USO DE SENSORES PORTÁTILES EN LA PRODUCCIÓN DE PLANTA DE CALIDAD EN EL PARQUE NACIONAL VOLCAN NEVADO DE COLIMA

BIOL. JOSE VILLA CASTILLO
PARQUE NACIONAL VOLCÁN NEVADO DE COLIMA
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO TERRITORIAL
GOBIERNO DE JALISCO.
jose.villa@jalisco.gob.mx

VIVEROS FORESTALES TECNIFICADOS AL INTERIOR DEL PARQUE NACIONAL NEVADO DE COLIMA

Vivero “La Joya” productor de 20,000 plantas de *Pinus hartwegii*

- Ubicado a una altitud de 3400 msnm, sitio local
- Semilla local
- Sustrato local(corteza de pino)
- Agua local
- Clima local
- Contenedor voluminoso de 5, 2 y 1 lt de capacidad

Principio de Epigenética (Las condiciones locales son más fuertes para la expresión genética)

NUTRICIÓN Y SALUD DE PLANTA FORESTAL PARA SITIOS LIMITANTES -UN CASO DE ÉXITO-

Vol. Cont.: 160 Cm³
Edad: 9 meses

TRASPLANTE
VIVERO DE ENGORDA
SITIO DE PLANTACIÓN
Vol. Cont.: 5 LITROS

Edad: 2-3 años planta a campo

***Pinus hartwegii* SOBREVIVENCIA DEL 97% FUENTE: CONAFOR**

PARQUE NACIONAL NEVADO DE COLIMA

Características de los contenedores voluminosos

Contenedor. 5.0 Lts.

LARGO	DIAMETRO SUPERIOR	DIAMETRO INFERIOR	ESPESOR PAREDES
45.0 cm	17.8 cm	14.5 cm	1.52 mm

Las cavidades tienen guías radiculares verticales las cuales direccionan las raíces para evitar enrollado(cola de cochino).

Producido con polipropileno virgen 100% con aditivos UV, negro de humo, resistentes a altas y bajas temperaturas.

Contenedor. 1.0 Lt.

LARGO	DIAMETRO SUPERIOR	DIAMETRO INFERIOR	ESPESOR PAREDES
18.5 cm	10.7 cm	8.2 cm	1.18 mm

Las cavidades tienen guías radiculares verticales las cuales direccionan las raíces para evitar enrollado(cola de cochino).

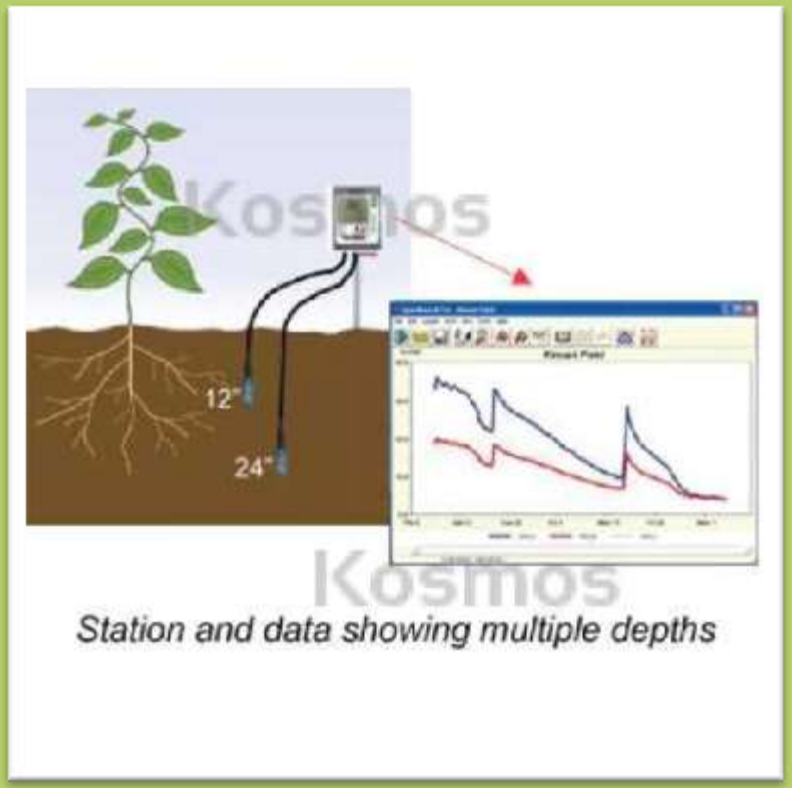
¿QUÉ PRENDENDEMOS TRANSMITIR?

“NO SE PUEDE CONTROLAR LO QUE NO SE PUEDE MEDIR”

- **Revisaremos el manejo de los sensores modernos de cómo medir:**

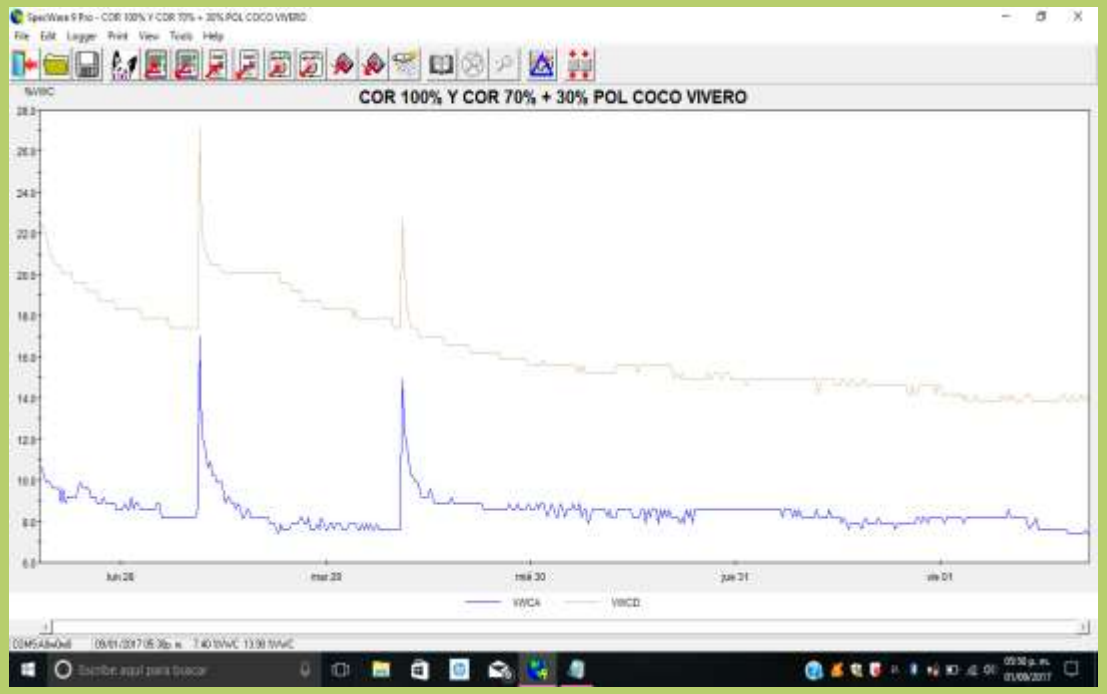
1. **Volumen de agua % en un sustrato: un sustrato con poca humedad estresa a la planta provocando bajos niveles de producción y la debilita ante enfermedades.**
2. **Contenido en lixiviado y savia de la planta de los principales minerales para su correcta nutrición NPK y Ca.**

MICRO ESTACIÓN WatchDog CON SENSORES DE VOLUMEN DE AGUA%
Spectrum tecnologyist



Mide el volumen de agua % en suelo y sustratos, dependiendo del modelo y sensores puede medir la temperatura y humedad relativa exterior, conductividad eléctrica y temperatura del sustrato

MEDICIONES DE VOLUMEN DE AGUA % DE DOS SUSTRATOS (SpecWare™ 9)

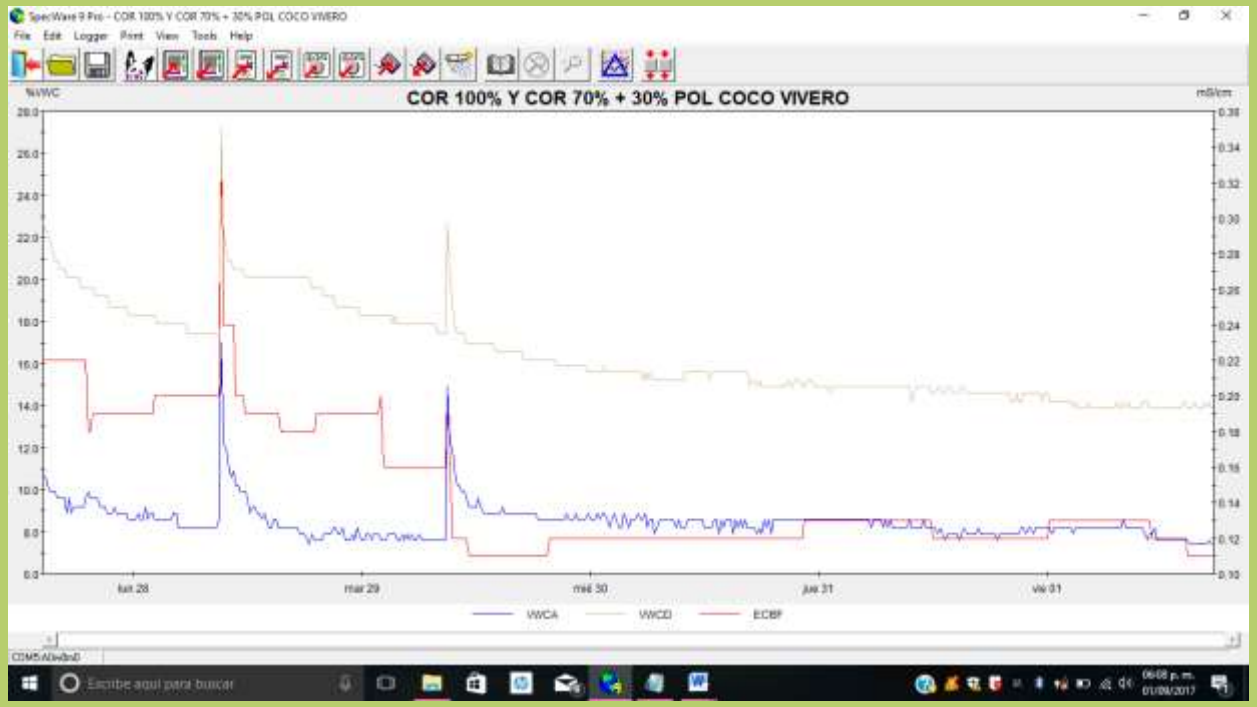


A.F.D (% v/v)	Clasificación
20-30	Fácil manejo (óptimo)
<15	Riesgo de déficit hídrico

No. 1. Línea azul corteza de pino 100% mantiene un volumen de agua promedio de 8.44% respecto del tiempo. Los picos son agua agregada (riego)

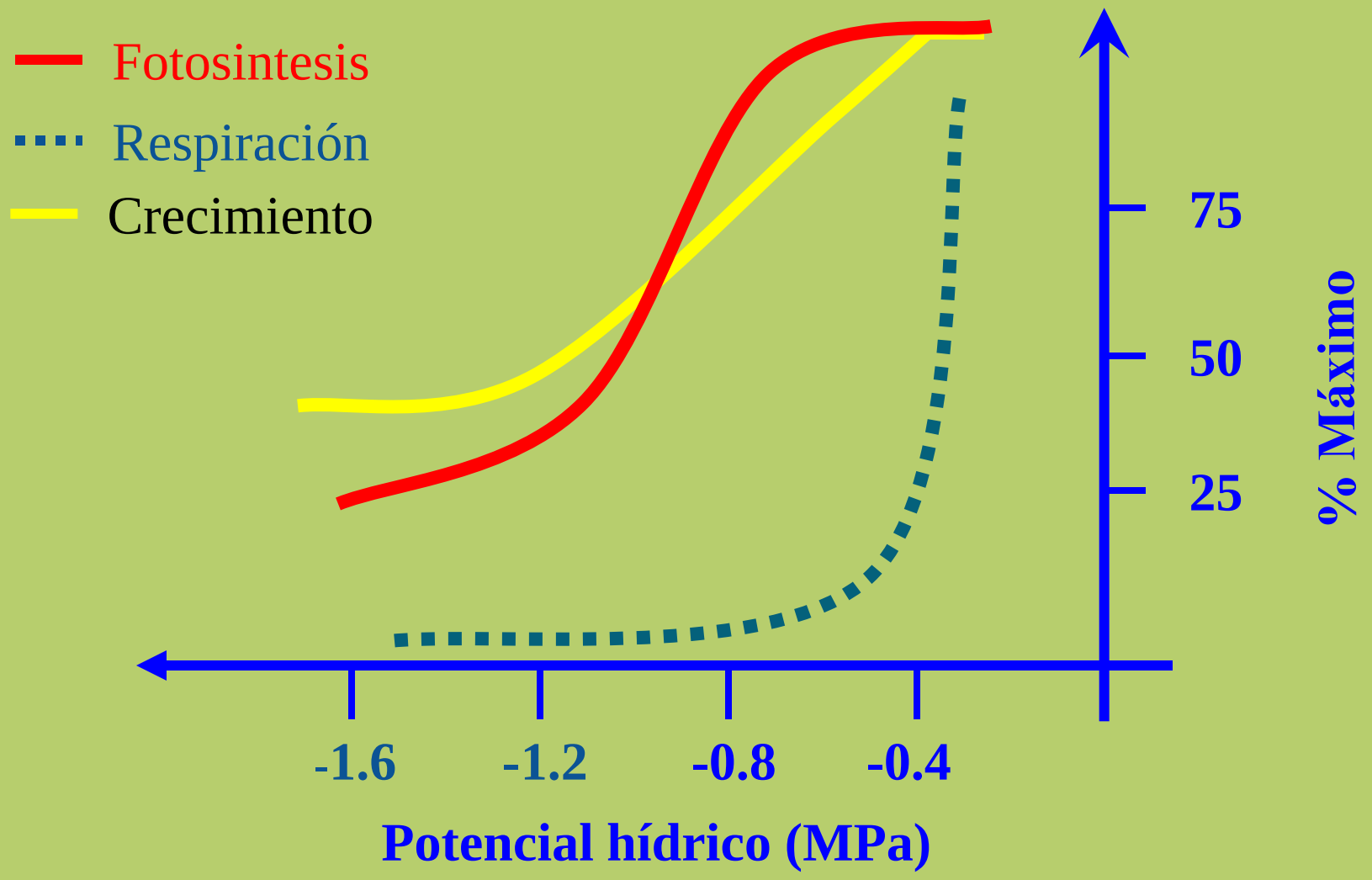
No.2. Línea café corteza de pino 70% + 30% polvo de coco mantiene un volumen de agua promedio del 16.40 % respecto del tiempo. Los picos son agua agregada (riego)

MEDICIÓN DE VOLUMEN DE AGUA% Y CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA



MUESTREO DE CURVAS DE VOLUMEN DE AGUA% Y CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA EN LÍNEA ROJA ASOCIADA CON EL RIEGO Y LA PÉRDIDA DE MINERALES POR LIXIVIADO (EN EL RIEGO SE DEBERÁ CONTROLAR EL LIXIVIADO)

VOLUMEN DE AGUA %
DEFICIT HIDRICO: EFECTOS



MEDICIÓN DE LA NUTRICIÓN MINERAL

Las plantas que reciben una fertilización elevada y, por tanto, que presentan una concentración o un contenido de nutrientes minerales elevado en los tejidos suelen sobrevivir y crecer más después de la plantación que las poco fertilizadas y con estado nutricional pobre.

Se ha observado que los brinzales con mayor concentración de N foliar presentan menor mortandad. ESTO ES CORRECTO PERO BAJO CIERTOS RANGOS DE CONCENTRACIÓN

¿Sabemos las concentraciones idóneas para ello?

Concentración de nitrógeno en tejido foliar

Tabla 1. Concentraciones de nitrógeno en tejido foliar de diferentes coníferas y efecto sobre la calidad de la planta en varias experiencias.

Fuente	Nitrógeno (mg/g)	Especie	Observaciones
Duryea y McClain (1984a)	17-23	*General*	
Boyer y South (1985)	17-23	*Género Pinus*	
Ingestad y Kahr (1985)	19-22	*Pinus*	
Van den Driessche (1987)	20	*Pseudotsuga menziesii*	Máxima supervivencia
Timmer y Armstrong (1987)	15-30	*Pinus resinosa*	
Larsen *et al.* (1988)	17-23	*Pinus taeda*	
Hinesley y Wright (1988)	> 15	*Pinus strobus*	Óptimo desarrollo en vivero
Landis (1989)	13-18	*Pinus sylvestris*	Menor daño por frío
Green y Mitchell (1992)	20	*Pinus taeda*	Máxima fotosíntesis
Oliet *et al.* (1997, 2005a)	≈ 20	*Pinus halepensis*	Máxima supervivencia
Royo *et al.* (1997)	13,2	*Pinus halepensis*	Valores medios de diversos viveros comerciales
Puértolas *et al.* (2003)	> 20	*Pinus halepensis*	Máximo crecimiento post-trasplante

Oliet, A. J, et. al, 2006

ANÁLISIS DE SAVIA FOLIAR, COMPROBACIÓN DEL ESTADO DE NUTRICIÓN DE LA PLANTA

Sensores portátiles marca Laquatwin: NO3, K y Ca y marca Hanna P y Fe

Sensors portátiles de NO3-N, Mg y Ca marca Hanna

PROCEDIMIENTO EXTRACTO DE SAVIA DE LA HOJA DE PINO

Corte de hoja de pino

Prensa extractora de savia de la hoja

MEDICIÓN DE CONCENTRACIÓN SAVIA DE HOJA DE Pinus hartwegii

Concentración de NO3, K y Ca en savia de Pinus hartwegii de dos años de edad, última fertilización de un año multicote 15-11-11+ME (8). 6 kg/m3 de sustrato

NIVELES NUTRICIONALES PLANTA DE CALIDAD
Pinus hartwegii

Niveles de nutrición en savia foliar Pinus hartwegii (ppm)					
NO3-N	P	K	Ca	Mg	Fe
25-45	100-300	1000-2000	50-75	300-450	40-70

240,000 NUEVOS ÁRBOLES CAMPEONES EN 14 AÑOS DE TRABAJO CONTINUO
PARQUE NACIONAL VOLCÁN NEVADO DE COLIMA

CONCLUSIONES

1. LOS SENSORES PORTÁTILES SON UN INSTRUMENTO ÚTIL EN EL MANEJO DE VIVEROS FORESTALES TECNIFICADOS QUE CONDUCEN A LA PRODUCCIÓN DE PLANTA DE CALIDAD .
2. LOS NIVELES NUTRICIONALES PARA LAS DISTINTAS ESPECIES Y EDADES DE PLANTAS FORESTALES SON UN TEMA DE INVESTIGACIÓN QUE SE DEBE DE RESOLVER EN EL CORTO PLAZO Y EL USO DE SENSORES PORTÁTILES SON UNA HERRAMIENTA ÚTIL PARA ELLO.
3. EL PARQUE NACIONAL VOLCÁN NEVADO DE COLIMA CON SUS VIVEROS TECNIFICADOS ABONA EN EL CAMPO DE LA INVESTIGACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL DE CALIDAD PARA LA RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS ALPINOS MEXICANOS.

El camino está abierto; la huella está trazada… Sigamos por el camino de la conservación con la mejor planta de calidad.

MUCHAS GRACIAS