMOS POR SU PROFESIONALISMO Y ESPIRITU DE SERVICIO.

A T E N T A M E N T E.

ACEITES INDUSTRIALES EL ZAPOTE, S.A. DE C.V.

  
SR. EUGENIO GÓMEZ FERNÁNDEZ.  
DIRECTOR GENERAL.

## INGENIO «LA MARGARITA»

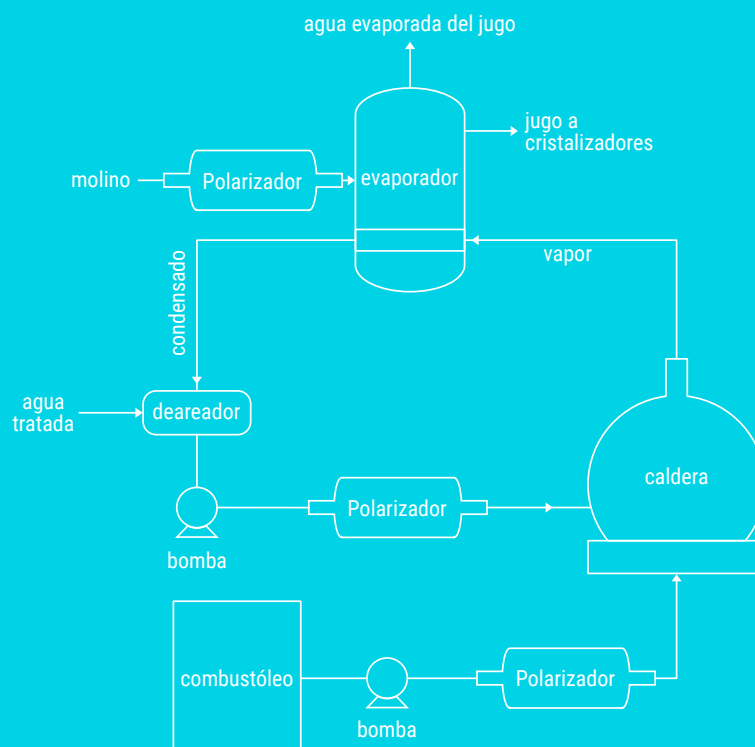
En esta empresa se instalaron Sistemas de Polarización Macosay en los siguientes puntos:

1. Evaporadores
2. Tratamiento de agua de calderas para prevenir incrustación
3. Tratamiento de combustóleo: ahorro de combustible y limpieza de boquillas

En conjunto, **los polarizadores generaron un ahorro de 5,000 litros de combustóleo durante la zafra, lo que se traduce en una reducción de aproximadamente 1,500 toneladas de CO2 emitidas por cada zafra (6 meses)**. Al polarizar todo el proceso, el consumo de combustóleo se redujo de 9.1 litros por tonelada de caña molida a 8.5 litros por tonelada. Esta disminución se debe a varias razones: el incremento en la eficiencia de la combustión gracias a la polarización, la reducción de incrustaciones en los evaporadores y su prevención en la caldera. Al operar con menos incrustación, o con una reducción significativa en los evaporadores, se optimiza la transferencia de calor, lo cual reduce el consumo de combustible. Para más detalles, consultar los datos comparativos en la 'Hoja 2' y 'Resultados en Calderas' de las cartas de testimonio.

De los resultados obtenidos en la caldera, se observa que durante la zafra polarizada (1996/1997), **a pesar de operar con un 60% más de agua cruda que en la zafra sin polarizador, la caldera no presentó la incrustación esperada, solo lodos blandos**. En contraste, en la zafra anterior, sin polarización, la caldera mostró incrustación dura, incluso con un mayor uso de agua suavizada. Esto demuestra la eficacia del polarizador en el tratamiento del agua de calderas.

### INSTALACIÓN EN EL INGENIO «LA MARGARITA»







# Ingenio la Margarita, S.A. de C.V.

PABLO MACHADO LL.  
FUNDADOR

OFICINAS GENERALES  
PASEO DE LA REFORMA 1515  
LOMAS DE CHAPULTEPEC  
DELEGACION MIGUEL HIDALGO  
11000 MEXICO D.F.  
TELS. 520-35-35 540-76-65  
520-92-28 520-74-40

FABRICA  
DOMICILIO CONOCIDO  
VICENTE, OAX.  
68422, MEXICO  
TELS. 8-00-01 8-00-86  
8-00-64  
FAX. 8-00-66  
LADA 91-275

## REPORTE DE RESULTADOS OBTENIDOS CON LA UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE ACONDICIONAMIENTO MAGNÉTICO DURANTE LAS ZAFRAS 1995/1996 Y 1996/1997

### ANTECEDENTES

Con objeto de disminuir el tiempo perdido en limpiezas de evaporadores, lograr una mayor capacidad instantánea de molienda, disminuir el consumo de combustóleo y atenuar el deterioro del equipo de evaporación, durante la zafra 1995/1996 se instalaron dos equipos de acondicionamiento magnético, uno para tratamiento de jugo claro de 8" de diámetro nominal por 2 mts. de longitud que quedó instalado en abril 22 de 1996 y otro para tratamiento de la meladura alimentada al vaso melador del triple de 31,000 pies<sup>2</sup> de superficie calórica, que quedó en funcionamiento en mayo 7, completando ambos 31 y 16 días de operación respectivamente durante esa zafra.

Posteriormente, para la zafra 1996/1997, quedaron instalados otros dos equipos de acondicionamiento magnético, uno de 8" de diámetro nominal por 1.5 mts de longitud para tratamiento del agua de alimentación a las calderas, con el objetivo de evitar las incrustaciones en el lado de agua de estos equipos, y otro de 2.5" de diámetro nominal y una longitud de 1.66 mts. para tratamiento de combustóleo, con el objetivo de mejorar la combustión, mantener limpios los quemadores y lograr ahorros en el consumo.

### RESULTADOS ZAFRA 1995/1996

Durante el tiempo en que se operó con los equipos instalados en jugo claro y meladura, se obtuvieron incrementos en el tonelaje de caña molida por corrida entre limpiezas de 92.2% en el doble efecto que funcionó como pre-evaporador, 51.4% en el triple de 21,000 pies<sup>2</sup> de s.c. y 62.9% en el triple de 31,000 pies<sup>2</sup> de s.c. en la última corrida de la zafra, en la que de haber continuado la molienda el aumento habría sido mayor. Se aclaró que estas mejoras en las corridas entre limpiezas podrían ser atribuidas, al menos parcialmente, a la disminución en el valor de sacarosa en caña, que bajó de 15.3 a 14.3 al entrar en operación el primer equipo de acondicionamiento magnético.

En lo que respecta al equipo instalado en la alimentación al vaso melador del triple grande, se observó una disminución en el espesor de la incrustación del valor usual de 3/16" a un valor de 1/16", observándose también un cambio en el aspecto de la misma, resultanto todo en una incrustación de más fácil limpieza.

Sin decir que ésto sea atribuible al empleo durante parte de la zafra de estos dos equipos de acondicionamiento magnético, es oportuno hacer notar que el consumo de combustóleo en la zafra 95 / 96 fué inferior en 5.02% al de la zafra anterior, representando ésto una diferencia de 854,000 litros en el consumo para esta zafra en relación con la anterior.



# Ingenio la Margarita, S.A. de C.V.

PABLO MACNADO LL.  
FUNDADOR

OFICINAS GENERALES:  
PASEO DE LA REFORMA 1815  
LOMAS DE CHAPULTEPEC  
DELEGACIÓN MIQUEL, NEHALGO  
11000 MÉDICO D.F.  
TELS. 820-24-29 840-78-88  
820-82-28 820-74-40

FABRICA:  
DOMICILIO CONOCIDO  
VICENTE GAZ  
86422 MÉDICO  
TELS. 8-00-01 8-00-88  
8-00-84  
FAX. 8-00-88  
LADA 91-275

## RESULTADOS ZAFRA 1996 /1997

### ALGUNOS DATOS COMPARATIVOS CON LA ZAFRA ANTERIOR

	ZAFRA 1995/96	ZAFRA 1996/97	Δ %
Días de zafra	182	192	5.49
Caña Molida	729,808	843,000	6.33
Tons. molidas / hora	199	213	7.04
Sacarosa en caña	13.319	14.35	7.74
Fibra en Caña	13.78	13.13	-4.72
Brix de la Meladura	51.74	54.03	4.43
Consumo de combustóleo, l/ton de caña (Neto)	9.1	8.5	-6.59
Consumo de sosa / ton de caña, kgs.	.071	.055	-23.42
Consumo de ácido / ton de caña, kgs	.064	.047	-26.32

### RESULTADOS EN FABRICA

En el aspecto de incrustaciones en los evaporadores hay que señalar que la sacarosa en caña estuvo en valores por encima de 15.0 a partir de enero 26 y durante ocho semanas, y en valores encima de 14.3 durante cinco semanas más. Estos valores altos de sacarosa acarrear un aumento en la severidad de las incrustaciones en los evaporadores, lo que aunado a que el Ingenio operó con una nueva configuración en este departamento, llevó a que las corridas se redujeran a 30,000 tons, aumentando el número de limpiezas, a pesar de lo cual los consumos de sosa y ácido disminuyeron debido a que al operarr con incrustaciones más ligeras las limpiezas se hicieron más rápidamente, consumiendo menos ácido y sosa, y en algunos casos, sin llegar a usar ácido. Este tipo de operación logró mejorar también el Brix promedio de la meladura, que subió 4.43% manteniendo un promedio de 54.03 que se traduce en un incremento, en relación con la zafra anterior, de 7.5% en el agua evaporada en ese departamento, mismo que, además de contribuir a la disminución en el consumo de combustóleo, debe haber facilitado que el departamento de tachos haya podido absorber el aumento de capacidad registrado.

### RESULTADOS EN CALDERAS

En la inspección practicada en junio 11 de 1997 en las calderas 2 y 4 , no se encontró incrustación, encontrándose sólo un depósito blando y de fácil impieza, de un espesor no mayor de 1.2 mm, a pesar de, haber usado 60% de agua cruda durante gran parte de la zafra 96/97. El personal que estuvo presente en la inspección manifestó que en la inspección hecha al finalizar la zafra anterior, se encontró en las calderas una incrustación dura y de mayor espesor que este depósito, a pesar de haberse utilizado menos agua cruda que en esta última zafra.

### RESULTADOS EN CALDERAS

En la inspección practicada en junio 11 de 1997 en las calderas 2 y 4 , no se encontró incrustación, encontrándose sólo un depósito blando y de fácil impieza, de un espesor no mayor de 1.2 mm, a pesar de, haber usado 60% de agua cruda durante gran parte de la zafra 96/97. El personal que estuvo presente en la inspección manifestó que en la inspección hecha al finalizar la zafra anterior, se encontró en las calderas una incrustación dura y de mayor espesor que este depósito, a pesar de haberse utilizado menos agua cruda que en esta última zafra.



# Ingenio la Margarita, S.A. de C.V.

PABLO MACHADO LL.  
FUNDADOR

OFICINAS GENERALES:  
PASAD DE LA REFORMA 1818  
LOMAS DE CHARULTEPEC  
DELEGACION AMUEL HIDALGO  
11000 MEXICO D.F.  
TELS: 520-36-30 540-78-86  
520-82-28 520-74-40

FABRICA:  
DOMICILIO CONOCIDO  
VICENTE OAX.  
58422 MEXICO  
TELS: 5-00-01 5-00-05  
5-00-04  
FAX: 5-00-06  
LADA 91-278

Sobre el equipo para tratamiento de combustóleo instalado con un by-pass en la línea general de alimentación, se observó y reportó que cada vez que se puso en operación el equipo durante las pruebas iniciales, el aspecto del humo cambió favorablemente, indicando una mejora en la combustión. Un resultado que se apreció al trabajar con este equipo fué que el ensuciamiento en los quemadores disminuyó sensiblemente.

El ahorro en el consumo de combustóleo puede ser parcialmente atribuible a un mejor funcionamiento en evaporación, aunado a una operación con calderas limpias durante toda la zafra, y a una mejor combustión del combustóleo, aunque es difícil asignar que peso tuvo cada una de estas condiciones sobre el dato de ahorro experimentado. En adición a lo anterior es pertinente señalar que en oposición al resultado obtenido, la disminución en el contenido de fibra de la caña debería haber provocado un aumento en el consumo de combustóleo del orden de los 2.8 litros por tonelada de caña. Esta cantidad sumada a la economía que se obtuvo da como resultado un ahorro neto para la zafra 96/97 de más de 2.8 millones de litros de combustóleo con relación al consumo de la zafra 95/96.

## CONCLUSION

Durante la zafra 1996/97 el Ingenio Don Pablo Machado Llosas "La Margarita" operó con cuatro equipos de acondicionamiento magnético instalados en la línea general de jugo claro, en la alimentación de uno de los vasos meladores, en la línea de agua de alimentación de calderas y en la línea de combustóleo, y los resultados obtenidos en esta zafra en comparación con los de la zafra anterior arrojan diferencias favorables en capacidad de molienda, consumos de sosa y ácido muriático en limpieza de evaporadores, y en el consumo de combustóleo que fué menor en aproximadamente 500,000 litros del que hubiera sido de mantenerse el factor de consumo de la zafra 95/96 y que no reflejó la disminución en el contenido de fibra en caña, equiparable al poder calorífico de 2.36 millones de litros de combustóleo si la disminución en el poder calorífico del bagazo al bajar el contenido de fibra de la caña se hubiera tenido que sustituir con combustóleo.

A reserva de que con base en este estudio se cuantifique el impacto económico del aumento en capacidad de producción, de la disminución en algunos consumos, de no tener que limpiar las calderas en la forma acostumbrada, y el no tener que operar con un equipo de suavización de agua, es fácil concluir que aún tomando en cuenta solamente el ahorro en consumo de combustóleo, la inversión en la compra e instalación de estos cuatro equipos ha sido más que recuperada en la última zafra.

El presente reporte se extiende a solicitud de ENRAC, S.A. DE C.V., empresa que suministró los equipos de acondicionamiento magnético.

Atentamente

INGENIO DON PABLO MACHADO LLOSAS "LA MARGARITA"

Ing. José Zamora Gómez  
Superintendente General de Fábrica

Sr. Rafael Jiménez Lozada  
Superintendente de Fabricación

Ing. Roberto Maciel Ramírez  
Superintendente de Calderas

## INGENIO «JOSÉ MARÍA MORELOS»

En este ingenio se utilizó el Sistema de Polarización Macosay para reducir la incrustación en el área de evaporación. Normalmente, los evaporadores operan entre 40 y 60 grados brix; sin embargo, cuando estos se incrustan la concentración tiende hacia los 40 grados brix y, una vez alcanzada esta cifra, se debe detener el evaporador para desincrustar el equipo. Luego, una vez limpio el evaporador, se reinicia la operación, logrando concentraciones de 60 grados brix.

Generalmente, este ciclo se observaba cada 6 días, lo que ralentiza el proceso y eleva los costos de operación. Una vez que se instaló el Sistema de Polarizadores Macosay **el tiempo entre limpiezas se incrementó a 21 días, reduciendo sustancialmente la cantidad de paros de operación necesarios durante la zafra.**

### CARTA TESTIMONIO DEL INGENIO «JOSÉ MARÍA MORELOS»

INGENIO "JOSE MA. MORELOS", S.A. DE C.V.  
CASIMIRO CASTILLO, JALISCO


*Febrero 20 de 1998.*

**A QUIEN CORRESPONDA:**

*Por medio de la presente me es grato confirmar las mejoras obtenidas en nuestro departamento de Evaporación en la instalación antes del comienzo de esta zafra de equipos de acondicionamiento magnético suministrados por "ENRAC", S.A. de C.V.*

*El tiempo de operación entre limpiezas, que era de 6 días se ha podido extender a 21 días, manteniendo buen nivel de brix, el incremento en duración de corrida es de 250%, esto representa un incremento de 7000 toneladas de caña molida cada 21 días.*

Atentamente

  
ING. BENJAMÍN SAHAGÚN QUINTONES  
SUPERINTENDENTE DE ELABORACION

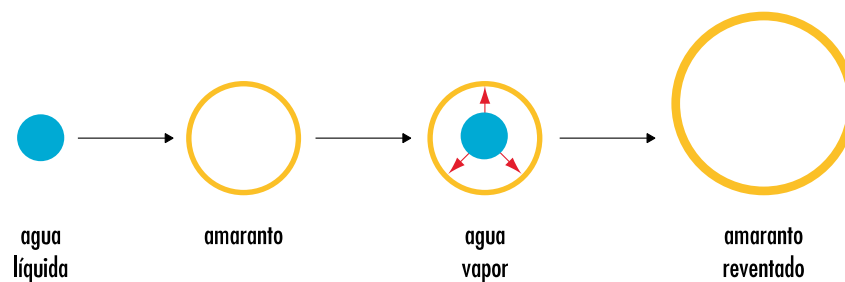
BSQ'

## GRUPO AGROINDUSTRIAL MEXICANO

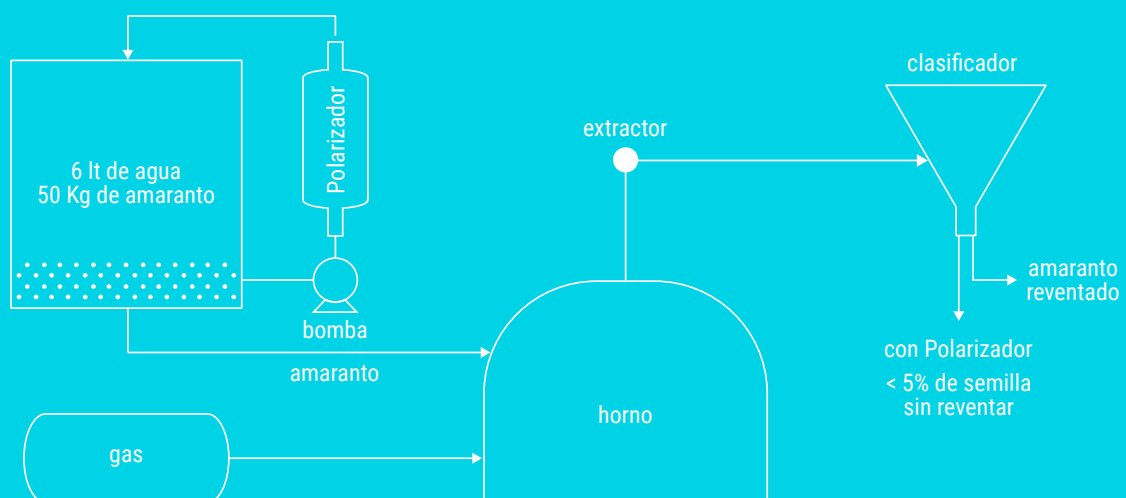
Esta empresa se dedica a la producción de «alegrías», un dulce típico fabricado a base de amaranto reventado. Sin embargo, contrario a otras semillas menos impermeables, el amaranto presenta una alta resistencia a la absorción de agua, por lo tanto, entre el 20% y 30% de la semilla que se hornea no revienta, representando importantes pérdidas en la operación.

Para solucionar este problema, se instaló un Polarizador Macosay, diseñado para recircular y optimizar el agua utilizada en el proceso de humidificación de las semillas. **Gracias a la tecnología de polarización, se logró mejorar significativamente la difusión del agua al interior de las semillas de amaranto, maximizando su hidratación.**

Como resultado, el porcentaje de semillas reventadas alcanzó un impresionante 97%, reflejando una notable eficiencia en el proceso.



### INSTALACIÓN EN GRUPO AGROINDUSTRIAL MEXICANO



## CONSERVAS LA COSTEÑA

Esta empresa ha utilizado los Sistemas de Polarización Macosay para el ahorro de combustibles y tratamientos de agua para prevenir incrustación en calderas y torres de enfriamiento desde 1989. En el año 2001 se presentaba un problema en los reactores productores de vinagre (Acetator). Para la operación de este proceso se utilizaba agua desmineralizada tratada con un biocida para el enfriamiento de los reactores. Sin embargo, cada ocho días se formaba una capa de biofilm (incrustación bacteriana) en el serpentín de enfriamiento de los reactores. Esto reducía la transferencia térmica, elevaba la temperatura en un grado y, consecuentemente, aumentaba el tiempo de reacción del proceso.

Tiempos de reacción	
°C	Horas
30° sin biofilm	53
31° con biofilm	68

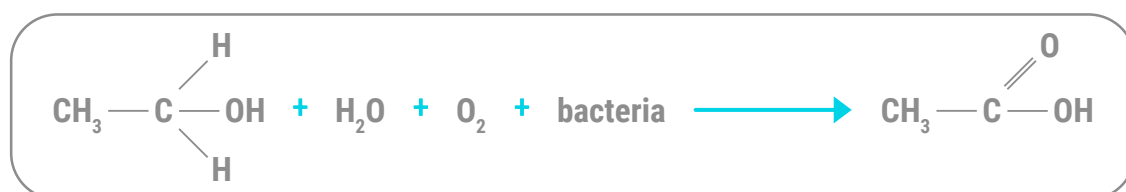


Tubería con biofilm para fines ilustrativos

Tal y como se detalla en la tabla anterior, un grado de diferencia en la temperatura ralentizaba la reacción en 15 horas, lo cual se traduce en costos operativos adicionales para la empresa. Aquí enfrentamos un problema de solubilidad, pues incluso con la dosificación de un oxidante, este no lograba eliminar las bacterias completamente. Al polarizar el agua de la torre de enfriamiento, se incrementa su momento dipolar, mejorando así su capacidad de solubilidad. **Desde la implementación del Polarizador Macosay, ha dejado de ser necesario detener la operación del sistema de enfriamiento del reactor para la limpieza del biofilm.**

Además, una vez que se controló la problemática de la temperatura, se instalaron Polarizadores en las líneas de suministro de agua y alcohol. Al polarizarse, los enlaces intermoleculares de estos fluidos se debilitan, facilitando así el trabajo de las bacterias en la síntesis del vinagre.

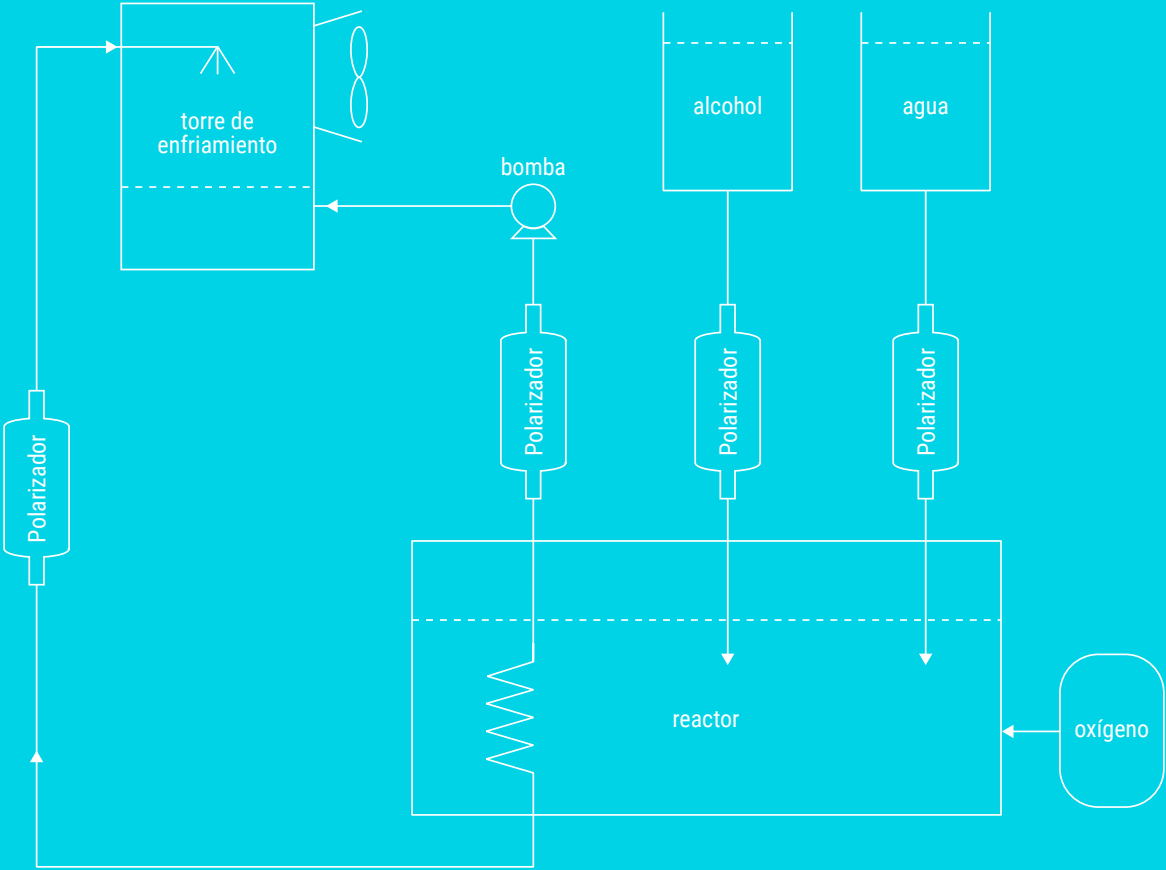
### Proceso de formación del vinagre



Como resultado, y como se detalla en la tabla adjunta, el tiempo de reacción se redujo en 5 horas. Esto demuestra que **los Sistemas de Polarización Macosay actúan como catalizadores, generando ahorros significativos para las empresas.**

Tiempos de reacción	
30°C	Horas
Reacción normal	53
Reacción polarizada	48

INSTALACIÓN EN  
CONSERVAS «LA COSTEÑA»



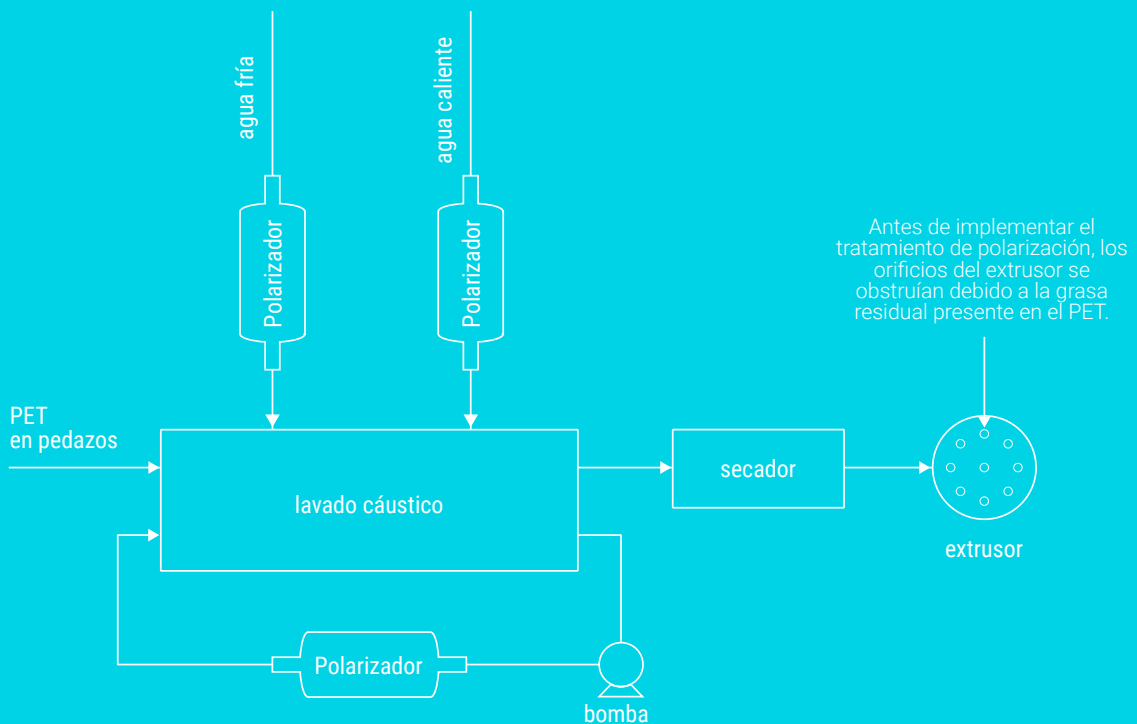
## CRISOL TEXTIL

Esta empresa se dedica al lavado del PET para su posterior reciclaje. Aquí se presentaba un problema de lavado, ya que aunque el PET era sumergido en un lavado cáustico, al momento de pasar por el extrusor, los orificios de este se tapaban con la grasa residual que había permanecido después del contacto con la sosa.

Tal como se ilustró en el caso anterior, **el incremento en el momento dipolar del agua genera una mayor solubilidad e incrementa la acción de los oxidantes y detergentes disueltos en ella.** Una vez instalados los polarizadores (ver diagrama), el lavado cáustico mejoró su desempeño, y se dejó de presentar el taponamiento en el extrusor.



### INSTALACIÓN EN CRISOL TEXTIL



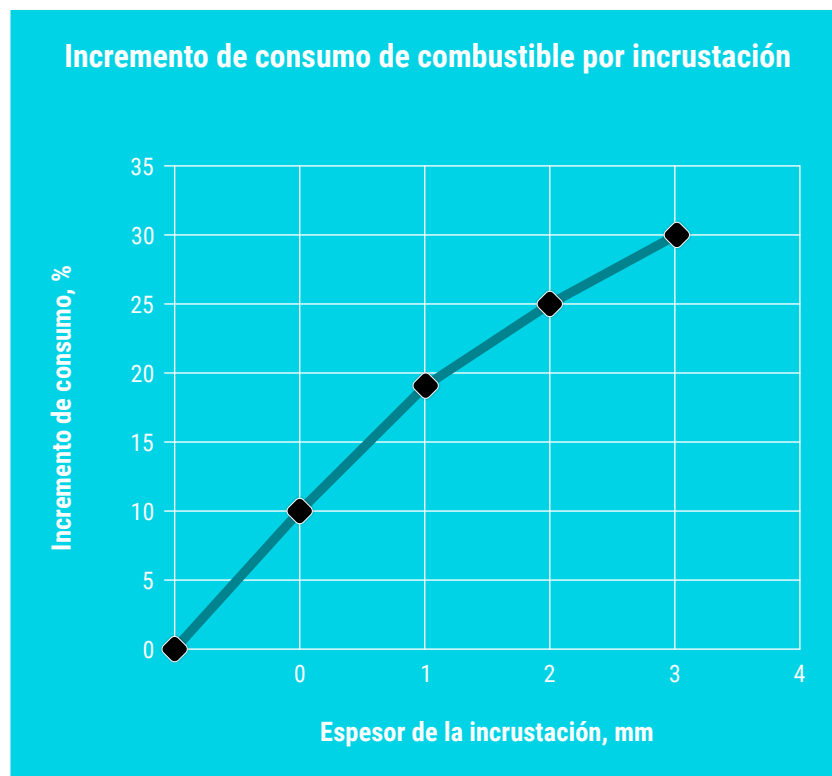


## COSTO DE LA INCRUSTACIÓN EN LA OPERACIÓN DE CALDERAS

La incrustación tiene un impacto negativo en los costos operativos anuales del empresario, debido a los gastos significativos que genera operar las calderas con menor transferencia térmica. El costo anual atribuido a la incrustación depende de:

1. La capacidad de la caldera y el porcentaje de su operación
2. El grosor de la incrustación
3. El costo del combustible utilizado
4. Las horas anuales de operación de la caldera

Como se ilustra en el gráfico adjunto, cada milímetro de incrustación conlleva un aumento significativo en el consumo de combustible. Esto implica que **operar sin incrustación resulta en un ahorro considerable.**



Basándonos en lo mencionado anteriormente, se presenta a continuación una tabla que facilitará la estimación precisa del ahorro que los Sistemas de Polarización Macosay aportan al operar una caldera sin incrustaciones.

Para los efectos de la tabla se realizaron las siguientes consideraciones:

1. Caldera de combustóleo de 500 HP
2. Operación de 24 horas/día, 365 días/año
3. \$7.38/litro de combustóleo (precio a enero de 2024)
4. 70% de capacidad de producción de vapor

Como se aprecia en la siguiente tabla, cada milímetro de incrustación conlleva un aumento significativo en el consumo de combustible. Esto implica que **operar sin incrustación resulta en un ahorro considerable**. Al considerar que **la vida útil del Polarizador Macosay se extiende hasta los 15 años, el retorno de la inversión resulta extremadamente atractivo**.

% de operación	Consumo de combustible (lt/hr)		Consumo adicional (lt/hr)	Gasto adicional (\$/año)
	Sin incrustación	1 mm de incrustación		
10	53.0	58.3	5.3	\$342,573.99
20	106.0	116.6	10.6	\$685,147.98
30	159.0	174.9	15.9	\$1,027,721.97
40	212.0	233.2	21.2	\$1,370,295.96
50	265.0	291.4	26.5	\$1,712,869.96
60	317.9	349.7	31.8	\$2,055,443.95
<b>70</b>	<b>370.9</b>	<b>408.0</b>	<b>37.1</b>	<b>\$2,398,017.94</b>
80	423.9	466.3	42.4	\$2,740,591.93
90	476.9	524.6	47.7	\$3,083,165.92
100	529.9	582.9	53.0	\$3,425,739.91

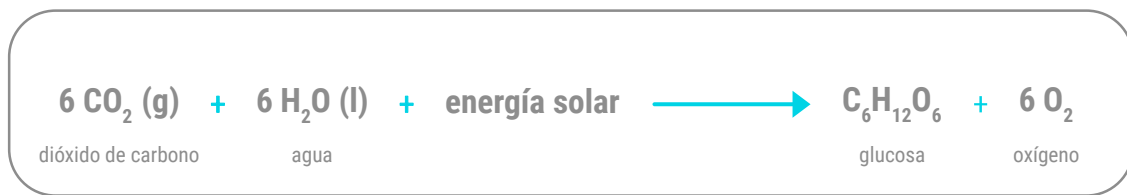
# Agricultura Polarizada



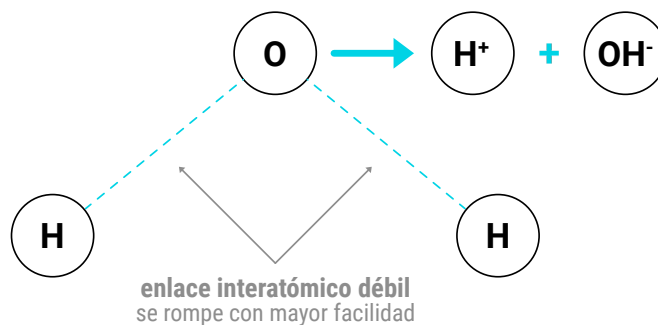
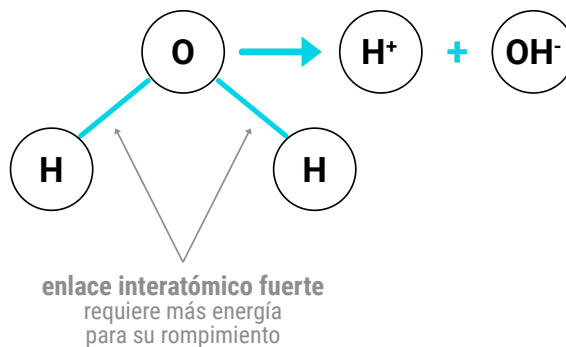
## AGRICULTURA POLARIZADA

El agua tiene una importancia crucial en la agricultura, y aunque a menudo se piensa equivocadamente que su única función es transportar minerales, un análisis más profundo de la fotosíntesis revela que el agua es mucho más que un simple medio de transporte. Es uno de los dos pilares fundamentales de la vida vegetal, y por extensión, de toda forma de vida.

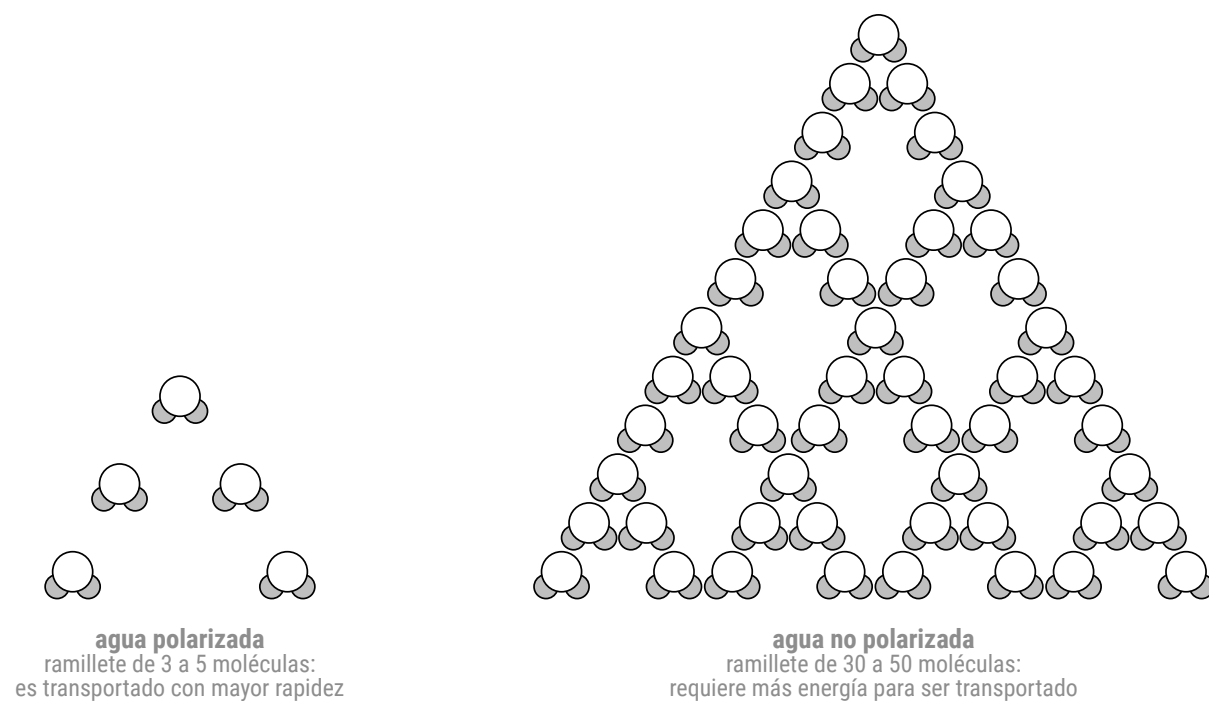
### Proceso de fotosíntesis



Como se ha mencionado anteriormente, el Polarizador Macosay genera campos de fuerza que debilitan los enlaces interatómicos e intermoleculares del agua. **Al debilitarse los enlaces interatómicos, la planta puede descomponer la molécula de agua durante la fotosíntesis con mayor facilidad.**

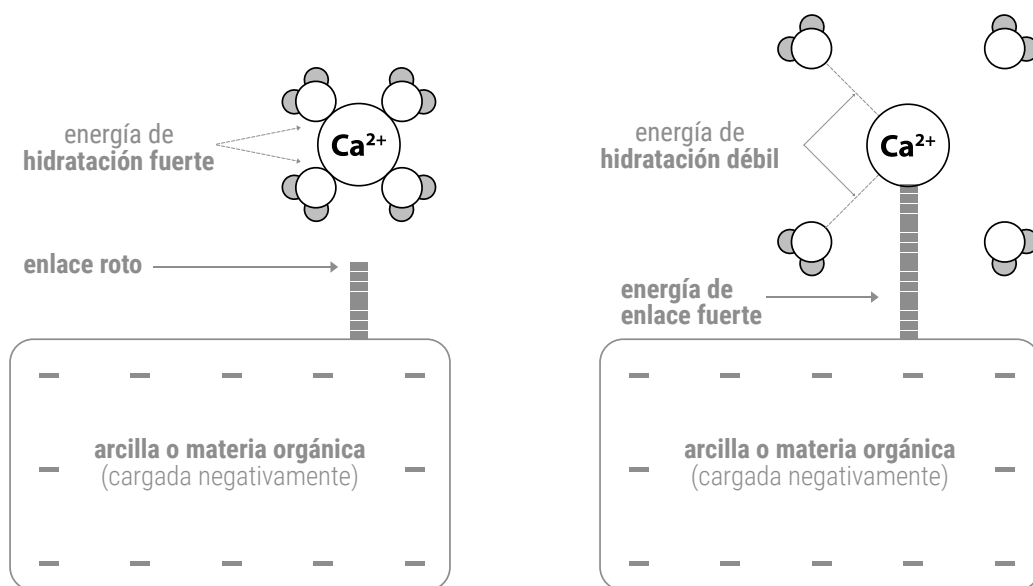


Por otro lado, **al debilitarse los enlaces intermoleculares**, las moléculas de agua se agrupan en ramilletes significativamente más pequeños que aquellos formados por el agua no polarizada. Debido a que estos ramilletes son más pequeños, **la planta puede absorberlos mucho más rápido y con un menor gasto energético**.



Además de su participación en la fotosíntesis, las moléculas de agua también transportan nutrientes esenciales que contribuyen al desarrollo vegetativo y fructífero de la planta. Al formar grupos de moléculas más pequeños y ligeros, la circulación del agua y el transporte de los nutrientes provenientes de la fertilización se optimizan. **La menor densidad de la solución nutritiva facilita una mejor absorción y aprovechamiento de los minerales administrados.** A continuación, analizaremos el problema de la pobre absorción de calcio en muchos cultivos y cómo la polarización del agua resuelve este desafío.

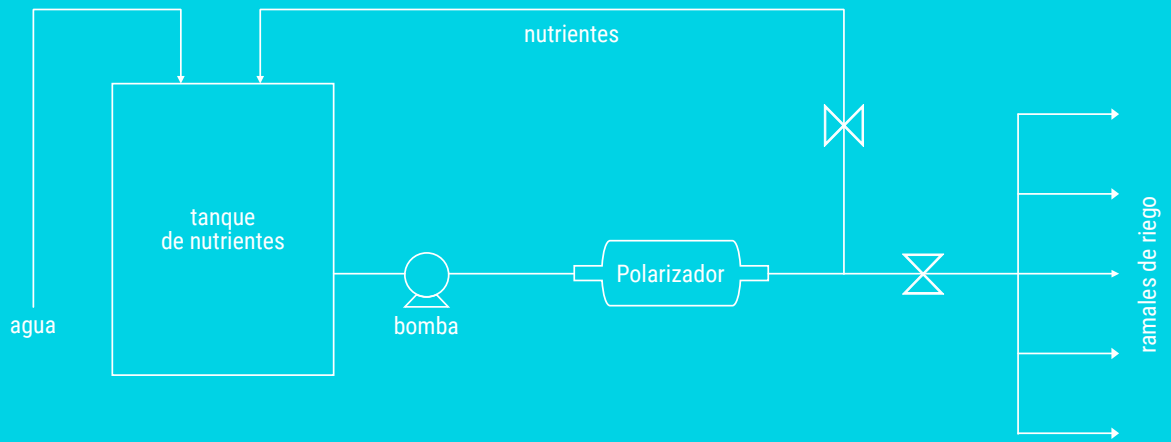
La energía de enlace entre el calcio y el sustrato dificulta su absorción (ver el diagrama siguiente). Esto explica por qué en muchos cultivos se observa una deficiencia de calcio, incluso cuando las dosis aplicadas son las recomendadas. Es por esto que algunos productores optan por sobredosificar calcio en sus cultivos para contrarrestar esta carencia. Como solución, la energía de hidratación del agua polarizada facilita que los nutrientes se desprendan del suelo, permitiendo así una mejor absorción por parte de la planta.



## BENEFICIOS DE LA AGRICULTURA POLARIZADA

1. Acelera el proceso de fotosíntesis
2. Mejora la calidad del producto
3. Reduce el consumo de fertilizante entre un 20% y un 50%
4. Mejora la asimilación de nutrientes
5. Incrementa el tamaño y/o la cantidad de raíces
6. Aumenta la resistencia de la planta frente a las enfermedades
7. Reduce o elimina la incrustación en sistemas de riego por goteo o aspersión
8. Es aplicable a todos los cultivos: hortalizas, cereales, plantas ornamentales y aromáticas
9. Se adapta a todos los tipos de riego (goteo, aspersión, inundación)

# INSTALACIÓN EN SISTEMAS DE RIEGO



Marzo, 25 de 2013

## CONSTANCIA DE VALIDACION DE PROYECTOS TECNICOS 2009-2011

El CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO DE FIRA, Con sede en Tezoyuca, Morelos, por este medio hace constar ampliamente que derivado de un convenio de colaboración celebrado con la empresa QUIMICA DE FLUIDOS SA DE CV, se estableció un proyecto para avaluar el beneficio de usar un Equipo de polarización de aguas, el cual fue usado en un proyecto de producción ornamental con la especie cuna de moisés (*Spathiphyllum spp*), Var. Calixto en el año 2009.

En el informe que se emite a la empresa el día 23 de Marzo del 2011, se destaca entre otros puntos, lo siguiente:

1. El equipo permite reducir hasta en un 50% el uso tradicional de fertilizantes, por lo que se reducen los costos de producción
2. Puede reducir hasta en 15 días el ciclo de producción
3. Reduce el % de muerte de la especie en producción
4. Contribuye a reducir la contaminación del manto freático al usarse menos concentración de sales que provienen de los fertilizantes sólidos
5. Proporciona mayor estética a la planta ornamental

Cabe señalar que una vez terminada la evaluación, considerando los precios de venta de la especie, puede recuperarse la inversión en periodo comprendido entre 2 y cuatro años.

Sabiendo de la importancia de nuestra colaboración para sacar adelante proyectos en beneficio del medio ambiente y de los productores, este espacio sigue abierto para futuras validaciones.

ATENTAMENTE

  
EDIBEL LEYVA DE LA CRUZ  
PROMOTOR CDT TEZOYUCA

BANCO DE MEXICO, FIRA  
CENTRO DE DESARROLLO  
TECNOLÓGICO TEZOYUCA  
MORELOS

**FIRA, más que un buen crédito**



**Uso del polarizador en el cultivo de cuna de moisés (*Spathiphyllum sp*) variedad calixto**

**Objetivo general:** Validar el uso del polarizador de aguas, como alternativa para reducir el uso de los fertilizantes químicos.

**Objetivos específicos:**

- Comprobar que el uso del polarizador, permite reducir la cantidad de fertilizante desde un 25% hasta el 50%.
- Obtener mejor calidad de las plantas que se ofertan al mercado.
- Acortar el ciclo fenológico y comercial del cultivo.

**Tratamientos evaluados**

- Tratamiento # 1. Fertilización al 100%. Riego polarizado<sup>2</sup>
- Tratamiento # 2. Fertilización al 75%. Riego polarizado
- Tratamiento # 3. Fertilización al 50%. Riego polarizado.
- Tratamiento # 4. Testigo. Fertilización al 100%. Sin polarizar.

El tratamiento 4, corresponde a la aplicación normal del fertilizante. Las dosis de cada fertilización, se muestra a continuación.

MEZCLA SIN CALCIO			
CONCEPTO	100%	75%	50%
NITRATO DE POTASIO	1.000	0.7500	0.5000
NITRATO DE MAGNESIO	0.328	0.2460	0.1640
SULFATO DE MAGNESIO	0.074	0.0552	0.0368
FOSFONITRATO	0.180	0.1350	0.0900
ACIDO FOSFORICO 59%	0.104	0.0780	0.0520
ACIDO SULFURICO 98 %	0.004	0.0029	0.0019

MEZCLA CON CALCIO			
CONCEPTO	100%	75%	50%
NITRATO DE POTASIO	0.678	0.5085	0.3390
NITRATO DE MAGNESIO	0.321	0.2408	0.1605
NITRATO DE CALCIO	0.330	0.2475	0.1650
ACIDO NITRICO AL 59%	0.096	0.0720	0.0480

MEZCLA CON PETERS			
CONCEPTO	100%	75%	50%
PETERS 20-10-20	0.500	0.3750	0.2500
NITRATO DE POTASIO	0.150	0.1125	0.0750
SULFATO DE MAGNESIO	0.074	0.0555	0.0370
SULFATO FERROSO	0.121	0.0908	0.0605
ACIDO NITRICO AL 5 %	0.021	0.0158	0.0105

MEZCLA CON MICROELEMENTOS			
CONCEPTO	100%	75%	50%
NITRATO DE POTASIO	0.810	0.6075	0.4050
NITRATO DE MAGNESIO	0.514	0.3855	0.2570
SULFATO DE AMONIO	0.181	0.1358	0.0905
STEM	0.011	0.0083	0.0055
SULFATO FERROSO	0.006	0.0045	0.0030
ACIDO SULFURICO 98 %	0.074	0.0555	0.0370

MECLA DE MANTENIMIENTO			
CONCEPTO	100%	75%	50%
TRIPLE 17	0.347	0.2603	0.1735
SULFATO DE AMONIO	0.057	0.0428	0.0285
VIVA	0.100	0.0750	0.0500
ACTIWAVE	0.100	0.0750	0.0500
ACIDO SULFURICO 98 %	0.0740	0.0555	0.0370

2/. Para regar con agua polarizada, se instaló el polarizador en la salida de agua normal a la cual se le inyectaba por equipo de ventury el fertilizante, según las dosis mostradas en la tabla anterior.

El cultivo inicia su ciclo el 20 de Julio de 2009 y finaliza con la venta de las plantas en la segunda semana de marzo de 2010 (ciclo de 8 meses).

**Parámetros considerados.** Los datos de campo fueron tomados cada 15 días, con evidencias fotográficas cada mes. Se obtuvieron los siguientes valores:

- Altura de la planta (cm)
- Diámetro de la planta, desde la base de la planta (cm)
- % de muerte

**Resultados obtenidos**

**a) Altura de la planta.**

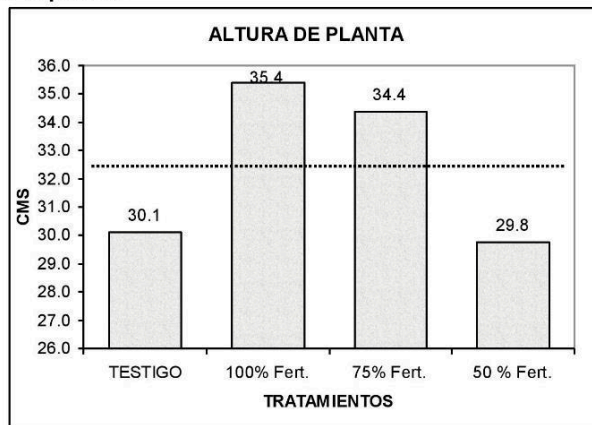


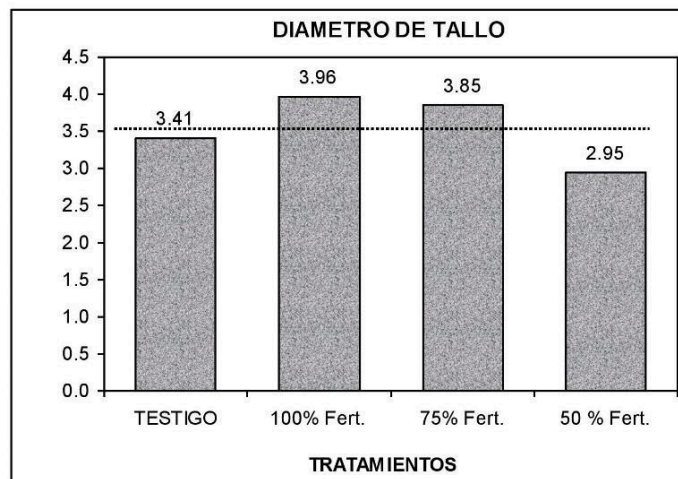
FOTO 1. Comparativo de altura en la especie de *Spathyphyllum*: 1) Testigo; T1: Fertilizado al 100% y agua polarizada; T2: Fertilizado al 75% y agua polarizada y T3: fertilizado al 50% y agua polarizada



Foto 2: Desarrollo radicular, según tratamientos.

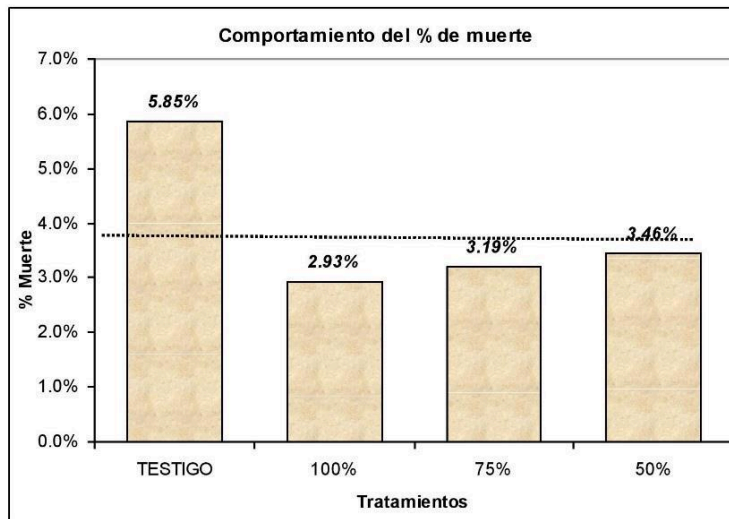
**b) Diámetro del tallo.**

Tratamientos	Diámetro (cm)	Diferencia a la media	Significancia a la media	Diferencia al testigo	Significancia al testigo
Testigo. Fertilizantes 100%, sin polarizar	3.41	0.13	No	0.00	No
100% Fertilizantes con polarización	3.96	0.42	No	0.55	Si, positiva
75% Fertilizantes con polarización	3.85	0.31	No	0.44	No
50 % Fertilizantes con polarización	2.95	- 0.59	Si, negativa	-0.46	Si, negativa
<b>Promedio</b>	<b>3.54</b>				
<b>Desviación estándar tratamientos</b>	<b>0.46</b>				



c) **Porcentaje de muerte.** Los datos que se obtuvieron para este parámetro, se muestra a continuación.

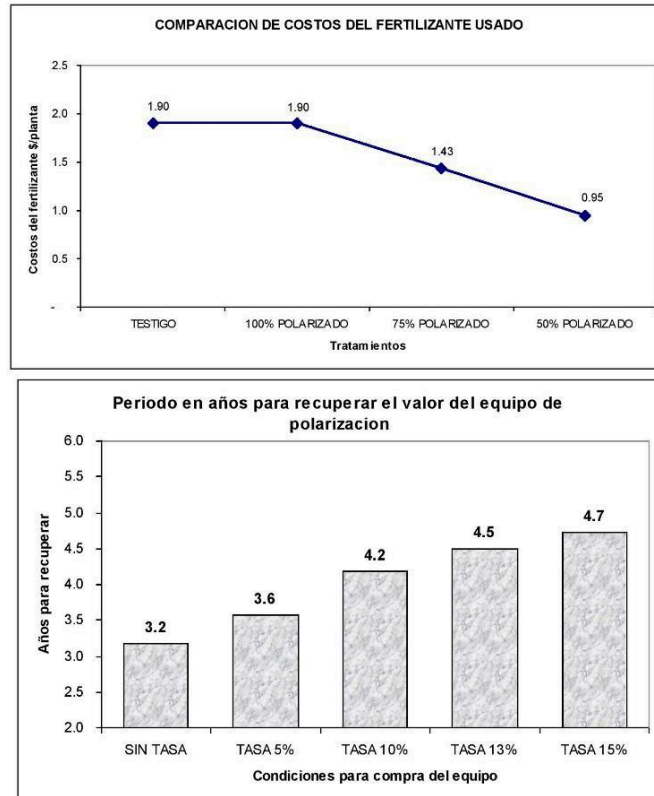
Tratamientos	% Muerte	Diferencia a la media	Significancia a la media	Diferencia al testigo	Significancia al testigo
Testigo. Fertilizantes 100%, sin polarizar	5.85%	1.99%	Si, negativa	0.00%	No
100% Fertilizantes con polarización	2.93%	-0.93%	No	- 2.93%	Si, positiva
75% Fertilizantes con polarización	3.19%	-0.66%	No	- 2.66%	Si, positiva
50 % Fertilizantes con polarización	3.46%	-0.40%	No	- 2.39%	Si, positiva
<b>Promedio</b>	<b>3.86%</b>				
<b>Desviación estándar tratamientos</b>	<b>1.35%</b>				



#### Impactos en el costo del fertilizante.

TRATAMIENTOS	CUPF	g/planta	ml/planta	Prod anual	Kg/fert/año	Dif al test	Ton/ha	Dif \$/planta	Dif \$/anual
100% POLARIZADO	1.90	121.78	6.95	16,800	1,651	-	-	-	-
75% POLARIZADO	1.43	91.33	5.21	16,800	1,238	413	4.13	0.47	7,896
50% POLARIZADO	0.95	60.89	3.48	16,800	826	826	8.26	0.95	15,960
TESTIGO	1.90	121.78	6.95	16,800	1,651	-	-	-	-

Notas: *CUPF*: Costo unitario por uso de fertilizantes; *g/planta*: Unidad en gramos utilizados para producir una planta a calidad comercial –fertilizantes sólidos-; *ml/planta*: Unidad en mililitros utilizados para producir una planta a calidad comercial-fertilizantes líquidos-; *prod anual*: Lote de producción en una malla sombra de 1000 m<sup>2</sup>, considerando 1.5 ciclos al año. *Kg/fert/año*: Kg de fertilizantes utilizados en una malla sombra de 1000 m<sup>2</sup>; *Dif al test*: Kg de fertilizantes menos respecto a los utilizados en la producción normal. *Ton/ha*: Total de toneladas que se dejan de usar como consecuencia del uso del polarizador respecto a una hectárea bajo cubierta. *Dif \$/planta*: Diferencia en centavos de cada tratamiento respecto a los costos del testigo; *Dif \$/anual*: Diferencia en pesos dejados de erogarse por tratamiento respecto al testigo, como consecuencia del uso de los polarizadores.



#### Conclusiones y aclaraciones.

Derivado del presente trabajo, puede concluirse lo siguiente:

- Es factible bajar las dosis del fertilizante, a su vez, los costos de producción
- Se puede llegar a acortar el ciclo de producción.
- Disminuir el porcentaje de muerte en la fase de producción.
- Reducción del impacto negativo por el uso de los fertilizantes.

Por otro lado, es necesario que se hagan las siguientes aclaraciones:

1. Los resultados aquí obtenidos, corresponde a una primera etapa, en la especie cuna de moisés (*Spathiphyllum sp*) variedad calixto.
2. Se debe establecer otras pruebas en otras variedades de cuna de moisés y en otras especies, para que se puedan reforzar los resultados aquí obtenidos.
3. Se debe diseñar otros tratamientos con menor diferencia en los porcentajes entre cada uno (90, 80, 70, 60, y 50%, por ejemplo)

## VALIDACIÓN «FIRA CDT TEZOYUCA»



Marzo 23, 2011. Tezoyuca, Morelos.

**JULIO CESAR MACOSAY GUERRERO**  
**QUIMICA DE FLUIDOS SA DE CV**  
**CUERNAVACA, MORELOS C.P. 62240**

AT'N: ING. JULIO MACOSAY PEREZ

*Derivado del acuerdo de colaboración entre este CDT y su Representada, para la prueba y validación de los equipos de polarización instalados en la unidad de vivero, por este medio hago llegar un informe ejecutivo del mismo, según se muestra a continuación.*

### **USO DEL POLARIZADOR EN EL CULTIVO DE SPATHIPHYLLUM VARIEDAD CALIXTO.**

#### **INTRODUCCION.**

Al pasar el agua por el polarizador, éste hace que la molécula del agua se rompa con mayor facilidad, por lo tanto la fotosíntesis es más rápida. Las aguas tratadas con este aparato, el enlace se rompe con mayor facilidad acelerando la fotosíntesis.

El polarizador modifica las propiedades de disociación de la molécula del agua, alimento principal de la planta.

Con el uso del polarizador se plantean los siguientes beneficios:

- \_ Mayor aprovechamiento de los nutrientes, raíces más grandes.
- \_ Reducción del uso de fertilizantes entre el 20 y 50%.
- \_ Mayor resistencia de las plantas a los ataques de plagas.
- \_ Reducción de la contaminación de las aguas subterráneas.

Hasta nuestros días, la preocupación por el uso excesivo de los fertilizantes, así como de sus altos costos nos limitan continuar con la agricultura que sustenta nuestros alimentos y con la contaminación de los mantos freáticos hace que sea más limitada nuestra labor agrícola.

Por esas causas arriba mencionadas, en el CDT Tezoyuca, se encamina una vez más llevar a cabo una prueba de validación con los siguientes:

#### **OBJETIVOS:**

1. Con el uso polarizador, encontrar la dosis óptima en el consumo de fertilizante.
2. bajar los costos de fertilización hasta un 50 %, sin delimitar la calidad de las planta.
3. Minimizar las aplicaciones de productos químicos contra el ataque de plagas.
4. Eficientar los riegos.

#### **MATERIALES Y METODOS**

El presente trabajo de validación se llevará a cabo en las instalaciones de la unidad de vivero del CDT. Tezoyuca.

Se utilizarán plantas de *spathiphyllum* var. Calixto en presentación de maceta en 7", con un mes después de plantado. Están contemplados 4 tratamientos con 376 plantas por cada tratamiento.

Tratamiento # 1. Fertilización al 100% y riego polarizado

Tratamiento # 2. Fertilización al 75% y riego polarizado

Tratamiento # 3. Fertilización al 50% y riego polarizado.

Tratamiento # 4. Testigo y Fertilización al 100% sin el uso del polarizador.

PARAMETROS A CONSIDERAR.

Los datos a considerar serán tomadas cada 15 días, mientras que las evidencias fotográficas serán cada mes.

- Altura de la planta
- Diámetro de la planta, tomado en la base
- Numero de brotes
- Relación de Largo y ancho de la hoja (no es área foliar)

RESULTADOS A ESPERAR.

1. Encontrar hasta que porcentaje podemos bajar la aplicación de fertilizante con el uso del polarizador.

2. Eficientar el número de riegos en el cultivo, en estrecha relación con la aplicación de las dosis de los fertilizantes

Con estos criterios, durante el desarrollo del proceso, se han encontrado los siguientes resultados:

**a) Altura**



FOTO 1. Comparativo de altura en la especie de *Spathiphyllum*: 1) Testigo; T1: Fertilizado al 100% y agua polarizada; T2: Fertilizado al 75% y agua polarizada y T3: fertilizado al 50% y agua polarizada

En la grafica 1, con resultados al 30 de Noviembre del 2009, se aprecian diferencias entre el Testigo y las aplicaciones de fertilizaciones a dosis del 75 y 100%. El tratamiento testigo y el tratamiento al 50% con polarización tienen resultados semejantes. Sin embargo, cuando estos resultados se someten a un análisis de varianza, solo es significativo el tratamiento de polarización con el 100% del fertilizante aplicado, tomando como base una media de 32,4 y una desviación estándar de 2,8.

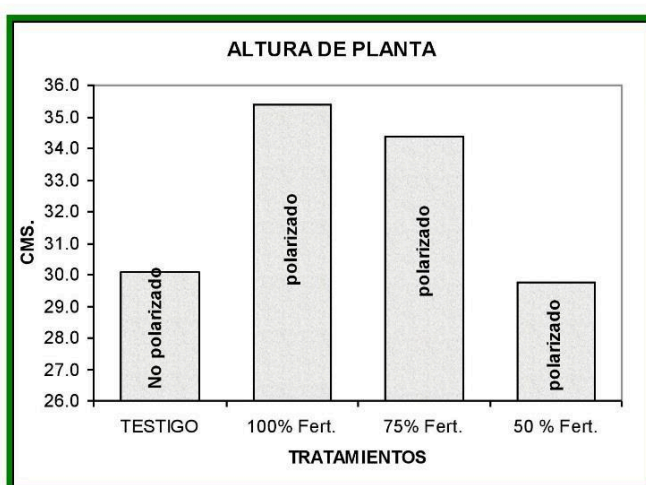


Figura 1. Altura en cm de plantas de Spathyphyllum, con uso del equipo de polarización.

Dicho de otra forma, la altura de la planta, se puede conseguir en igualdad de resultados si utilizamos el tratamiento del 50 o del 75% con el equipo de polarización, los cuales me estaría dando la misma altura si utilizo la aplicación del 100% del fertilizante sin la ayuda del polarizador.

De esta gráfica generada a la fecha referida, puede concluirse que si deseamos obtener como parámetro la altura de la planta, puede reducirse la dosis de fertilizante entre un 75 y 50% y aun así obtener resultados similares respecto al manejo tradicional de fertilización.





Foto 2: Desarrollo radicular, según tratamientos.

Adicionalmente a la altura antes analizadas de la plantas por tratamientos, puede apreciarse un desarrollo radicular significativo entre los tratamientos del 75 y 100% contra el testigo y el 50% de fertilizantes.

#### b) Relación Largo/Ancho

En este indicador se comparo la relación existente entre el Largo y el Ancho de la hoja, por tratamiento, medido en cm. La lectura se toma el 30 de noviembre del 2009, tomando como referencia la base de la hoja hasta la parte más extrema de la misma, y la lectura de la parte ancha, observable a simple vista. Teniendo estas dos lecturas en centímetros se procede a su división, con el cual se obtiene una relación largo/ancho de la hoja más grande al momento de la toma de los datos.

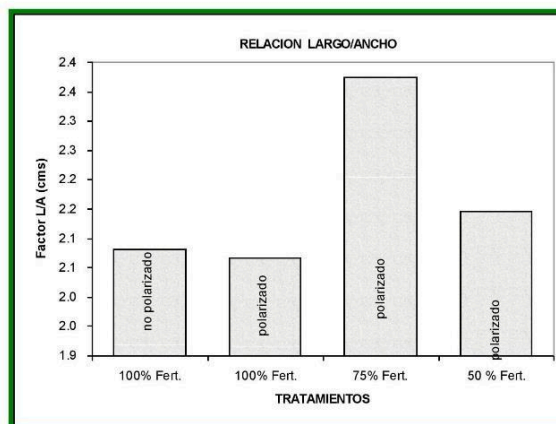


Figura 2. Indicador Largo/ancho de las plantas por tratamientos

De esta manera, puede apreciarse que el tratamiento del 75% fertilizante y polarizado es superior a los otros 2 tratamientos y el testigo. Lo anterior se confirma, ya que estadísticamente hablando, el testigo y los tratamientos del 100% y 75% son iguales, a una desviación estándar del 0,14 respecto a la media de 2,4.

### c) Diámetro del tallo

En esta valoración, se procedió a medir con un vernier en la base de cada planta y registrar la lectura de los mm del grosor que se tenían en cada tratamiento. Posterior a ello, se realiza el análisis, con los cuales se obtienen los datos que pueden apreciarse en la figura 3.

En este análisis, se obtiene una media de 1,46 cm y una desviación estándar de 0,236 mm, con lo cual inferimos que el uso del polarizador y la reducción de la dosis de fertilizante no es significativo respecto al testigo, a pesar de que existe casi medio centímetro de diferencia entre el testigo y el tratamiento del 50%.

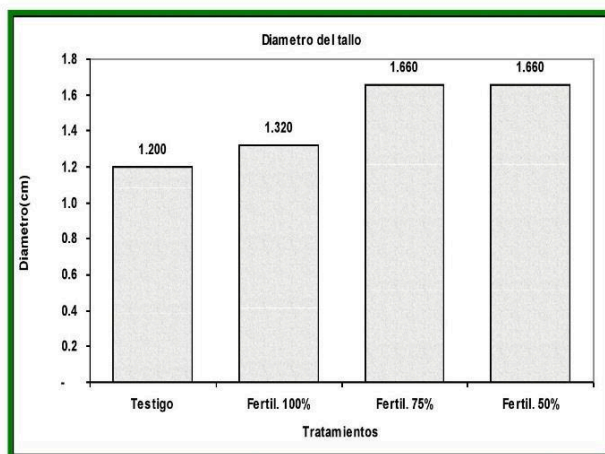


Figura 3. Diámetro de tallos por tratamientos en *Spathyphyllum*

Durante el ejercicio de la validación del equipo, encontramos, además 3 variables que inicialmente no estaban contempladas, las cuales, para el manejo de la especie, toma importancia, porque por otro lado, repercute en el uso de los pesticidas para el control de plagas y enfermedades.

1. Reducción del ataque del hongo de la alternaria
2. Reducción en la muerte de plantas
3. reducción en el tiempo de producción hacia condiciones del mercado.

Aspectos en los que pueden ayudar el uso del equipo de polarización en la producción bajo cubierta en el sector ornamental.

- Reducir la dosis del fertilizante, mejorando los costos de producción
- Reducir el ciclo de producción
- Reducir el % de muerte de la población vegetativa
- Mayor estética ornamental de la especie
- Reducción de los contaminantes inorgánicos al subsuelo al reducirse las dosis de los fertilizantes.

*En apego a lo antes señalado, me permito informar que los resultados son específicos para el cultivo y la variedad evaluada, cuya aplicación para otros cultivos debe ser evaluada previamente.*

Sabiendo de la importancia de la colaboración de entidades como su representada, me es grato enviarle saludos.

**EDIBEL LEYVA DE LA CRUZ**

---

**COOR. TECNICO DE LAS UNIDADES DE PRODUCCION**  
CENTRO DE DESARROLLO TECNOLOGICO TEZOYUCA

An underwater photograph of a swimming pool. The water is clear and blue. The bottom of the pool is covered in a pattern of light and dark spots, resembling a tiled floor. The wall of the pool is visible on the right side, also showing a similar light pattern. The overall scene is serene and bright.

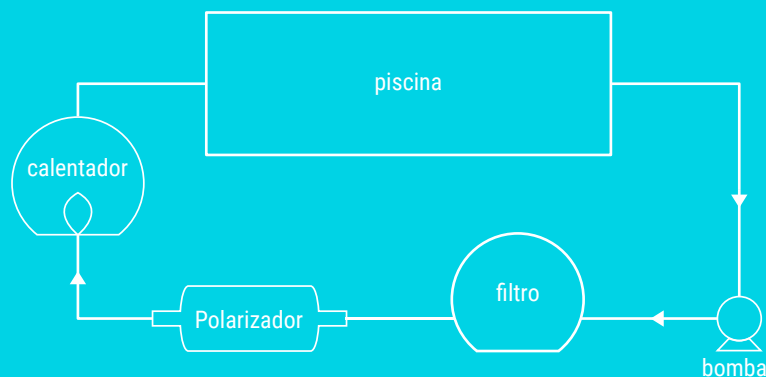
# Piscina Polarizada

## PISCINA POLARIZADA

Tal como ocurre en las calderas, la incrustación en el sistema de recirculación de las piscinas incrementa significativamente los costos operativos. El Sistema de Polarización Macosay eliminará gradualmente la incrustación presente en el sistema de filtración y/o calefacción, y prevendrá la formación futura de cristales de sales. Además de ser una solución efectiva contra la formación de incrustaciones, la polarización ofrece los siguientes beneficios para su piscina:

- 1. Eliminación y/o inhibición de la incrustación en tuberías, filtros y calentadores:** un calentador con incrustaciones consume más energía, elevando los costos operativos.
- 2. Mejora la calidad de la experiencia de natación:** el agua polarizada tiene menor tensión superficial, haciendo que se sienta más ligera.
- 3. Reducción de hasta un 10% en la dosificación de cloro:** siempre y cuando se mantenga correctamente el agua de la piscina.
- 4. Aumento en la eficiencia del cloro para erradicar algas, bacterias y biofilm en las tuberías:** en muchas piscinas, se encuentran algas en las tuberías de recirculación debido a la mala difusión del cloro. Esto puede afectar el funcionamiento adecuado y los lavados a contracorriente del filtro. Al polarizar el agua, se mejora su capacidad de difusión, permitiendo que el cloro realice su acción algucida y desinfectante de manera más eficiente.
- 5. Reducción del impacto agresivo de los químicos (cloro) en los ojos y la piel:** gracias a la mejor difusión del cloro, los efectos adversos y molestias comunes sobre los ojos y la piel se reducen considerablemente, proporcionando una experiencia de nado más placentera.

### INSTALACIÓN EN SISTEMAS DE RIEGO



*Un refugio para el alma.*



MISIÓN DEL SOL  
RESORT & SPA  
UN ESPACIO DE LUZ

30 de Octubre de 2001.

**A quien corresponda:**

En respuesta a su solicitud, extenderemos la siguiente constancia de los resultados obtenidos mediante el uso del polarizador JYM, *TRATAMIENTO DE FLUIDOS MACOSAY Y ASOCIADOS*, S. A. DE C. V. Aplicado en el tratamiento del agua de nuestras albercas.

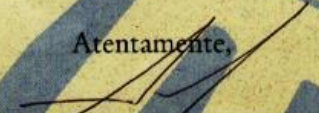
Se mejoró la difusión de biocidas: El suministro de cloro se ha reducido en un rango del 30%. Se bajó el rango de dureza total (calcio y magnesio) de un nivel de 250 ppm - 150 ppm. Se ha inhibido formación de compuestos incrustantes en calderas, optimizando la transferencia de calor y ahorrando combustible.

Actualmente no se incrusta materia orgánica y minerales sobre las paredes facilitando su limpieza las cenefas tardan más días en formarse. El agua polarizada evita resequedad en la piel e irritación de mucosas. Provee un mejor nado por la suavización del agua.

No genera costos y se amortiza en poco tiempo. Los huéspedes reportan condiciones del agua de alberca con alta calidad y confort. Por lo cual recomendamos ampliamente su utilización.

Sirva el presente para certificar en nuestras instalaciones el resultado obtenido.

Atentamente,

  
Ing. Alfonso Moctezuma Ferrer.  
Gerente de Mantenimiento y Sistemas.  
Mision del Sol México, S. A. de C.V.

Misión del Sol México, S.A. de C.V. Av. Gral. Diego Díaz González 31 Col. Parres 62550 Cuernavaca, Mor., México  
(+52 7) 321 0999 • Fax (+52 7) 320 7981 • Cd. de México/Mexico City (+52 5) 616 3727 • LD sin costo/Toll Free in México (800) 9999 100  
www.misiondelsol.com.mx • inform@misiondelsol.com.mx

# Lavado de Botellas Polarizado



# POLARIZACIÓN EN LAVADORAS DE BOTELLAS

## SECUESTRANTE NATURAL

En muchos procesos de lavado, es necesario usar sustancias secuestrantes que atrapen elementos indeseados al final del proceso. Los elevados costos de estas sustancias, como el EDTA, junto con su prácticamente nula biodegradabilidad, han llevado a que en países europeos se prohíba su uso.

El agua polarizada, como se ha demostrado, adquiere una mayor energía de hidratación, es decir, un mayor poder para atrapar los iones disueltos en ella, transformándose así en un secuestrante natural. Al recircular agua a través del polarizador, esta comienza a envolver los iones y metales pesados disueltos, secuestrándolos y evitando que se adhieran al producto al concluir el lavado.

El agua polarizada actúa como una alternativa a los secuestrantes tradicionales, que son costosos y contaminantes, además de eliminar la necesidad de sustancias adicionales que se requieren para que el EDTA opere eficazmente. Por lo tanto, el uso de sistemas de polarización como sustitutos de los secuestrantes químicos no solo beneficia económicamente a la empresa, sino que también representa un esfuerzo ecológico sostenible.

## MEJOR CALIDAD DE LAVADO

Además de su capacidad de secuestrar metales pesados en el lavado de botellas de vidrio, la polarización del agua incrementa la efectividad de los detergentes utilizados. Dentro de los factores que influyen en la energía total requerida para un proceso de lavado húmedo, la acción química es fundamental. En este contexto, destacan las acciones generadas por los agentes tensioactivos (también conocidos como agentes de superficie), que incluyen:

1. Reducción de la tensión superficial: la disminución de la energía necesaria para aumentar la superficie del agua
2. Emulsificación: la dispersión de aceites y grasas en el agua
3. Desplazamiento: la sustitución de la suciedad por el detergente en la superficie del objeto lavado.
4. Dispersión: la separación de partículas de suciedad para impedir su re-acumulación.

**La polarización del agua mejora estos procesos, haciendo que el detergente actúe más eficientemente**, lo que puede reducir la cantidad dosificada y mejorar la limpieza general del proceso.

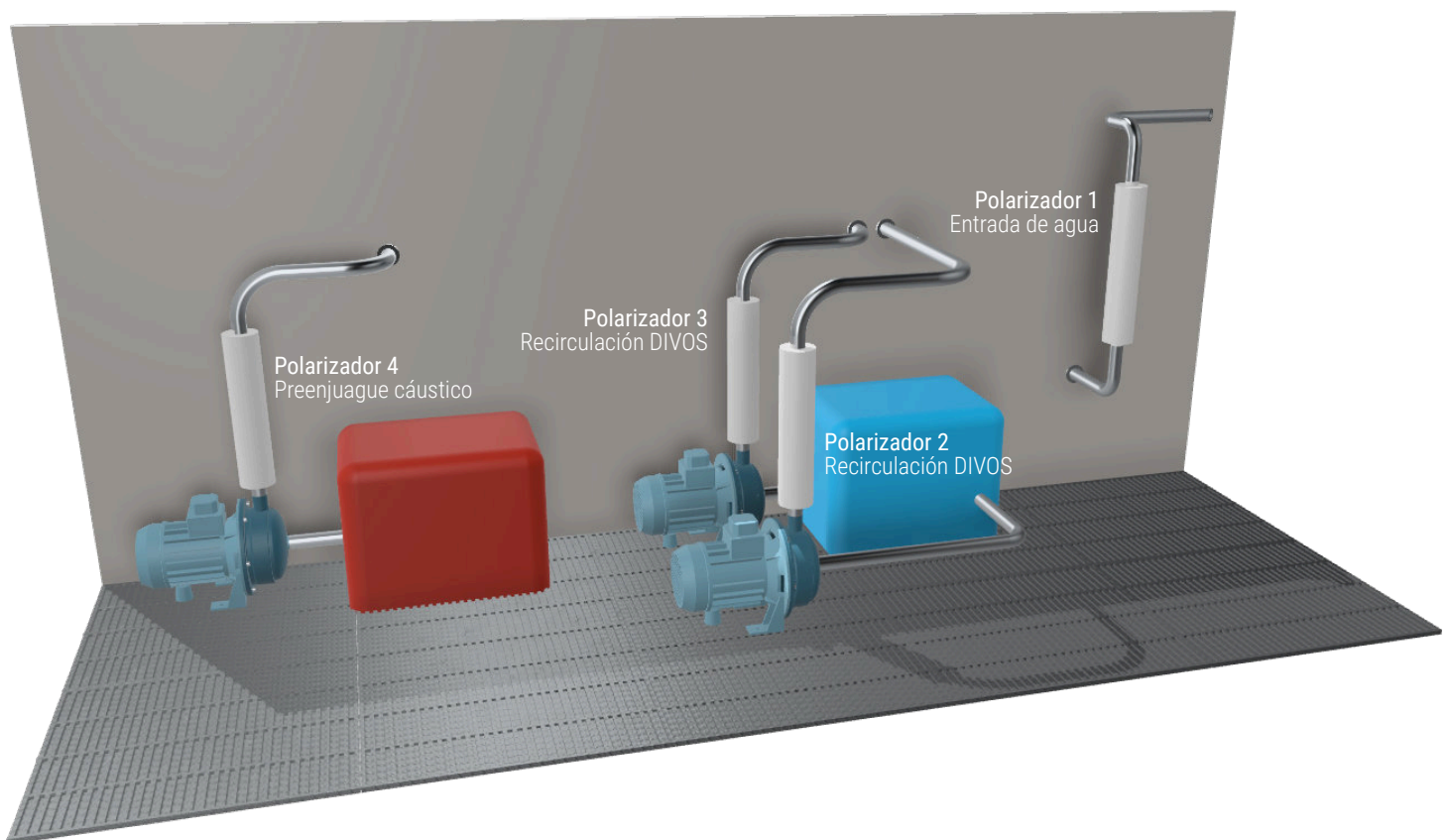


Los productos que disminuyen la tensión superficial del agua, conocidos como agentes tensioactivos, tienen un efecto negativo sobre las bacterias y virus. Estos agentes afectan la vida microbiana y se añaden a los biocidas para aumentar su efectividad. **La reducción de la tensión superficial generada con los Polarizadores Macosay mejora la acción de los biocidas (como el cloro y el ozono) y reduce el ángulo de contacto entre el agua y la pieza lavada, lo que resulta en un lavado más eficaz.** La suciedad se desprende más fácilmente y los detergentes y biocidas se distribuyen con mayor facilidad gracias a que el agua polarizada es menos viscosa, lo que mejora el proceso general de lavado.

**Además, el agua polarizada reduce o elimina significativamente la incrustación en las máquinas de lavado,** lo que contribuye a la disminución de los costos de operación y mantenimiento, ya que la reducción en la energía de enlace entre el calcio y el carbonato forma lodos blandos fáciles de limpiar.

Sumando todos estos beneficios, los Sistemas de Polarización Macosay transforman su operación, permitiéndole alcanzar nuevos niveles de eficiencia y sostenibilidad.

## INSTALACIÓN TÍPICA EN LAVADORA DE BOTELLAS



Sistemas diseñados y fabricados en México por:



**Grupo Macosay**

+52 999 921 5694

[contacto@grupomacosay.com](mailto:contacto@grupomacosay.com)