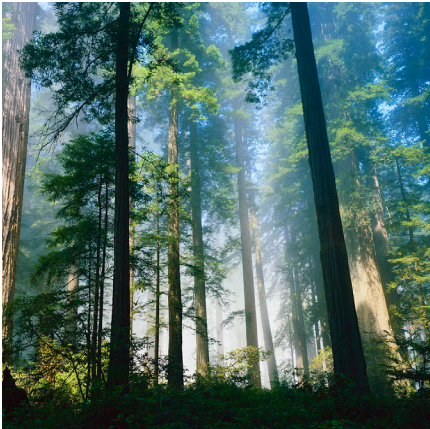




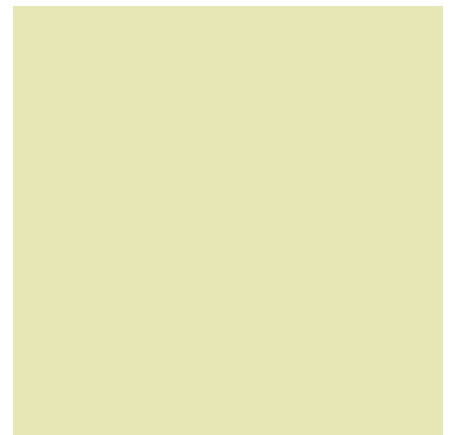
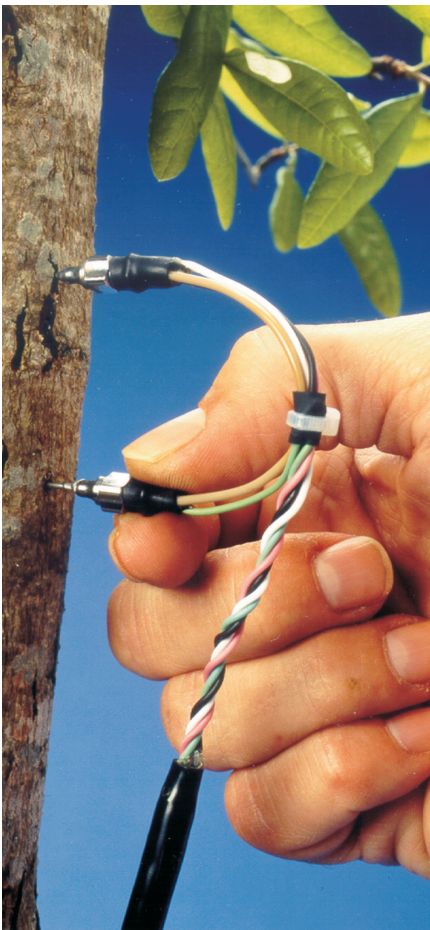
**Dynamax**



# FLGS-TDP XM1000

## Sistema Sap Velocity Logger

Manual de usuario



Copyright 2007-2020, Dynamax Inc.

Reservados todos los derechos

*Este manual se refiere al sistema de velocidad de savia FLGS-TDP modelo XM1000 con registrador de datos CR1000X, incluido el software de soporte del registrador de datos PC400.*

Las especificaciones están sujetas a cambios. Dynagage es un nuevo producto con fines experimentales en desarrollo. DYNAMAX Inc no asume ninguna responsabilidad por la asistencia al cliente, infracciones de patentes o derechos de autor que surjan del uso de este producto. Las patentes estadounidenses que cubren la construcción de varios medidores de flujo del vástago son los números 5.337.604 y 5.269.183. DYNAMAX no garantiza ni declara que ninguna licencia, ya sea expresa o implícita, se otorga bajo cualquier derecho de patente, derecho de autor u otro derecho de propiedad intelectual de DYNAMAX relacionado con este producto o proceso. No existen garantías implícitas de comerciabilidad o idoneidad para un propósito particular otorgadas con la venta de cualquier producto. DYNAMAX Inc no se hace responsable de los cargos indirectos, incidentales o especiales.

IBM es una marca comercial registrada de International Business Machines

VELCRO es una marca comercial de Velcro USA

Dynagage, Flow32, Flow32W, TDP, FLGS-TDP, XM1000 y Dynamax son marcas comerciales de Dynamax Inc  
CR1000X, CR Basic, PC208W, PC400 y LoggerNet son marcas comerciales de Campbell Scientific Inc  
Windows, Windows 95, Windows 98, Windows NT, Windows2000, Windows Millennium, Microsoft Office, Microsoft Excel son marcas comerciales de Microsoft Corporation.

**Actualizado: 01/09/2020**



## TABLA DE CONTENIDO

<b>1.0</b>	<b><i>INTRODUCCIÓN A FLGS-TDP</i></b> .....	<b>6</b>
1.1	Embalaje FLGS-TDP: descripción general del conjunto del sistema de control .....	7
1.2	Opciones de comunicación .....	9
1.3	Descripción general del funcionamiento y guía de inicio rápido .....	10
1.3.1	Configurar herramientas y suministros .....	10
1.3.2	Accesorios.....	10
1.3.3	Descripción general.....	11
1.4	Desembalaje, lista de materiales .....	12
1.4.1	Lista de materiales .....	12
<b>2.0</b>	<b><i>Sensor de velocidad de savia de disipación térmica (TDP)</i></b> .....	<b>14</b>
2.1	Introducción.....	14
2.2	Principios .....	14
2.3	Descripción de la sonda TDP .....	19
2.4	Especificaciones de TDP .....	19
<b>3.0</b>	<b><i>Cálculo del flujo de savia</i></b> .....	<b>20</b>
3.1	Programación y cálculos de software .....	20
3.2	Área de albura .....	21
3.3	Referencias .....	23
<b>4.0</b>	<b><i>Instalación del sensor TDP</i></b> .....	<b>24</b>
4.1	Preparación del sitio de la sonda .....	24
4.2	Instalación de las sondas TDP .....	26
4.3	Aislamiento Térmico y de Lluvia .....	27
4.4	Retiro de la sonda .....	28
<b>5.0</b>	<b><i>CONFIGURACIÓN GENERAL DEL SISTEMA - OPCIONES</i></b> .....	<b>30</b>
5.1	Instalación de campo .....	30
5.1.1	Conexión del sensor al registrador .....	31
5.2	Configuración del sistema .....	32
5.3	Energía solar - Baterías - Cargador - Opciones de expansión .....	33

5.3.1	Requisitos del panel solar .....	33
5.3.2	Hoja de presupuesto de energía solar .....	34
5.3.3	Cuadro de distribución solar mundial - Esh de datos de invierno del peor caso .....	35
<b>5.4</b>	<b>Energía de 120 VCA .....</b>	<b>36</b>
<b>5.5</b>	<b>Configuración del voltaje de entrada del sensor .....</b>	<b>37</b>
<b>6.0</b>	<b><i>INSTALACIÓN DE SOFTWARE.....</i></b>	<b>41</b>
<b>6.1</b>	<b>Instalación del PC400 .....</b>	<b>42</b>
6.1.1	Ubicación del directorio de trabajo .....	43
<b>6.2</b>	<b>Instalación del software FLGS-TDP .....</b>	<b>44</b>
<b>7.0</b>	<b><i>USANDO PC400 .....</i></b>	<b>45</b>
<b>7.1</b>	<b>Ejecutar Pc400 .....</b>	<b>45</b>
<b>7.2</b>	<b>Configuración, registrador de programas y comunicaciones .....</b>	<b>46</b>
<b>7.3</b>	<b>Conectar al registrador .....</b>	<b>50</b>
<b>7.4</b>	<b>Programando el registrador .....</b>	<b>51</b>
7.4.1	Modificando el programa .....	51
7.4.2	Programando el registrador .....	57
<b>7.5</b>	<b>Monitorear datos en tiempo real .....</b>	<b>58</b>
<b>7.6</b>	<b>Características de Advnced PC400 .....</b>	<b>59</b>
7.6.1	CORTE CORTO / SCWIN .....	59
7.6.2	Registrador de programas / EdLog .....	59
7.6.3	Registrador de programas / CRBasic .....	59
7.6.4	Otras funciones (no aplicable al sistema FLGS-TDP) .....	59
<b>8.0</b>	<b><i>RECUPERACIÓN Y TRATAMIENTO DE DATOS .....</i></b>	<b>60</b>
<b>8.1</b>	<b>Recopilar datos para el procesamiento fuera de línea .....</b>	<b>60</b>
<b>8.2</b>	<b>Pantalla de modo de gráficos - Datos de archivo .....</b>	<b>62</b>
<b>9.0</b>	<b><i>RECALCULAR EL FLUJO DE SAP USANDO EXCEL .....</i></b>	<b>66</b>
<b>10.0</b>	<b><i>COMUNICACIONES .....</i></b>	<b>70</b>
<b>10.1</b>	<b>Módem RF (RFMX) .....</b>	<b>72</b>
10.1.1	Especificaciones .....	73
10.1.2	Lista de hardware .....	73
10.1.3	Programación.....	74
10.1.4	Antena / Torre .....	74
10.1.5	Instalación del módem host .....	75
10.1.6	Instalación de la estación remota .....	0,75

---

---

10.1.7	Usos de repetidor .....	76
<b>10.2</b>	<b>Módem inalámbrico celular de banda dual (GSM) .....</b>	<b>77</b>
<b>10.3</b>	<b>Módem de corto alcance (SHM) .....</b>	<b>80</b>
10.3.1	Especificaciones .....	80
10.3.2	Configuración de hardware.....	81
10.3.3	Solución de problemas .....	81
<b>10.4</b>	<b>Modos de comunicación .....</b>	<b>82</b>
10.4.1	Modos de configuración .....	82
10.4.2	Un ejemplo de configuración a gran escala .....	85
<b>APÉNDICE A:</b>	<b><i>DIBUJO DEL SENSOR TDP / CANALES .....</i></b>	<b>87</b>
<b>APÉNDICE B:</b>	<b><i>CABLEADO DEL SISTEMA FLGS-TDP .....</i></b>	<b>93</b>

## 1.0 INTRODUCCIÓN A FLGS-TDP XM1000

FLGS-TDP XM1000 es el más nuevo sistema de medición completamente integrado y registrador de datos CR1000X para sensores de velocidad de savia TDP. La nueva versión del modelo XM1000 de nuestro TDP Sap Flow System incluye lo último **Memoria expandida** Plataforma de registro de datos y **Extendido** características tales como cálculos de flujo de savia en tiempo real y Auto Zero. Cada sistema FLGS-TDP puede leer hasta 32 sensores TDP10 / 30/50. Este sistema básico se puede ampliar con un subsistema adicional para leer 32 sensores adicionales. Cada termopar TDP está conectado a un canal diferencial en el registrador. Toda la electrónica, el software y los sensores necesarios se ensamblan en una solución completa y completa. La medición del flujo de savia en el campo o en invernadero se logra con FLGS-TDP en un conjunto de módulos personalizados que se pueden expandir fácilmente. La unidad está programada con un programa de mantenimiento para facilitar al usuario la supervisión del sistema con una respuesta de datos más rápida durante las pruebas previas a la instalación.

El nuevo sistema FLGS-TDP es una unidad completamente integrada con los siguientes componentes clave:

- Registrador de datos avanzado con funciones de fácil programación, almacenamiento y recuperación de datos - CR1000X
- La versión XM1000 tiene una memoria de datos interna de 4 MB, para hasta 500.000 valores de datos por hora, hasta 200 días.

Las tablas de datos para cada salida de archivo necesitan:

una. TableDT: el DT sin procesar, temperaturas diferenciales con marcas de fecha y hora.

B. TableTC - Señales de temperatura del sensor sin procesar, máximo dT @zero; Velocidad, flujo y estado

C. TableTDP: índices de flujo por hora calculados, flujo de savia indexado y estado del sensor

D. TableHR: un flujo de savia indexado para todos los sensores combinados

mi. TableDY: flujo de savia diario acumulado con un total diario, un informe diario.

- Configure para sus árboles específicos, área de flujo de savia e indexación de árboles por área de hojas o tallos. Estas características se pueden aplicar según sea necesario para generar las tablas de flujo de savia indexadas anteriores.
- Multiplexor para canales expandidos, AM16 / 32
- Reguladores de voltaje ajustable de alta eficiencia, AVR, dos unidades que suministran 4 voltajes diferentes

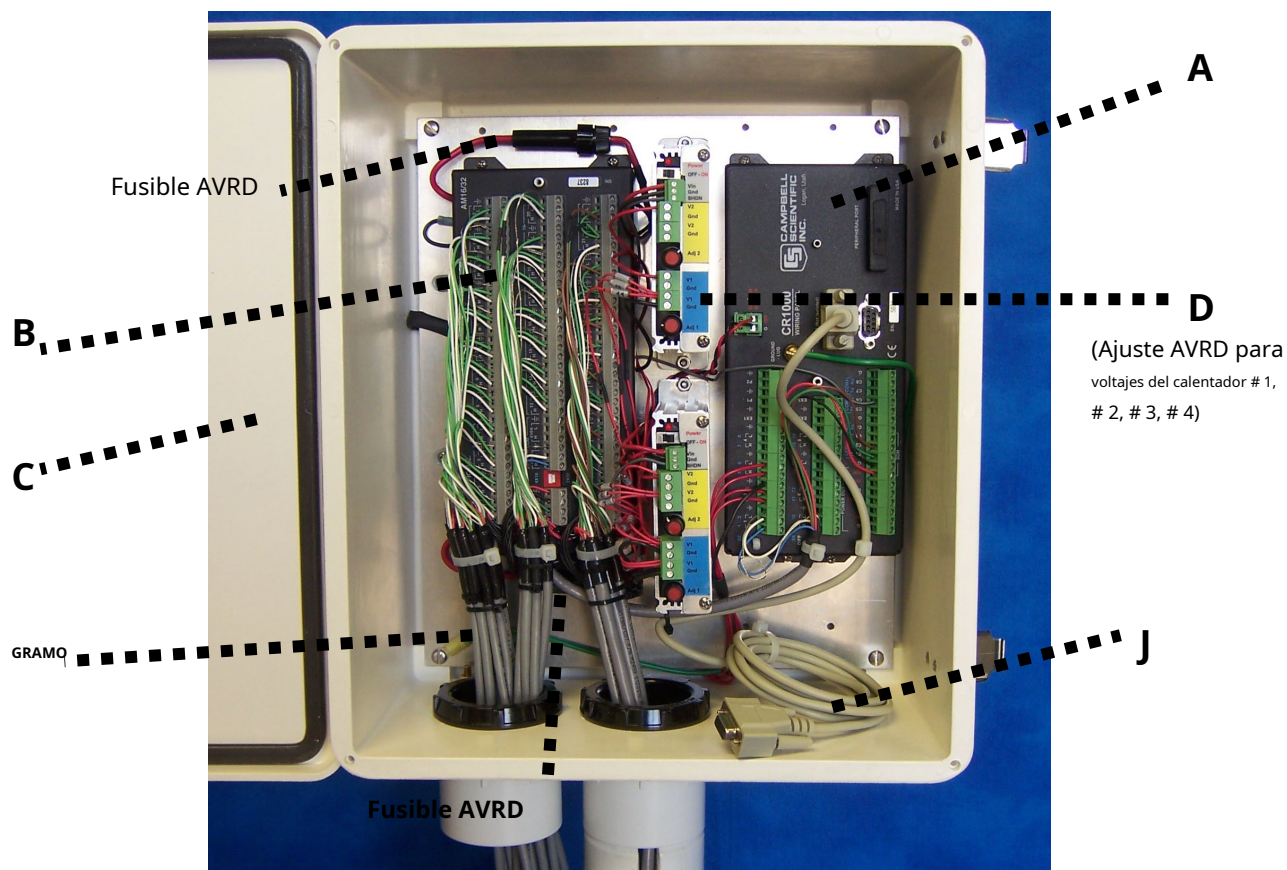
Los sensores TDP10 / 30/50 son sensores de medición de un solo punto y cada sensor ocupa un canal diferencial. El sistema FLGS-TDP integrado con el multiplexor y registrador de datos CR1000X puede alojar hasta 32 sensores TDP10 / 30/50. Un sensor TDP80 tiene dos puntos de medición y ocupa dos canales en el multiplexor, por lo que se pueden conectar 16 sensores TDP80 en un sistema FLGS-TDP. De manera similar, un sensor TDP100 tiene tres puntos de medición y ocupa tres canales en el multiplexor, por lo que se pueden conectar 10 sensores TDP100 en un sistema FLGS-TDP. Se puede conectar una combinación de tipos de sensores TDP al sistema FLGS-TDP.

Además de las configuraciones básicas mencionadas anteriormente, el sistema FLGS-TDP se puede personalizar para agregar otros sensores como dendrómetro, temperatura, radiación solar, etc. en cantidades limitadas en los canales abiertos disponibles en el registrador de datos CR1000X. Estos cambios requieren modificaciones en el programa y en las tablas de datos de almacenamiento.

## 1.1 Embalaje del FLGS-TDP XM1000: descripción general del conjunto del sistema de control

Un modelo estándar de 32 sensores XM1000 FLGS-TDP incluye:

- a) Registrador CR1000X
- b) Multiplexor de entrada para 32 sensores basados en termopares (Cat no AM16 / 32)
- c) Gabinete del sistema a prueba de intemperie (Cat no ENC12-14), con soportes de montaje en poste y abrazaderas en U.
- d) Regulador de voltaje (2 unidades):
  - AVRD - Salidas ajustables reguladas por voltaje dual y entrada de control de voltaje de apagado.
  - Protección de circuito AVR fusionado
- e) Panel solar opcional (n.º de cat. MSXxxR, xx = potencia WATTS) - o
- f) Cargador de batería de CA de 120/220 V y batería de ácido de plomo sellada de 7 AH (n.º de catálogo CHG220)
- g) Cables de sensor instalados en el multiplexor. (El mismo número que el número de sensores solicitados)
- h) Cable de conexión a tierra (verde) a la varilla de conexión a tierra (suministrada por el usuario).
- i) Arnés de cableado para terminales de conexión de batería, panel solar o CHG220 (cables rojo y negro)
- j) Enlace directo de PC RS232 para descarga de programas, monitorización en tiempo real y recuperación de datos, cable de comunicación de 6'.
- k) Para aplicaciones avanzadas que requieren mayor capacidad de almacenamiento de datos, se puede conectar una interfaz de tarjeta de memoria Compact Flash al registrador de datos, este módulo de interfaz se puede usar con tarjetas de memoria Compact Flash disponibles localmente tanto para expandir la memoria de datos disponible como para aplicaciones de transferencia de datos.
- l) Sensores TDP10 / 30/50/80/100 según pedido.
- m) Equipo de instalación que incluye protección contra la intemperie para sensores TDP



### **Requisitos proporcionados por el cliente:**

Además del equipo suministrado por Dynamax, el usuario necesita los siguientes equipos o herramientas para instalar el sistema FLGS-TDP en el campo. Esta lista se proporciona aquí solo como una guía y no pretende ser un requisito absoluto. Algunas ubicaciones de instalación, tipos de instalación requieren diferentes conjuntos de herramientas o direcciones.

Poste de montaje de 35 mm (1,5 ") o montaje alternativo adecuado para la instalación de campo del gabinete FLGS-TDP.

Varilla de puesta a tierra: estaca de cobre de 4-6 pies y abrazadera para cable de tierra.

Para CHG120, una caja de batería ventilada (ENC-PL) para incluir el cargador y la batería de plomo-ácido sellada separada.

Tomacorriente con conexión a tierra para energía de 120 V dentro de un rango razonable del cargador, de 100 a 200 pies. Un cable de extensión y un conducto para transportar energía de línea de 120 V CA, si está disponible.

(Para la opción de panel solar)

Batería (s) marina o de ciclo profundo de 12 V (60 Ah mínimo) para dispositivo de almacenamiento de panel solar. Consulte la Sección 5.3 para obtener una guía sobre la cantidad de baterías y paneles solares necesarios para un buen margen de seguridad.

Caja (s) de batería de plástico para mantener la batería seca. Puede adquirirse de un proveedor de baterías o de Dynamax Modelo ENC-PL.

Opciones de protección en campo para cables de sensores y protección contra ratones, ciervos u otros animales:

1. Conducto de cable eléctrico o
2. Enterrar cables, o
3. Elevado y atado a árboles o estacas o
4. Envoltura de cables ranurada, funda protectora de plástico de ferreterías o tiendas de suministros eléctricos

### **Requisitos del sistema:**

PC de 32 bits compatible con IBM, al menos un procesador Pentium II o equivalente,

Mínimo 80 MB de espacio libre en el disco

duro Mínimo de 128 MB de RAM

Lector de CD ROM

Al menos un puerto COM, puerto de datos serie RS232, disponible.

- Se puede utilizar un puerto USB en lugar de un puerto serie RS232 con un adaptador serie USB. Los sistemas operativos recomendados incluyen Windows NT, Windows 2000 y Windows XP.

Con capacidades limitadas, el software PC400 se puede ejecutar en una plataforma Windows 98 (no recomendado). Software de aplicación para hojas de cálculo y gráficos, Microsoft Excel 97 o superior o equivalente. Se recomienda un monitor SVGA, se recomienda 800 por 600 píxeles. Se recomienda una tarjeta gráfica en modo de color de 16 bits (64k) o mejor.

### **Cables de extensión:**

El cable de extensión máximo recomendado es de 100 pies (EXTP-100) además del cable flexible estándar de 8 pies (8 pies), para un total de 100 pies (33 m). Dado que los cables de extensión incluyen de 4 a 6 cables más un blindaje, cualquier conector entre el sensor y el registrador requiere al menos 5 conductores. Estos conectores se suministran con el sensor TDP y son conectores de bloqueo resistentes a la intemperie. Los conectores MEC se encuentran a unos 0,5 m del gabinete del registrador para que el resto de los cables de extensión se puedan separar para facilitar su transporte y almacenamiento.

## **1.2 Opciones de comunicación**

El registrador FLGS-TDP Sap Velocity ofrece una variedad de opciones de comunicación del usuario para establecer la comunicación entre el registrador y la PC usando el software PC400 o LoggerNet. Para RS232 opcional, se pueden agregar cables de extensión RS232 de 150 a 250 pies para comunicación directa a 1200 baudios. Cat no FL32-EXT, extensión de 50 m. Además, el sistema FLGS-TDP admite las opciones de comunicación remota que se indican a continuación con funciones de software fáciles de usar.

### **(Modelo COM210) Módem de línea terrestre para control y recuperación de campo remotos:**

El cliente proporciona conexiones telefónicas y PC MODEM (compatible con Hayes) en la ubicación de la computadora. Muchos modelos son compatibles con el paquete de software de telecomunicaciones incluido en el software de soporte del registrador de datos.

### **(Modelo: SHM) Módem de corto alcance para comunicación mediante cable de 4 hilos:**

Para comunicación por cable de hasta 4 millas no es posible usando cable serial de 9 hilos. Interruptor DIP seleccionable. Fácil de instalar y establecer comunicación. Los módems de corta distancia se alimentan por línea, es decir, se alimentan de la PC del dispositivo de comunicación o del registrador de datos. Consulte las secciones 15.2 para obtener una discusión detallada sobre la configuración del módem y el hardware requerido.

### **(Modelo: RFX) Módem de radio 900 MHz / 2,4 GHz:**

Los módems de radio independientes brindan comunicación en serie eficiente y de bajo costo para instalaciones remotas para largas distancias de hasta 40 millas a una velocidad de 9600 baudios. Estos módems permiten configuraciones punto a punto y punto a multipunto entre la PC central y múltiples registradores de datos conectados a ella. Los módems RFX se pueden configurar mediante el software LoggerNet o PC400. RFX también se ofrece en un kit de módem (Modelo: RFXMK) con protector de sobretensión, antena de alta ganancia y conectores ensamblados en un gabinete resistente a la intemperie con paneles solares opcionales para alimentar el módem de forma continua. Consulte las secciones 15.1 y 15.3 para obtener una discusión detallada sobre la configuración del módem y el hardware requerido. Para seleccionar la frecuencia (producto) adecuada para su proyecto, comuníquese con el representante de Dynamax.

### **(Modelo: GSM) Módem celular GSM de doble banda (900/1800, 850/1900):**

Módem celular GSM para velocidades de datos en serie de hasta 115,200 bps, utilizando una red celular donde esté disponible. El módem GSM es un módem de muy baja potencia con capacidad de batería de 33 horas de comunicación y 20 días en reposo. El módem GSM instalado en un sitio remoto se puede conectar a la PC mediante un módem de línea fija de 56K (modelo: DNX9600) y una red telefónica. GSM-CMK es un kit de módem celular que incluye módem, protector contra sobretensiones, antena y un cable de antena de 15' de largo ensamblado en una carcasa resistente a la intemperie, paneles solares opcionales para alimentar el módem de forma continua. La configuración del software para el módem GSM es la misma que la del módem de datos. Para seleccionar la frecuencia (producto) adecuada para su proyecto, comuníquese con un representante de Dynamax.

### **1.3 Descripción general del funcionamiento y guía de inicio rápido**

#### **1.3.1 Configurar herramientas y suministros**

Herramientas y suministros generalmente necesarios: calibrador de voltios - ohmios (VOM) o cinta métrica flexible Llave de boca abierta de 1/2 "o 13 mm destornillador pequeño de punta plana (incluido con FLGS-TDP) cuchillo afilado cinta aislante - vinilo papel de aluminio papel de lija mediano toallas, agua, envolturas de nailon, cinta de embalaje transparente o cinta de vinilo blanca para asegurar los protectores contra la intemperie.

#### **1.3.2 Accesorios**

Dependiendo de la ubicación y la selección de opciones de energía, los accesorios proporcionados por el cliente son los siguientes:

1) Una o más baterías de plomo-ácido de grado marino de ciclo profundo de 12V 60-80Ahr

- Cuando utilice paneles solares con numerosos indicadores de árboles, consulte la sección 5.3 para obtener detalles sobre el cálculo de los requisitos totales de batería y panel solar.

2) Utilice la aplicación Excel de calculadora de energía solar para determinar la potencia y la cantidad de baterías necesarias para su aplicación. La hoja de cálculo de Excel se incluye en su CD de instalación. Consulte la sección 5.3.

3) Cajas de baterías para cargador y baterías si están al aire libre. La mayoría de las cajas de baterías para lanchas o automóviles de bajo costo están disponibles con correa de sujeción en tiendas de automóviles o ferreterías. Las cajas de la batería suelen tener una construcción de plástico resistente capaz de mantener fuera la humedad y prevenir la contaminación. Sombree las cajas de la batería para evitar que la temperatura suba demasiado en el interior en los días calurosos.

#### **ADVERTENCIA:**

**USE CAJAS SEPARADAS PARA SOSTENER EL CARGADOR Y LA BATERÍA, NO DEBE PERMITIR QUE LOS GASES EXPLOSIVOS DE LA BATERÍA QUEDEN ATRAPADOS EN EL MISMO RECUBRIMIENTO QUE EL CARGADOR DE BATERÍA.**

4) Tubo galvanizado de 1,5 "de diámetro con tapa de extremo, de 4 a 6 pies de largo. Un tubo por módulo.

5) Dos pernos de 2 -1/8 "" U "para cada panel solar

6) Implementos para fraguar tubería / mezclar hormigón. Mezcla de concreto para colocar la tubería en el suelo para una instalación más permanente.

7) Conductos y codos de PVC si se necesita cableado subterráneo.

8) De cuatro a seis pies (1-2 m), abrazadera y varilla de conexión a tierra de cobre.

9) Candado para asegurar los recintos al aire libre

### 1.3.3 Resumen

- UNA. Estudio del sitio, preparación, estudio de la planta y preparación de la planta.
- B. Desembalar el sistema y los sensores
- C. Monte los gabinetes FLGS-TDP y conecte los cables de control.
- Toma de tierra**  
Conectar computadora personal
- D. Instalar utilidades desde CD de software de soporte para PC
- PC400 setup.exe**  
**Programas FLGS-TDP desde el disco**
- MI. Instale sensores TDP, conexión de cables y protección contra la radiación, el calor y la intemperie.  
Mida los diámetros o la circunferencia de los árboles donde instala el sensor. Registre los valores y calcule el área del tallo de la madera de savia.
- F. Cargue el software de mantenimiento para verificar la instalación y configurar los voltajes del sensor con AVR. D.
- Descargar prueba** para registrar y monitorear, configurar voltajes
- H. Descargue el programa de control FLGS-TDP\_xxxxx\_Enc.cr1x y configure el reloj interno del registrador con la hora / fecha de la PC.
- Haga clic en Set Datalogger Clk**
- L. Recupere información de flujo de las tablas TC, TDP, HR y DY y guarde archivos en el disco.
- PC400 -> Conectar -> Botón Recoger todo**
- METRO. Visualice, imprima y formatee la información de flujo guardada en los archivos del disco.
- PC400 -> Conectar -> Ver -> Abrir archivo -> Haga clic en el botón de trazado**
- NORTE. Si es necesario, el flujo de savia se puede volver a calcular a partir de los datos diferenciales básicos dT utilizando una aplicación de hoja de cálculo de Excel automatizada. Esta hoja de cálculo de la aplicación realiza un autocero todos los días.
- TDP SapVel-Analysis-ETo.xls**

Con experiencia, cada uno de los pasos anteriores puede tardar entre cinco y 15 minutos en realizarse, excepto la instalación del sensor (de 5 a 10 minutos cada uno). La instalación del sensor puede tardar mucho más dependiendo de la especie si se requiere alguna preparación especial, y depende del número de plantas. La preparación del sitio puede requerir la instalación de conductos o precauciones adicionales si va a haber labranza u otro equipo pesado entre las plantas que se probarán.

Para instalar y aprender estos pasos de manera eficiente, solo se requiere este manual. Todos los pasos anteriores se explican en detalle, y se proporcionan ejemplos de menús de pantalla e impresiones a medida que se describen las operaciones. Todos los ejemplos de recuperación de datos de este manual se ejecutan utilizando datos de muestra, que se proporcionan en el CD del software FLGS-TDP. Un aprendizaje rápido debe familiarizarse con todo este manual ejecutando los ejemplos y comprobando las impresiones para ver si los resultados son los mismos que se proporcionan aquí. Las instrucciones de instalación esenciales del sensor TDP se tratan primero en los próximos capítulos. Es posible que se necesite el manual de soporte del software del registrador PC400 para manejar preguntas inusuales sobre sistemas personalizados. En cualquier caso, los archivos de ayuda con PC400 contienen un amplio soporte en línea, por lo que normalmente no se requiere el manual.

También se proporcionan manuales adicionales para obtener información detallada sobre el registrador de datos y los periféricos, el manual del registrador CR1000X, el multiplexor y el manual de soporte del software PC400, que admite PC compatibles con IBM. El usuario normalmente no necesitará acceder a estos manuales, porque el componente

Las conexiones se realizan en la fábrica o la información esencial ya está incluida en este manual. Si se desean sensores meteorológicos especiales u otra operación personalizada, los manuales adicionales proporcionan toda la información necesaria.

### 1.4 Desembalaje, lista de materiales

Usando la siguiente lista de materiales, abra las cajas y marque los artículos para ver que todo el material se recibió en buenas condiciones. Notifique a Dynamax a más tardar 10 días después de la recepción si hay alguna discrepancia. Notifique al remitente y a Dynamax de inmediato si la mercancía se daña durante el transporte debido a un mal manejo. La caja blanca FLGS-TDP contiene el registrador, el multiplexor AM16 / 32, dos reguladores AVR y el cable de interfaz RS232. Cables de calibre, cables de alimentación de 12 V y cable de interfaz RS232 de 5', salen de la parte inferior del gabinete del sistema. Cada cable del sensor está etiquetado con un número de secuencia. Tenga cuidado en todo momento de no pisar ni doblar los cables del conector del medidor.

El software FLGS-TDP está empaquetado con este manual, un CD-ROM PC400 y un disco de software FLGS.

#### 1.4.1 Lista de materiales

**Lista de materiales FLGS-TDP**

a- FLGS-TDP CR1000X estándar completamente sistema con el número solicitado de cables flexibles del sensor TDP. B- ensamblado: registrador de datos en gabinete CDROM

c- AM16 / 32 - Multiplexor en envoltorio d- de software de soporte del registrador PC400 para Se puede obtener el software LoggerNet opcional aplicaciones de red. CDROM del programa FLGS-TDP

mi- Cargador de batería de 120/220 V y batería de 7 Ah 12

F- 2 unidades de regulador de voltaje dual AVR

gramo- Cable de comunicación de 5' en caja. Kit de repuestos, destornillador

I- repuestos, destornillador

j.- Un kit de instalación TDP J1 con brocas, plantilla y herramienta de extracción.

Manuales:  
FLGS-TDP XM1000 Manual de instalación y funcionamiento  
CD del software FLGS-TDP  
Con software de control Logger y video de instalación. PC400 - Manual de la utilidad de soporte de software de PC (en CD)  
LoggerNet opcional - Soporte de software de PC (en CD)  
CR1000X - Manual del operador (encuadernado)  
AM16 / 32 - Manual de instrucciones del multiplexor

Fuente de energía solar EXTERNA (cuando se solicite) j- Panel solar MSxxR, xxWatts con regulador k- Regulador / cargador de batería instalado en el panel l- Kit de montaje en poste del panel solar con pernos en U



## 2.0 Sensor de velocidad de savia de disipación térmica (TDP)

### 2.1 Introducción

La tasa de transpiración de plantas enteras se aproxima mucho a la tasa de flujo de savia en el tallo o tronco principal. Esta cantidad, expresada en g / ho unidades similares, puede medirse y registrarse en el lugar y de forma no invasiva con calibradores de vástagos Dynamax, que se envuelven alrededor del vástago o tronco. Cuando el diámetro del tronco excede los 50 mm (2 pulgadas), los calibres se vuelven más grandes y más complejos. Para troncos de más de 125 mm (5 pulgadas), el uso de calibres de vástago no es práctico. Además, cada calibre del maletero Dynamax de 50 mm a 100 mm tiene 16 uniones TC dispuestas diferencialmente en cuatro ubicaciones de medición separadas alrededor del maletero, lo que las hace más costosas.

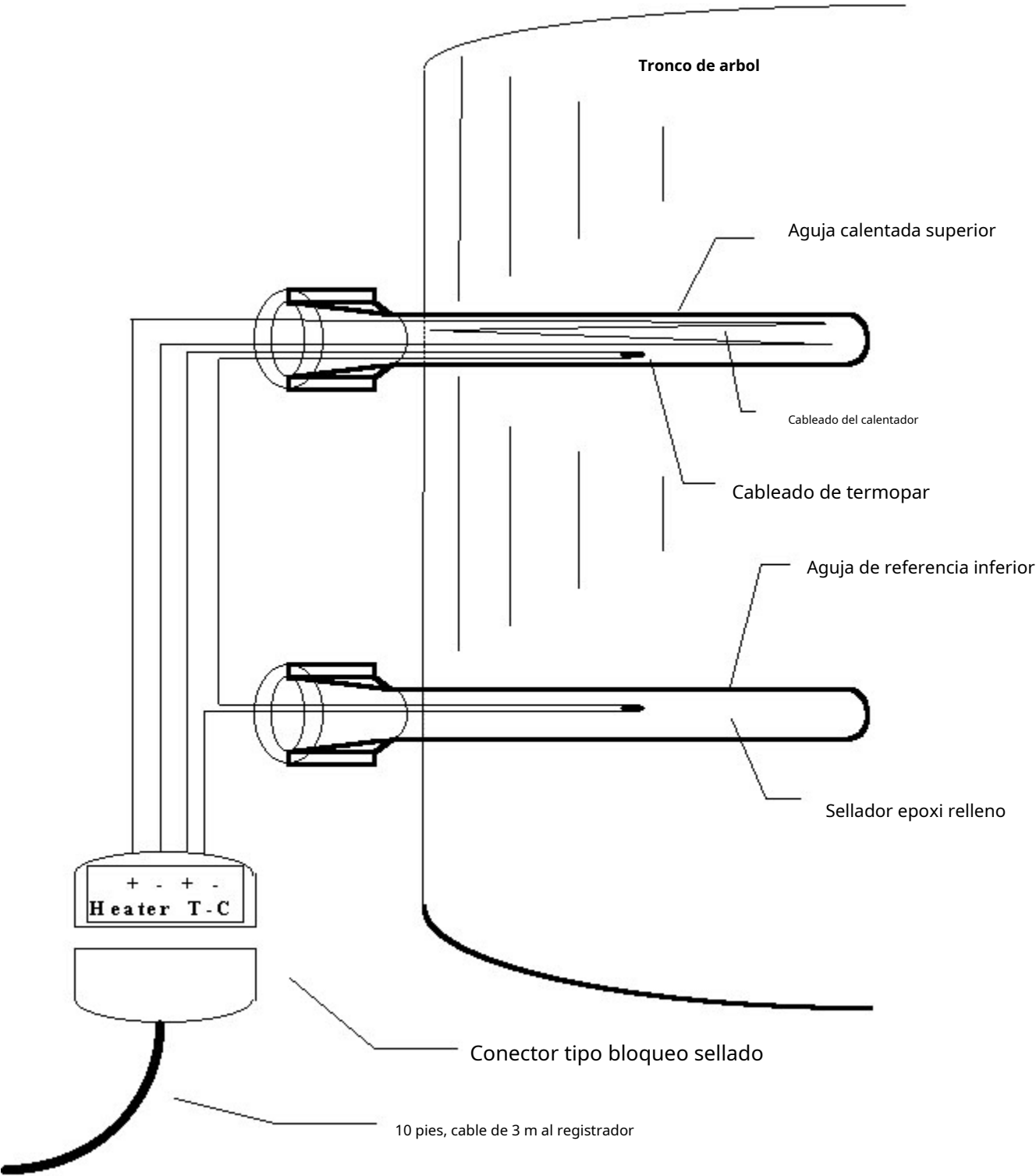
Por estas razones, existe la necesidad de un dispositivo relativamente simple y asequible para monitorear continuamente el caudal de savia en árboles de todos los tamaños. Granier (1) propuso un método para tal fin, quien insertó una aguja, que contenía un calentador eléctrico, en la albura de un tronco y midió la diferencia entre la temperatura de la aguja calentada y la de la albura a cierta distancia por debajo de la aguja. El método es relativamente simple y se puede automatizar con un registrador de datos digital. Ahora, el aparato está disponible comercialmente en una forma completamente empaquetada, listo para usar. En las siguientes secciones, Dynamax describe un nuevo producto que satisface las necesidades anteriores y proporciona instrucciones para su uso.

### 2.2 Principios

La aguja calentada de la sonda de disipación térmica (TDP) es un sensor de disipación de calor mejorado, según lo propuesto por Granier, que mide la temperatura de una fuente de calor lineal implantada en la albura de un árbol, referida a la temperatura de la albura en un lugar muy por debajo de la temperatura aguja. La sonda mide la disipación de calor de la albura, que aumenta con el flujo de la savia y el enfriamiento resultante de la fuente de calor, ya que la conductancia térmica aparente de la albura aumenta con la velocidad de la savia. Cuando la velocidad del flujo de savia es cero o mínima, la diferencia de temperatura ( $dT$ ) entre los dos sensores es máxima. Cuando aumenta el flujo, esta diferencia de temperatura disminuye. Este enfoque permite la medición de la velocidad del flujo de la savia con un equipo económico a partir de una relación conocida entre  $dT$  y la velocidad de la savia.

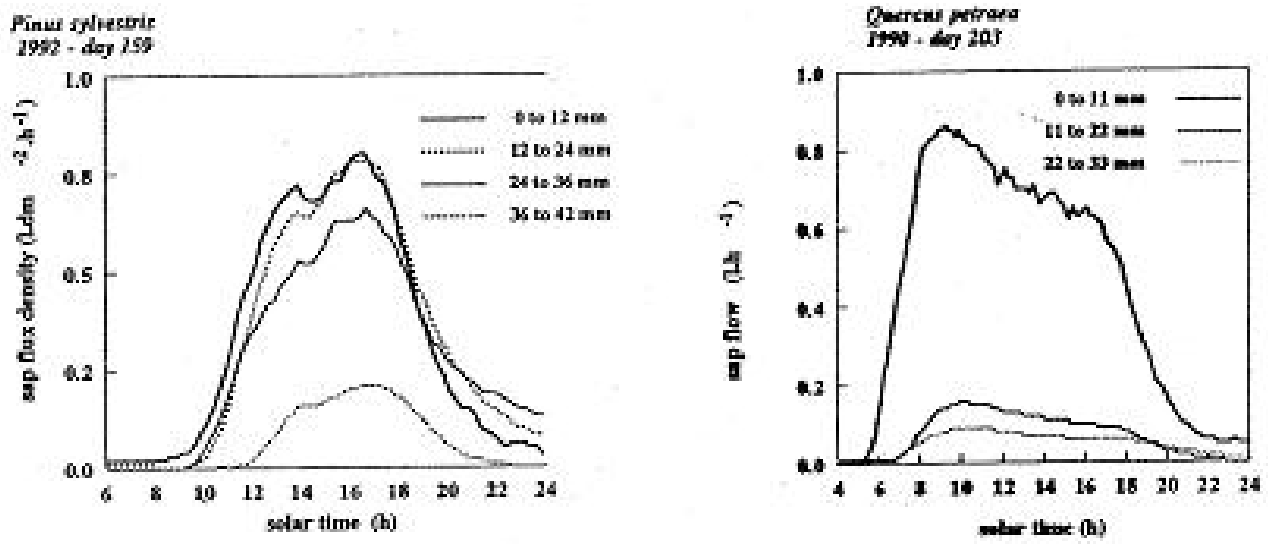
Una característica importante de la sonda de disipación térmica (TDP) es que se utiliza un método de calor constante, es decir, el elemento calefactor de la sonda permanece encendido y permite mediciones continuas y frecuentes. Esto contrasta con el método de pulso de calor, o el método de velocidad de pulso de calor (HPV), en el que la velocidad de la savia se calcula a partir del intervalo de tiempo entre los pulsos y la distancia entre los sensores. En los sistemas de pulso de calor, el tiempo y la distancia son críticos, mientras que en el método de sonda de disipación térmica (TDP), ni el tiempo ni la distancia son críticos. Además, el método HPV requiere un período de espera entre lecturas, mientras que con el método TDP las señales están continuamente disponibles para el registrador. En el método Dynamax TDP, la diferencia de temperatura entre las sondas,  $dT$ ,

Sonda de velocidad de savia TDP



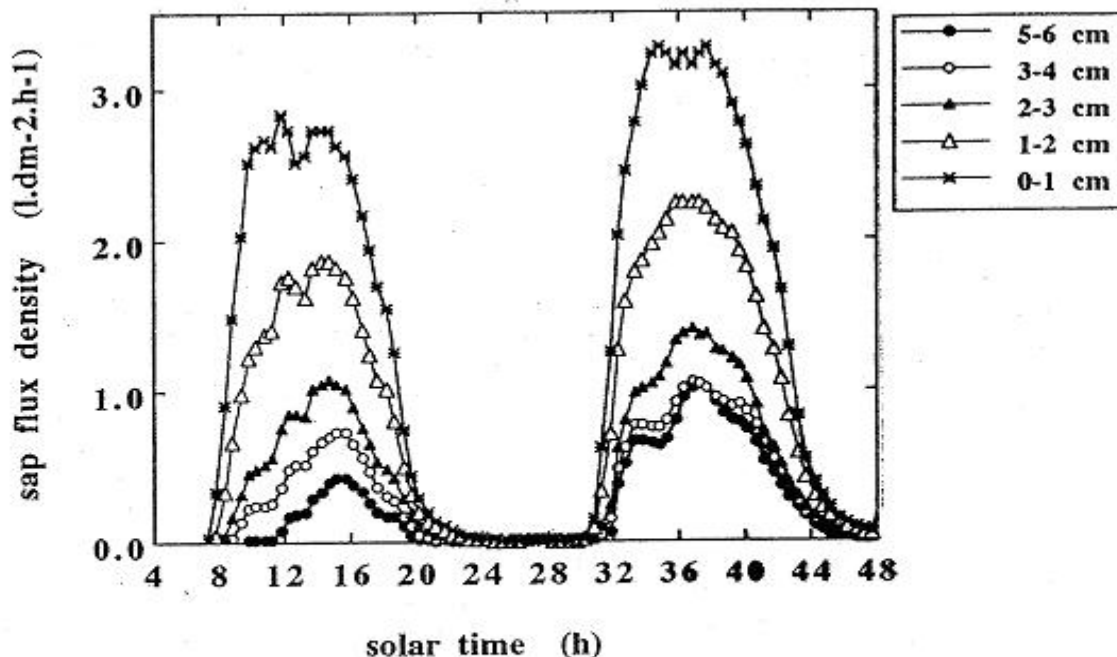
Granier definió un "índice de flujo" adimensional (K), calculado a partir de la diferencia de temperatura medida y el valor máximo de la misma, que se produce a una velocidad de flujo cero. Luego estableció una relación empírica entre el valor de K y la velocidad real del flujo de la savia, medida en m / s, utilizando secciones de tronco de 40 a 50 mm de diámetro. Esta relación exponencial no difirió significativamente entre varias especies de árboles comunes.

Dado que el método TDP proporciona un registro continuo de la velocidad del flujo de la savia, también registra la tasa de flujo de la savia, como el producto del primero con el área de la albura. Esta área debe determinarse para cada ejemplar de árbol en el que se realicen las mediciones. Claramente, esto produce una estimación del caudal de savia, pero una que puede ser lo suficientemente cercana para muchos propósitos. Para determinar el caudal de savia con mayor precisión, se debe encontrar el multiplicador a partir de una calibración empírica de cada tronco en estudio. A este respecto, el método TDP no difiere del método de pulso de calor. Los sensores de equilibrio térmico Dynagage, por otro lado, realizan una medición absoluta del caudal de savia, sin necesidad de calibración ni de la medición de un "índice de flujo".



**Radial variation of sap flow within Scots pine and Oak stems**

Debe entenderse que la velocidad de flujo de la savia varía dentro de la albura, como lo muestra Granier (datos no publicados). Por lo tanto, lo que se mide con el método TDP es una integral de la velocidad del flujo de la savia sobre el espesor radial de la albura. Además, la velocidad real o microscópica de la savia en los vasos del xilema, medida con trazadores de tinte, es significativamente mayor que la velocidad macroscópica indicada por el método TDP, ya que la presencia de las agujas promedia su temperatura en toda la albura en la que están incrustados. El hecho de que la longitud de la aguja y el grosor de la albura no puedan ser exactamente iguales, introduce cierta incertidumbre en el cálculo de la velocidad de flujo de la savia, reflejada en la relación entre esta última y la diferencia de temperatura  $dT$ , como se desprende del trabajo por Granier (1,

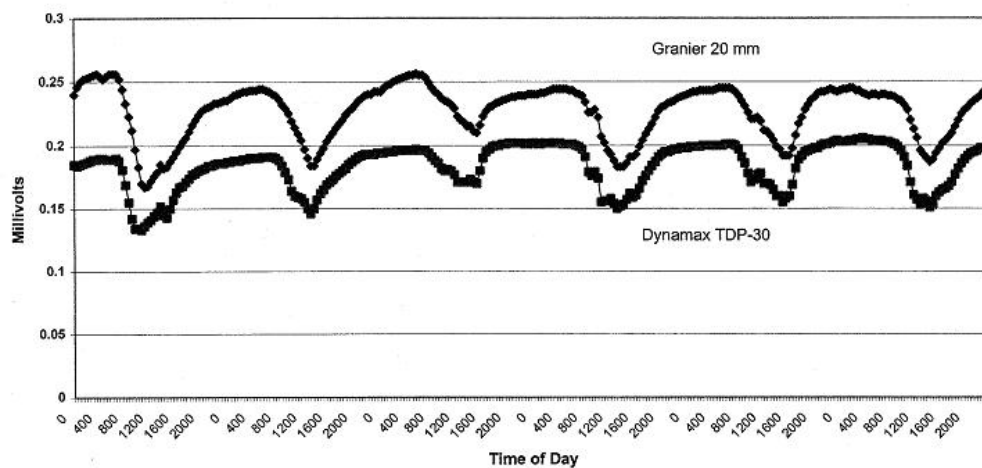


Variation of sap flux density according to the depth in a beech (radius 15 cm), during two bright days.

A pesar de las dos fuentes de error citadas en los dos párrafos anteriores y los posibles efectos de los parámetros ambientales sobre la diferencia de temperatura  $dT$ , el método produce resultados reproducibles y un acuerdo razonable con estimaciones independientes del caudal de savia (Granier, 3).

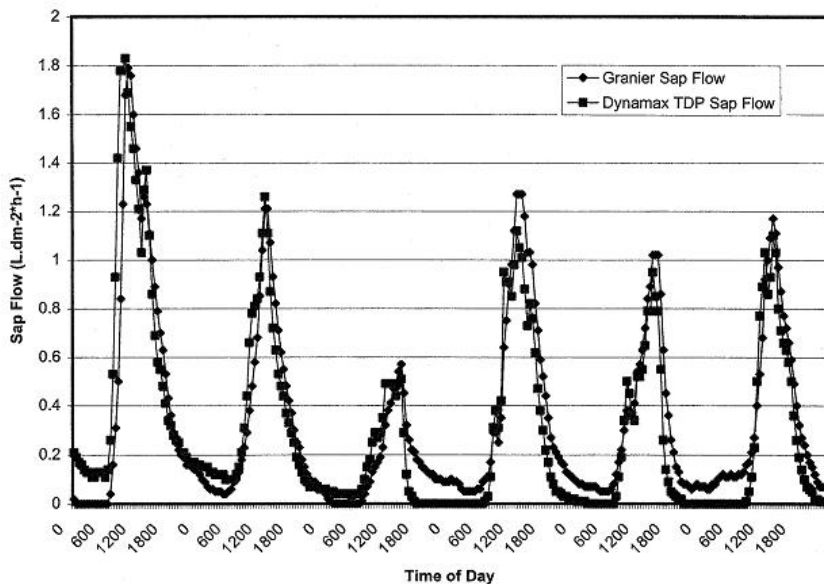
Por el contrario, los sensores de equilibrio térmico de Dynagage realizan una medición absoluta del calor transportado por la savia y no requieren calibración ni cálculo de un "índice de flujo". Los sensores de flujo del maletero Dynagage se pueden utilizar para calibrar el método del sensor TDP. Otra opción de calibración es pesar todo el árbol periódicamente, pero esto a menudo no es práctico o no es asequible.

### TDP Signal Chart

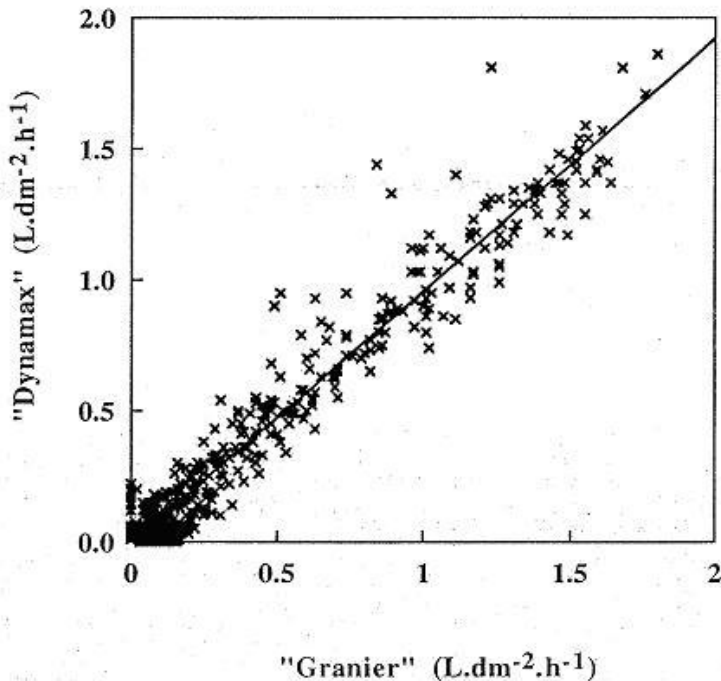


Comparison of Granier and Dynamax Sapflow meters.  
 DOY254-259, A. Granier, 1996  
 TDP-30 @65 ma / Granier @ 120 ma.  
 Data Courtesy of INRA

Sap Flow Comparison TDP & Granier Probes  
 15 Year old Douglas Fir  
 Data expressed as sap flux density



$$y = 0.964x - 0.008 \quad r^2 = 0.951$$



Comparison of Granier and Dynamax sapflowmeters on a 15 year-old Douglas-fir. Data are expressed in sap flux density (litres.dm<sup>-2</sup>.h<sup>-1</sup>). 1996, DOY 253 to 264

### 2.3 Descripción de la sonda TDP

Un juego de sonda consta de dos agujas, una aguja calentada arriba y una aguja de referencia abajo. La aguja calentada tiene un elemento calefactor y una unión térmica de cobre-constantan insertada en un tubo de acero inoxidable de 1,2 mm de diámetro (od) de 30 mm de largo (ver Figura 1). Las sondas TDP-80 más largas (80 mm de largo) se suministran con dos uniones térmicas en cada aguja para dar dos diferencias de temperatura en el área de la albura. La aguja de referencia no tiene elemento calefactor. La electrónica de la sonda está sellada con una resina epoxi que es impermeable al agua.

En muchas especies de árboles, la albura comprende la parte exterior del tronco (poroso anular) hasta una profundidad de 30 a 40 mm. En algunas especies el xilema está más disperso por el tronco y se recomienda el uso de la sonda de 80 mm (TDP-80) sobre la de 30 mm (TDP-30). La sonda TDP se instala en el tronco en línea vertical con las agujas separadas 40 mm. La sonda calentada se alimenta con una tensión eléctrica constante y se monitoriza la diferencia de temperatura entre las sondas. La potencia del elemento calefactor es de aproximadamente 0,20 vatios, lo que eleva su temperatura en aproximadamente 8 a 10 ° C, cuando la velocidad es cero o cercana a cero.

Debido a que el flujo de savia varía alrededor de la circunferencia de los árboles, se puede insertar más de una sonda en un solo tronco para realizar cálculos de flujo más representativos. Dynamax recomienda instalar 2 juegos de sondas por árbol para árboles de 5 "a 8" (125 a 200 mm) de diámetro, y 4 juegos de sondas por árbol para árboles de más de 8 "(200 mm) de diámetro. mm) de diámetro. Esto significa que nuestro sistema de registrador de 60 canales completamente expandido puede monitorear hasta 15 árboles grandes o 30 pequeños, utilizando los cables de extensión disponibles.

### 2.4 Especificaciones de TDP

TDP Size	Length	Diameter	Spacing	Power	Cable/ Standard	Heater Resistance	Operation Voltage	TC Connections
<b>TDP10</b>	10 mm	1.2 mm	40 mm	.08 to .12 W	10ft./5 Cond	26 ohms	2V	1 T-Type
<b>TDP30</b>	30 mm	1.2 mm	40 mm	.15 to .2 W	10ft./5 Cond	50 ohms	3V	1 T-Type
<b>TDP50</b>	50 mm	1.65 mm	40 mm	.32 W	10ft./5 Cond	78 ohms	5V	1 T-Type
<b>TDP80</b>	80 mm	1.65 mm	40 mm	.5 W	10ft./6 Cond	110 ohms	7.5V	2 T-Type
<b>TDP100</b>	100 mm	1.65 mm	40 mm	.44 W	10ft./7 Cond	145 ohms	8V	3 T-Type

Cables de extensión Los cables de extensión están disponibles en longitudes de 25 pies, 50 pies y 75 pies. Hay otras longitudes disponibles. Los cables del sensor vienen con conectores de tipo de bloqueo de entorno sellados macho y hembra para una conexión rápida a los cables de extensión.

## 3.0 Cálculo del flujo de savia

### 3.1 Programación y cálculos de software

El método de Granier se basa en la teoría de la disipación de calor por velocidad del líquido y no en un modelo específico de transporte de calor en los tallos de las plantas o los troncos de los árboles. Sensores de flujo de aire similares y técnicas de anemómetro de hilo caliente se utilizan ampliamente en otras aplicaciones. Sin embargo, el método de Granier requiere el conocimiento de las dimensiones físicas de la albura para convertir la velocidad en caudal de savia.

El sensor TDP tiene termopares en la aguja superior y la aguja inferior para medir la diferencia de temperatura entre las dos agujas. La salida del termopar está en milivoltios y es medida por el registrador de datos. Estos datos en milivoltios luego se convierten a diferencia de temperatura usando la fórmula siguiente.

$$dT \text{ (en } ^\circ\text{C)} = \text{Tensión diferencial del termopar (en mV)} * 25$$

Donde dT es la temperatura diferencial entre la aguja calentada y la aguja de referencia.

A partir de la temperatura diferencial dT, Granier (1,2) definió un parámetro dimensional K como:

$$K = (dT_M - dT) / dT$$

dT es la diferencia de temperatura medida entre la de la aguja calentada, referida a la aguja inferior no calentada, colocada a una distancia fija debajo de la calentada. El valor de dT se encuentra a partir del voltaje diferencial medido entre el termopar superior e inferior. El parámetro dT<sub>M</sub> es el valor de dT cuando no hay flujo de savia (valor de ajuste cero). Claramente, cuando dT = 0, K es igual a infinito y, si dT = dT<sub>M</sub>, K = 0 (flujo cero).

Granier encontró empíricamente que la velocidad promedio del flujo de savia V (cm / s) podría estar relacionada con K por un expresión exponencial:

$$V = 0.0119 * K^{1.231} \quad \text{cm / s}$$

Para convertir la velocidad en caudal de savia, se usa:

$$F_s = A_s * V * 3600 \text{ (s / h)} \quad \text{cm}^3/\text{h}$$

donde F<sub>s</sub> (cm<sup>3</sup>/h) es el flujo de savia (cm<sup>3</sup>/h) y A<sub>s</sub> es el área de la sección transversal de la madera conductora de savia (cm<sup>2</sup>). Los valores típicos del mediodía para V son de 10 a 80 cm / h, según lo informado por Granier (1,3).

CR1000X programa FLGS-TDP\_XXXX\_Enc.CR1X, diferencia de temperatura calculada, dT en base a las expresiones anteriores y convierte esta última en velocidad de savia. Esta velocidad de la savia se convierte luego en flujo de savia visto por el sensor.

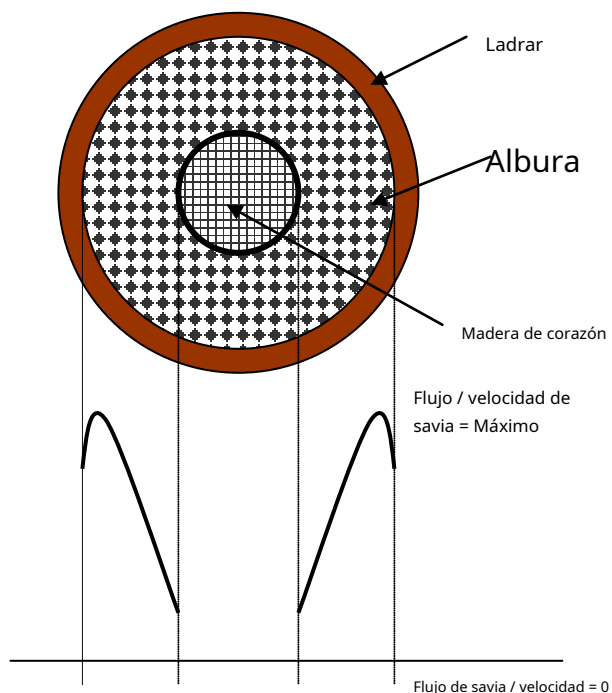
### 3.2 Área de albura

Como se ve en los cálculos anteriores, la precisión de la velocidad de la savia medida por los sensores TDP depende de la siguientes factores,

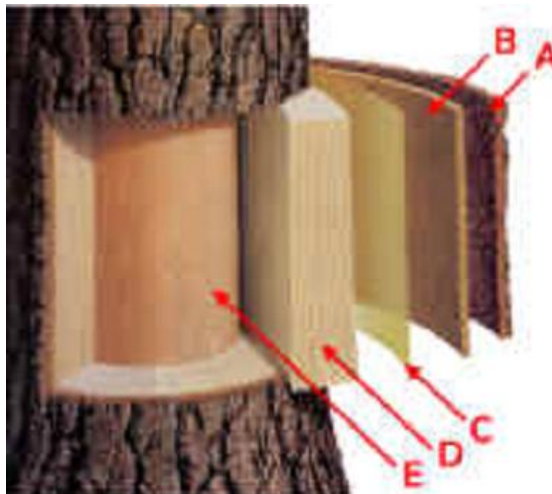
- Posición de los termopares con respecto al área de la albura
- Uniformidad del perfil de densidad de flujo de savia (el perfil no uniforme requiere más sensores)
- Protección contra la intemperie para evitar los efectos de los gradientes térmicos en el mediciones

La figura muestra el perfil del flujo de la savia o la velocidad de la savia en el área de la albura de una planta típica. El ancho del área de albura varía ampliamente entre especies, de ahí el área de duramen. Una vez que se obtiene la velocidad de la savia en  $\text{cm} / \text{s}$  a partir de las mediciones del termopar, se puede convertir a la cantidad de flujo de savia en gramos o litros, etc., o la tasa de flujo de la savia en

gramos / hora o litros / hora. Simplemente multiplique la velocidad de la savia por el área de la albura o el área activa (cuando mirando la sección transversal en el punto de instalación) para obtener la cantidad o tasa de flujo de savia. Por lo tanto, la precisión del flujo de savia calculado depende de la precisión en la estimación / determinación del valor del área de albura utilizado. En realidad, es extremadamente difícil obtener una determinación precisa del área de la madera de albura sin cortar físicamente el tallo / rama y realizar una prueba de troquel. Por tanto, esto se hace al finalizar las mediciones. La siguiente imagen muestra diferentes capas en la sección transversal de un tallo típico. En muchos casos, el límite entre las capas no está tan bien definido como la ilustración. Esto plantea un desafío para determinar con precisión el área de albura. Actualmente se utilizan los siguientes métodos para calcular el área de albura.



- (A) Corteza exterior
- (B) Corteza interior
- (C) Capa de Cambium
- (D) Albura
- (E) Duramen



- Die-test (método destructivo)
- Método empírico
- Método de descorazonador incremental

**Prueba de troquel:** Pruebe el método más preciso para estimar el área de albura. En esta prueba, la planta / rama de prueba se corta y la muestra recién cortada se mantiene en un cubo de matriz colorante, como violeta de metilo. Con el tiempo, los vasos de xilema de la muestra cortada absorben y transportan el colorante como si fuera agua de las raíces. Después de unas horas o cuando el cubo de la matriz esté vacío, corte y corte el tallo de la muestra a aproximadamente 6" del punto de partida y haga cortes de discos de aproximadamente 2-3". Observe la sección transversal, el colorante (azul) se absorbe del balde y viaja solo en los vasos del xilema (zona de la albura). Por tanto, la parte coloreada es una medida del área de la madera de albura. Mida el área coloreada en el punto donde se instalaron los sensores. Esto proporciona un área de albura para calcular el flujo de la savia.

**Método empírico:** El método empírico se aplica cuando no es posible destruir la planta sobre la que se están tomando las mediciones y las plantas de la misma especie, las edades están disponibles en la misma región. En este caso, se cortan del suelo entre 20 y 30 plantas y se realiza la prueba de troquel como antes. Mida el área de la porción coloreada aproximadamente a la misma altura en cada muestra. A partir de estas mediciones, se puede obtener una relación empírica entre la circunferencia del árbol y su área de albura en el mismo punto. Usando este método, Granier obtuvo una relación empírica entre el área de albura y la circunferencia en el mismo punto para el pino como,

$$SA = -0,0039 + 0,59 St$$

Se puede obtener una fórmula lineal similar para cualquier especie de plantas / árboles. Las constantes en la relación pueden variar no solo para las especies sino también para la región y el tipo de condiciones de crecimiento a las que fueron sometidas.

**Método del barrenador incremental:** El método del barrenador incremental es un método relativamente no destructivo para estimar la albura en comparación con la prueba de troquel. En este método se utiliza una herramienta especial, el taladro incremental, que es muy común en el comercio forestal. Usando un núcleo de orificio incremental, el vástago radialmente hacia adentro y obtenga una muestra de una sección transversal del vástago. Esta muestra, cuando está fresca, muestra claramente las distintas zonas de la sección transversal. Mida el ancho de la región de la albura en la muestra con núcleo, aplique este ancho y el diámetro / radio del tallo y calcule el área de la región anular correspondiente a la albura. En este método no es necesario destruir el árbol de muestra, solo se hace un pozo en el tallo, que se puede sellar para que sane y permita que el tejido vuelva a crecer.

### ***3.3 Referencias***

1) Granier, A. (1985). Une nouvelle methode pour la mesure du flux de sève brute dans le tronc des arbres. *Ann. Sci. For.*, 42: 81-88.

2) Granier, A. (1987). Evaluación de la transpiración en un rodal de abeto Douglas mediante medidas de flujo de savia. *Fisiología del árbol*, 3: 309-320.

3) Granier, A., R. Huc y ST Barigali (1996). Transpiración de la selva tropical natural y su dependencia de factores climáticos. *Meteorología agrícola y forestal* 78: 19-29.

## 4.0 Instalación del sensor TDP

### 4.1 Preparación del sitio de la sonda

Una vez que se seleccionan los árboles de muestra, se prepara un sitio de instalación en la superficie de los árboles. Esto se hace raspando la corteza corchosa y despejando el espacio para un área rectangular de aproximadamente 4 cm de ancho y 10 cm de alto. Solo se elimina la corteza exterior de la planta y se debe evitar el daño a los tejidos vivos. El sitio debe estar de 1 a 2 metros por encima del suelo para evitar gradientes térmicos creados por la savia fría a medida que emerge del suelo.



#### **PRECAUCIÓN**

Recomendamos precaución adicional para árboles de valor. Las brocas deben enjuagarse con una solución de Clorox (blanqueador con cloro) al 10% antes de perforar. Uno debe volver a enjuagar entre árboles para evitar la propagación de enfermedades de un árbol a otro.

Coloque la plantilla de perforación plana sobre la superficie preparada y taladre orificios piloto de 30 mm de profundidad con la broca pequeña suministrada, de 0.059 "de diámetro (tamaño # 53) y un taladro adecuado. Se proporcionan dos tamaños de brocas. La broca de diámetro más pequeño es solo 0.002 "más grande que las agujas y debe usarse primero. La mayoría de los árboles, especialmente los de madera dura, no se hincharán dentro del agujero y esta será la broca que se utilice con más frecuencia.

Las brocas más grandes, 0.063 "- (tamaño # 54) se proporcionan para maderas blandas u otros árboles que pueden hinchar las fibras dentro del agujero, evitando una inserción suave de la aguja. Tenga mucho cuidado de que ninguna fuerza para insertar la aguja haga que se mueva. abroche, ya que esto hará que se agriete y probablemente se rompa al retirarlo. Si las agujas del sensor no presionan con suavidad y se atascan en los orificios, saque las agujas con cuidado (consulte la sección de extracción) y luego taladre el orificio hacia el mayor diámetro, sin utilizar la plantilla de perforación.

Para Tdp50 - Tdp100, los tamaños de las brocas serán: .073 "(tamaño # 49)	agujero piloto, árbol de madera dura broca
.076 "(tamaño # 50)	más grande, árbol de madera blanda
Se perforarán orificios para la longitud de las sondas:	
	Tdp10 - 10 mm de profundidad
	Tdp30 - 30 mm de profundidad
	Tdp50 - 50 mm de profundidad
	Tdp80 - 80 mm de profundidad
	Tdp100 - 100 mm de profundidad

Un taladro portátil liviano es útil para perforar agujeros en el campo. Los orificios están separados por 40 mm, pero esto no es crítico siempre que estén en una línea vertical cerrada. Elimine cualquier partícula suelta invirtiendo el taladro y haciendo pasar la broca dentro y fuera del orificio varias veces. Deje de perforar y limpie la broca si se atascan partículas en las ranuras de perforación.

Retire la plantilla de perforación y use una jeringa para enjuagar el sitio de instalación con peróxido de hidrógeno. Se suministra una jeringa con una aguja de calibre 20 para limpiar los orificios. Esto es para minimizar la introducción de patógenos en la planta y promover una rápida respuesta de curación en los agujeros perforados. Recomendamos tomar precauciones adicionales para árboles de valor, por lo que la broca debe enjuagarse con una solución de Clorox al 10% (blanqueador con cloro) antes de perforar. Uno debe volver a enjuagar las brocas entre los árboles para evitar la propagación de enfermedades de un árbol a otro.

Se puede usar una sola sonda en árboles de 3-5 "(a 125 mm) de diámetro, pero se recomiendan dos o más sondas para árboles en el rango de diámetro de 5-8 "(a 200 mm). Los árboles muy grandes, de más de 8" (200 mm) pueden requerir cuatro o más. En copas cerradas, donde los árboles son más uniformes en tamaño y espaciado, se reportan buenos resultados con solo una sonda por árbol, independientemente del tamaño. Esta recomendación se basa en experiencias pasadas (Granier, 1987) pero está fuertemente influenciada por los objetivos del estudio y por las especies de plantas que se están probando.

Los gradientes de temperatura ambiente se pueden reducir significativamente envolviendo una chaqueta aislante de espuma porosa flexible de al menos 5 cm (2 ") de espesor y dos veces más largo que el diámetro del árbol alrededor del tronco, centrado en el punto medio entre las dos agujas.



## **4.2 Instalación de las sondas TDP**

Tenga cuidado al manipular los cables del sensor, especialmente el cable de Constantan (dentro de un tubo protector que conecta ambas sondas para temperatura diferencial). Los cables son delgados y están dañados sin posibilidad de reparación si se rompen.

Inserte las agujas TDP con la aguja calentada (cuatro cables, incluidos el rojo y el negro) en el orificio superior y la aguja de referencia en el orificio inferior. Inserte las agujas unos 10 mm a la vez, empujando cada aguja alternativamente hasta casi todo el camino, dejando 2-3 mm de eje todavía visible. Esto deja espacio para que el árbol agregue crecimiento de corteza y no dañe la aguja TDP. Además, tenga cuidado de no dañar el cable que es común a ambas sondas durante este proceso. El aislamiento alrededor de los cables de la sonda hace que parezcan más grandes de lo que realmente son, pero en realidad son cables muy finos. No fuerce ni tire de los cables en el conexiones de sonda.



### **PRECAUCIÓN**

No doble ni retuerza las sondas para insertarlas. Una curva en la sonda provocará una rotura interna.

Una vez que las sondas están en su lugar, los cables deben atarse o pegarse con cinta al árbol para brindar soporte y eliminar la tensión de las sondas. La cinta adhesiva o el cordel son útiles para este propósito.

### **ADVERTENCIA**

En algunos árboles, para evitar que las agujas de TDP se vuelvan permanentes, deberá quitar los sensores cada pocas semanas e instalarlos en una nueva ubicación.

### 4.3 Aislamiento térmico y contra la lluvia



Instale masilla plástica o sellador de cera de poda alrededor de las agujas, para rodearlas con un sello impermeable. Esto evitará que el agua toque el eje de la aguja y provoque un efecto de disipación de calor. Instale cuartos de esfera de espuma (o cuartos de huevo de espuma) a cada lado de las agujas del TDP para proteger el cableado del sensor de las tensiones de flexión y para agregar aislamiento térmico alrededor del agujas Pega estos bloques de espuma al árbol.

La envoltura de burbujas reflectante o el aislamiento ahora se envuelven alrededor del árbol, los bloques de espuma y la instalación de la sonda TDP. El escudo de burbujas reflectante solo puede ser suficiente para formar una tienda o faldón alrededor del árbol donde se toman las medidas. Es posible que se necesite más protección para evitar que el sol brille sobre o debajo del área que se está midiendo. El sol puede causar grandes gradientes locales en el tallo, que pueden sumar o restar cambios de temperatura debido a la velocidad de la savia. Esta envoltura también está asegurada con cinta reflectante o cordel. Sin duda, será prudente sellar de forma segura la parte superior de la envoltura para evitar que el agua corra por el vástago y toque los sensores.

Conecte los cables TDP a los cables de extensión del registrador y la instalación estará completa. Conecte a tierra el registrador de datos a una varilla de cobre de gran calibre enterrada al menos cuatro pies en el suelo.



#### **4.4 Extracción de la sonda**

##### **PRECAUCIÓN**

Al retirar las sondas, no tire de la base de la aguja con la mano ni con unos alicates. Una palanca para quitar clavos (una palanca corta de 30-40 cm de largo es suficiente) debe dirigirse a la base de la aguja, donde el eje de la aguja (cánula) se encuentra con el cubo, para que puedan retirarse fácilmente. 3-5 mm con una fuerza moderada.

Recomendamos una palanca corta, y no un martillo, porque los martillos doblarán fácilmente estas agujas. Después de aflojar cada aguja en el juego, retire las agujas agregando un punto de apoyo de madera de 5 mm (1/8 "a 1/4") entre el árbol y la palanca. Con una fuerza moderada (de 1 a 5 libras), retire cada aguja 5 mm más, luego aumente el grosor del fulcro otros 5 mm. La palanca solo debe tener contacto con la sección más pequeña del cubo. Intentar la extracción tirando del eje de la aguja puede causar daños.

Continúe este proceso, agregando un fulcro más grueso, de modo que la fuerza de tracción sea siempre perpendicular al árbol, en línea recta con la aguja. Este proceso evitará momentos de flexión en la propia aguja. Tirando de cada aguja a su vez, es posible quitar cada aguja en el conjunto sin estirar los cables que entran en el centro de la aguja.



## 5.0 CONFIGURACIÓN GENERAL DEL SISTEMA - OPCIONES

La Sección 5 brinda las instrucciones de instalación necesarias para el funcionamiento de FLGS-TDP. La sección 5.1 cubre el montaje del sistema y la configuración general en campo. Los detalles del cableado del cable del sensor se explican en 5.1.1. La sección 5.3 cubre las opciones de paneles solares, el cálculo de los requisitos de energía, la energía de CA y los reguladores de voltaje múltiples. La sección 5.5 detalla los ajustes de control de voltaje del sensor. Consulte el Capítulo 6 y el Capítulo 8 para obtener información detallada que se aplica a la configuración del software del registrador y la conexión al registrador.

### 5.1 Instalación de campo

El sistema típico se envía con todos los cables conectados y listos para usar, excepto el conector de la batería o la energía solar. Los siguientes pasos son importantes para cualquier sistema de monitoreo de sensores TDP.

1. Verifique el interruptor de encendido en ambos AVR D para ver si está en la posición de apagado.
2. Monte el gabinete en un poste de 1.5 "de diámetro con el hardware de montaje del poste provisto en el juego de repuestos, o en una superficie vertical con tornillos y tuercas de montaje en " U ".
3. Conecte el cable rojo positivo de la batería al terminal (+) de la batería. Luego conecte el terminal negro de tierra a la batería (-). Por razones de seguridad y para evitar que la unidad se encienda durante el envío, el cable positivo está envuelto en cinta.
4. **Conecte el cable verde a una toma de tierra.** Las cámaras de invernadero y ambientales tienen conexión a tierra en los enchufes de pared, por lo que puede enchufar el cable banana en el receptáculo de tierra (tercer cable). **Debajo en ninguna circunstancia se debe utilizar el neutro de la línea de alimentación de CA en lugar de la toma de tierra. Esto podría confundirse fácilmente con el cable caliente y provocar una descarga peligrosa. Si está en interiores y no puede confirmar una conexión a tierra sólida, es mejor no tener conexión por ahora.**

Las instalaciones de campo requieren que el cable de tierra esté firmemente conectado a una varilla de conexión a tierra de cobre. Las tuberías de agua de hierro o cobre también servirán como un buen punto de conexión a tierra.

Las ferreterías y tiendas de electricidad también almacenan varillas de tierra para protección contra rayos en las instalaciones de antenas. La varilla de cobre debe clavarse en la tierra por lo menos cuatro pies.

5. Enchufe el cargador de batería de CA en un tomacorriente de 120 VCA, si el sistema está a menos de 6 pies de un tomacorriente de 120 VCA. Si no es así, enchufe el cargador de CA en un cable de extensión.
6. Coloque la batería y el cargador en cajas de batería separadas. Los enchufes de cableado o los contactos de los enchufes no deben dejarse expuestos a la lluvia o al agua de riego.



## **5.2 Configuración del sistema**

Antes de iniciar el sistema, realice o confirme los siguientes pasos básicos:

1. Identifique las plantas en las que se instalarán los sensores y la posición de instalación en el tallo o rama.
2. Si es posible, determine el área de albura utilizando uno de los métodos explicados en los capítulos anteriores.
3. Realice la medición del diámetro del vástago en el punto medio de la instalación del sensor. Registre esta medición que se utilizará para determinar el área de albura (en caso de método analítico) más adelante para el cálculo del flujo de savia.
4. Complete la instalación del sensor descrita en las secciones anteriores. Los cables se deben conectar a los sensores durante este paso y se debe enrollar cinta aislante alrededor de la interfaz del conector cuando se usa el sistema en exteriores. Anote el número de cable correspondiente al sensor / planta.
5. Instale el sistema FLGS-TDP en una torre o un poste de ½ "de diámetro.
6. Conecte el conector RS232 de 9 clavijas al conector COM1 de la computadora personal o portátil.
7. Enchufe el adaptador de CA en un tomacorriente de 120 VCA. La batería de respaldo comienza a cargarse en este momento y el registrador está esperando instrucciones para comenzar a funcionar.
8. Consulte el capítulo sobre software (PC400), inicie el software e inicie la comunicación con el sistema FLGS-TDP.

Deje que la batería se cargue por completo y mantenga la batería completamente cargada de ahora en adelante. La batería sirve como respaldo en caso de que se produzcan cortes de energía y no está diseñada para durar más de 4 horas de funcionamiento.

## **5.3 Energía solar - Baterías - Cargador - Opciones de expansión**

### **5.3.1 Requisitos del panel solar**

Una batería de 60 amperios hora se puede descargar fácilmente durante la noche con unos pocos calibres grandes. En la Sección 5.3.2 se incluye una hoja de referencia que muestra cómo calcular correctamente el tamaño del panel solar necesario y la capacidad de la batería de respaldo requerida. El disco de software FLGS-TDP incluye la hoja de cálculo SolarTDP.xls para realizar los cálculos. 1) Los detalles del montaje del panel solar en un poste se encuentran en la hoja de instrucciones enviada con los paneles. Las aplicaciones de campo sin alimentación de línea disponible se manejan con un panel solar regulado externo de 12 voltios, conectado a una batería grande de ciclo profundo. Cada módulo registrador debe tener su propia fuente de alimentación, que se distribuye a los sensores numéricos conectados. Se puede conectar más de una batería en paralelo para extender la vida útil en tiempo nublado en la aplicación de sensor de maletero más grande. La salida regulada de los paneles solares generalmente tiene los conectores de anillo conectados y están listos para ser conectados a una batería. Se puede conectar más de un panel solar en paralelo para proporcionar suficiente corriente para hacer funcionar los medidores grandes del maletero.

2.) Tenga cuidado de no tocar los cables negro y rojo juntos, y conecte la batería de plomo rojo del panel solar (+) a la batería (+). A continuación, conecte la batería del panel solar (-), el cable negro y la batería (-). El regulador AVR D normalmente se instala en gabinetes para sistemas.

3.) Conecte el cable verde a una estaca de tierra o una tubería de agua.

Las instalaciones de campo requieren que el cable de tierra esté firmemente conectado a una varilla de conexión a tierra de cobre. Las tuberías de agua de acero o cobre también servirán como un buen punto de conexión a tierra. Las ferreterías y las tiendas eléctricas de TV / Radio también almacenan varillas de tierra para protección contra rayos en las instalaciones de antenas. La varilla de cobre debe clavarse en la tierra por lo menos cuatro pies. Luego, sujete el cable de tierra verde de la caja del registrador a la abrazadera de la varilla de tierra.

4) Para la operación con medidores troncales, la batería de 60 Ahr suministrada por el usuario debe conservarse mediante el uso del modo de apagado. Consulte la sección de programación sobre cómo implementar esta opción para ahorrar energía durante la noche.

El tamaño del panel solar debe ser lo suficientemente grande para reemplazar el número de amperios-hora consumidos por los medidores y el equipo de registro dentro de las horas de luz solar en el peor de los casos disponibles en el sitio de instalación. En la Sección se proporciona una guía de presupuesto de energía y una tabla de radiación solar para las horas solares equivalentes en el peor de los casos.

5.3.2. El archivo de hoja de cálculo está incluido en el disco. Estos gráficos permiten preparar un presupuesto de energía para cualquier requisito de sensor dado. La hoja de trabajo también se puede descargar del sitio web FTP de Dynamax. El acceso se realiza mediante un navegador web a [ftp.dynamax.com \ SolarPower](ftp://ftp.dynamax.com/SolarPower). Descargue este archivo de Excel, SolarTDP.XLS (versión Office '97 o superior), si desea que los requisitos del panel solar se calculen automáticamente. También se calcularán las baterías necesarias. El proceso consiste en ingresar la cantidad de sensores en cada categoría y luego ingresar el valor ESH de "Horas solares equivalentes" para su área. La hoja de cálculo calcula los totales y la matriz actual requerida. Al observar la corriente de matriz requerida, uno debe calcular la cantidad de paneles solares que excederán la corriente de matriz requerida.

### 5.3.2 Hoja de presupuesto de energía solar

(Entradas en negrita por cliente)

Cálculos de paneles solares						Ver tabla de aislamiento
Sensor	Vatios	Cant.	Total W	Voltios	Amperios	Ejemplos de ESH
TDP-10	0,15	<b>0</b>	0,00	2.5	0,00	Canadá 2.0 - 2.5
TDP-30	0,20	<b>4</b>	0,80	3,0	0,27	Estados Unidos 3,5 - 5,0
TDP-50	0,38	<b>0</b>	0,00	5,0	0,00	India 7.0
TDP-80	0,50	<b>0</b>	0,00	7.5	0,00	Brasil 4.0
TDP-100	0,60	<b>0</b>	0,00	9.0	0,00	África 4.5 - 7.0
<b>Total</b>		<b>4</b>	<b>0,80</b>	-	<b>0,27</b>	Australia 2,5 - 5,0
Sumar todos los sensores						Amperios totales
Factor de seguridad 20%						X1.2
Consumo 24 horas						X24 horas
						0.27Amp
						0,32 amperios
						7.68AHrs
Ingrese horas de sol equivalentes						<b>5</b>
(ESH) Batería de respaldo 10						1,54 Corriente de matriz requerida (funcionamiento 24 H)
Amperaje de la batería 50						
<b>Cantidad de baterías de 80 Ahr necesarias</b>						<b>2</b>
<b>Tipo de panel solar necesario</b>						<b>Cantidad</b>
						<b>1,54</b>
<b>de paneles solares necesarios</b>						<b>0,6</b>

Figura 6.2 - Diagrama de regulador múltiple

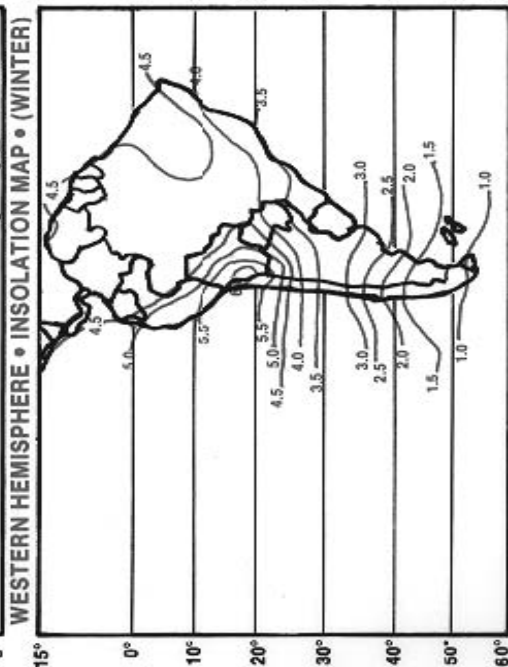
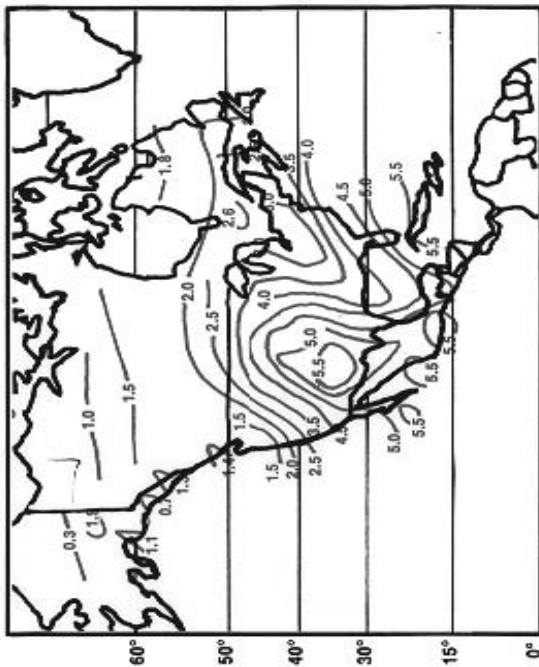
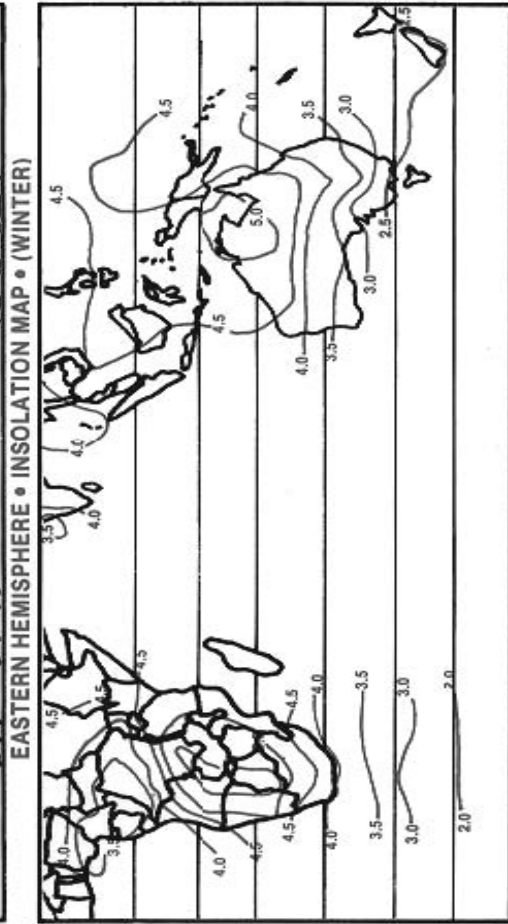
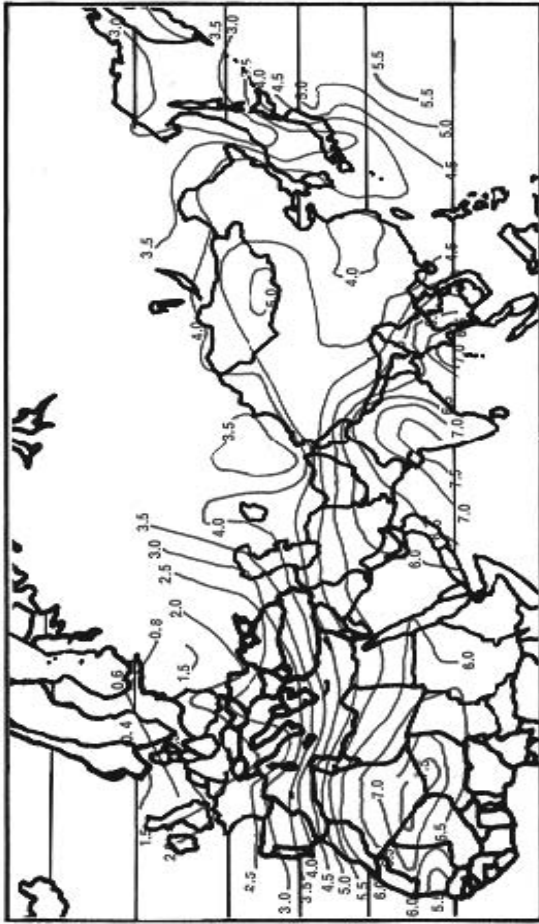
Tenga en cuenta que el ESH es para las peores condiciones solares de invierno, y sus experimentos de verano en la temporada de crecimiento pueden tener significativamente más "horas de sol".

Para calcular la corriente de la matriz a mano, se puede usar la hoja de cálculo y realizar los cálculos descritos. Por lo general, se requieren paneles solares y baterías adicionales para mantener una carga completa en las baterías marinas de plomo ácido. Primero sume el total de amperios-hora de los sensores, luego calcule las horas y el margen de seguridad requeridos. Luego, el cálculo de amperios-hora de 24 horas se divide por las horas solares equivalentes en la ubicación del usuario para producir la corriente total de la matriz. La corriente total luego especifica el número de paneles y los tamaños recomendados. Al final de la hoja de presupuesto, se calculan los requisitos de batería. Tenga en cuenta que las baterías especificadas deben ser baterías de tipo marino de ciclo profundo. Es normal tomar las horas de amperaje comercial y reducir la capacidad indicada en la especificación en un 40%,

5.3.3 Gráfico de distribución solar mundial - Datos de invierno del peor caso Esh

CAUTION: Winter insolation values do not always represent the worst case on especially true in equatorial zones that may experience low insolation during months that experience micro-climates. Please consult your Solarex sales representative analysis before finalizing your system design.

**WORLDWIDE INSOLATION AVAILABILITY MAPS**  
 These maps indicate worst case (wintertime) solar radiation based on a Solar Array tilted toward the sun at an angle equal to the latitude of the location + 15°.

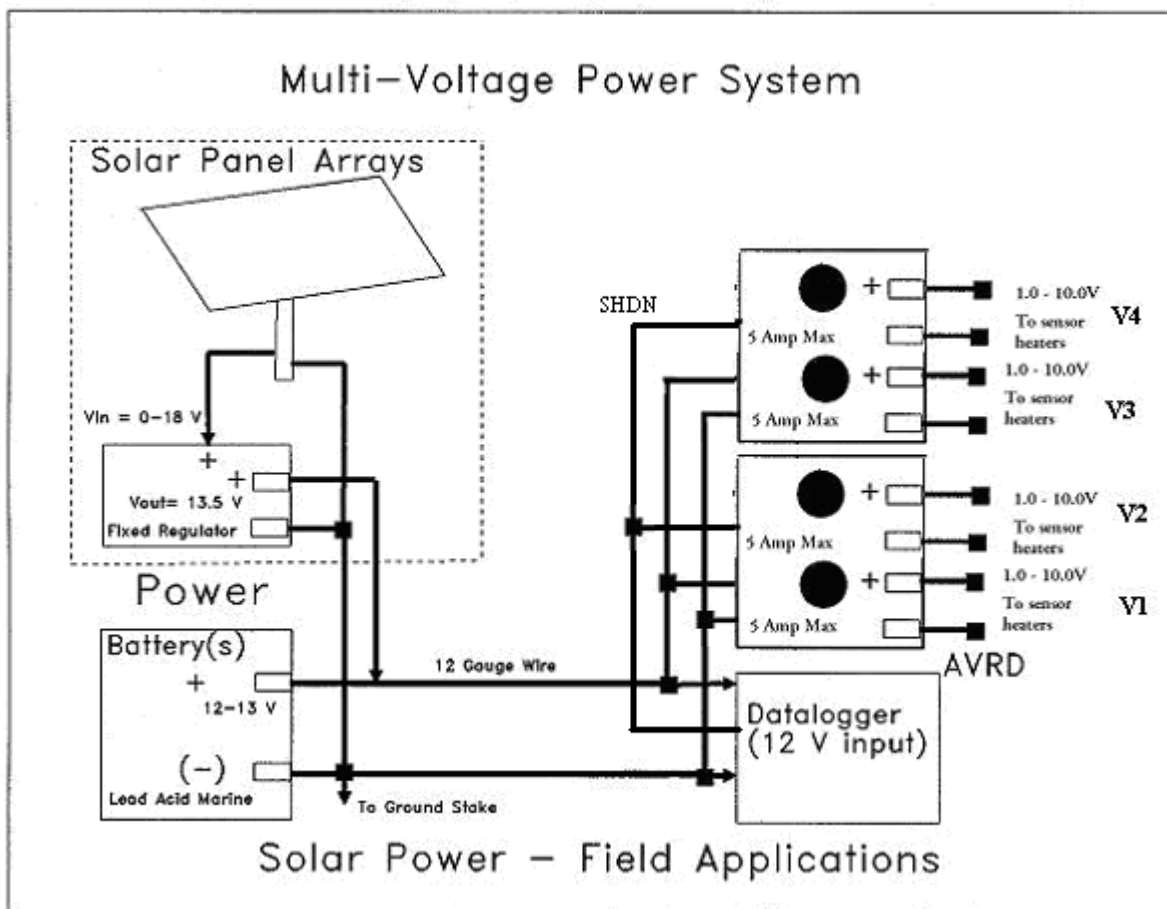


### 5.4 Energía de 120 VCA

El par de cables de alimentación que provienen de la salida del conducto del gabinete del registrador están firmemente conectados con los cables de la batería y los terminales del cargador de batería (rojo a +12, negro a (-). Enchufe el enchufe de 3 clavijas del cargador a un receptáculo con conexión a tierra adecuada; observe la luz de carga cuando todo esté conectado. Mantenga la batería de respaldo completamente cargada antes y después de la operación en el sistema de registro.

La especificación del cargador de CA debe incluir una protección de seguridad de 45 ° C contra sobrecargas, cortocircuitos y carga inversa. La especificación del cargador de CA debe tener una conexión a tierra de seguridad en su toma de pared. **Este suelo está aislado de la salida y no es una conexión a tierra para el registrador y los sensores. Es muy importante que el registrador y los sensores estén conectados a una única toma de tierra mediante el cable verde. No debe haber ningún cable adicional que conecte la tierra a la toma de tierra de la alimentación de CA, ya que estos no tienen el mismo potencial y pueden causar ruido de tierra severo (bucles de tierra) y fallas de funcionamiento del registrador.**

Si el sistema se va a apagar por períodos prolongados, deje que la batería se cargue durante 6 horas, apague el cargador y retire los cables de la batería. Aísle los cables de la batería con cinta adhesiva para evitar un cortocircuito y retire los cables por completo.



### 5.5 Configuración del voltaje de entrada del sensor

**ADVERTENCIA: NO ENCIENDA EL AVR D SIN COMPRENDER LOS REQUISITOS DE ENTRADA DE VOLTAJE DE LOS SENSORES.**

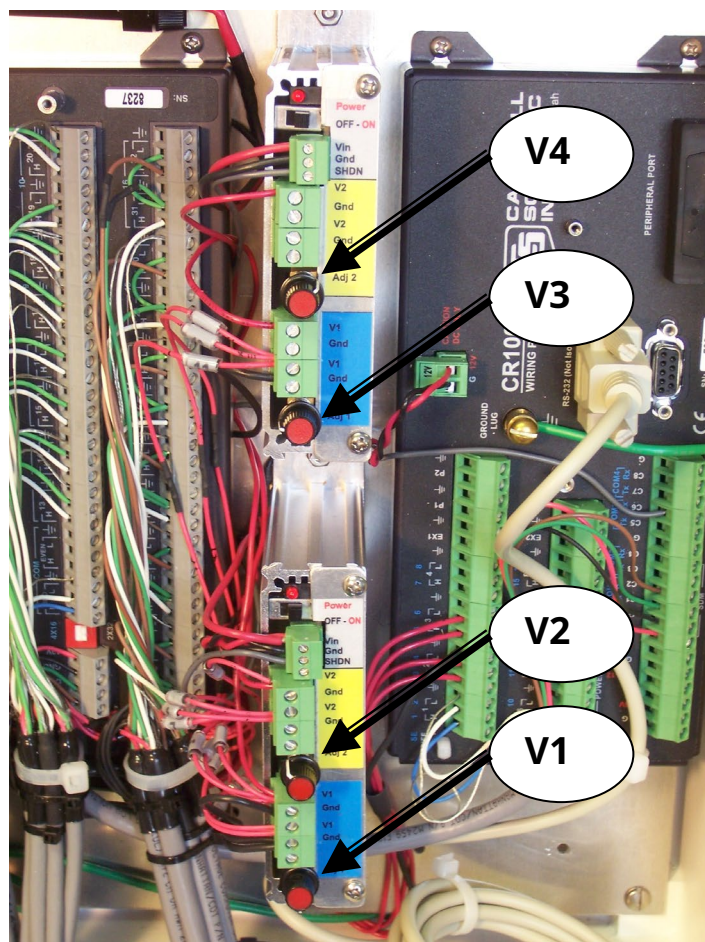
1. Los requisitos de voltaje del sensor se enumeran en el Capítulo 2 de Especificaciones de TDP.
2. El sistema se envía con ambas perillas reguladoras de voltaje ajustadas a aproximadamente 2 voltios (o cero voltios, que es el mínimo), que es totalmente en sentido antihorario. El regulador de voltaje ajustable también se apaga cuando se envía. Después de que los sensores estén instalados, conectados y la alimentación esté conectada, deslice el interruptor de alimentación del AVR D a la posición de ENCENDIDO y el LED ROJO se iluminará.
3. El potenciómetro que establece el voltaje es un ajustador de perilla de 15 vueltas en la parte superior del AVR D. La rotación en el sentido de las agujas del reloj aumenta el voltaje alrededor de 0,6 voltios por revolución. La rotación en sentido contrario a las agujas del reloj reduce el voltaje en aproximadamente 0,6 voltios por revolución.
4. Con el AVR D, hay cuatro controles disponibles para diferentes tipos de sensores TDP conectados al FLGS-TDP al mismo tiempo. El sensor TDP10 requiere un voltaje más bajo de 2V para el calentador y los sensores TDP100 requieren un voltaje del calentador de 8V. Tener cuatro salidas de voltaje diferentes que se pueden configurar de forma independiente permite al sistema medir datos de una combinación de sensores TDP.
5. Después de elegir un objetivo de la especificación, hay dos medios para establecer el voltaje.

a.) Use un voltímetro conectado entre la salida Vout y Gnd de la salida del AVR D, para medir el voltaje aplicado si es necesario. Encienda el AVR D y ajuste el voltaje al mínimo requerido por la sección 3.2 de la especificación de los sensores.

Dado que el registrador de datos es en realidad un voltímetro digital de precisión, es mejor seguir el procedimiento debajo:

B.) Usar la programa FLGS-TDP\_xxxx\_Enc.CR1X, descarga esto a la Registrador de datos CR1000X y observe el voltaje a medida que el registrador escanea cada valor se actualiza en la ventana del monitor. Si no está seguro, es mejor que gire las perillas de ajuste en sentido antihorario hasta el final antes de continuar. Encienda el interruptor de alimentación del AVR D. Los pasos exactos son:

- 1.) Conecte la PC y el registrador con el cable RS232 de 9 pines. 2.) Ingrese comandos en el software PC400 (o LoggerNet) descargando el archivo de programa FLGS-TDP\_xxxx\_Enc.CR1X, es decir, inicie el software PC400 (o Logger Net) y luego presione el botón Conectar en el panel de la utilidad Conexión al registrador. 3.) Luego asocie y envíe el archivo en el directorio FLGS-TDP llamado FLGS-



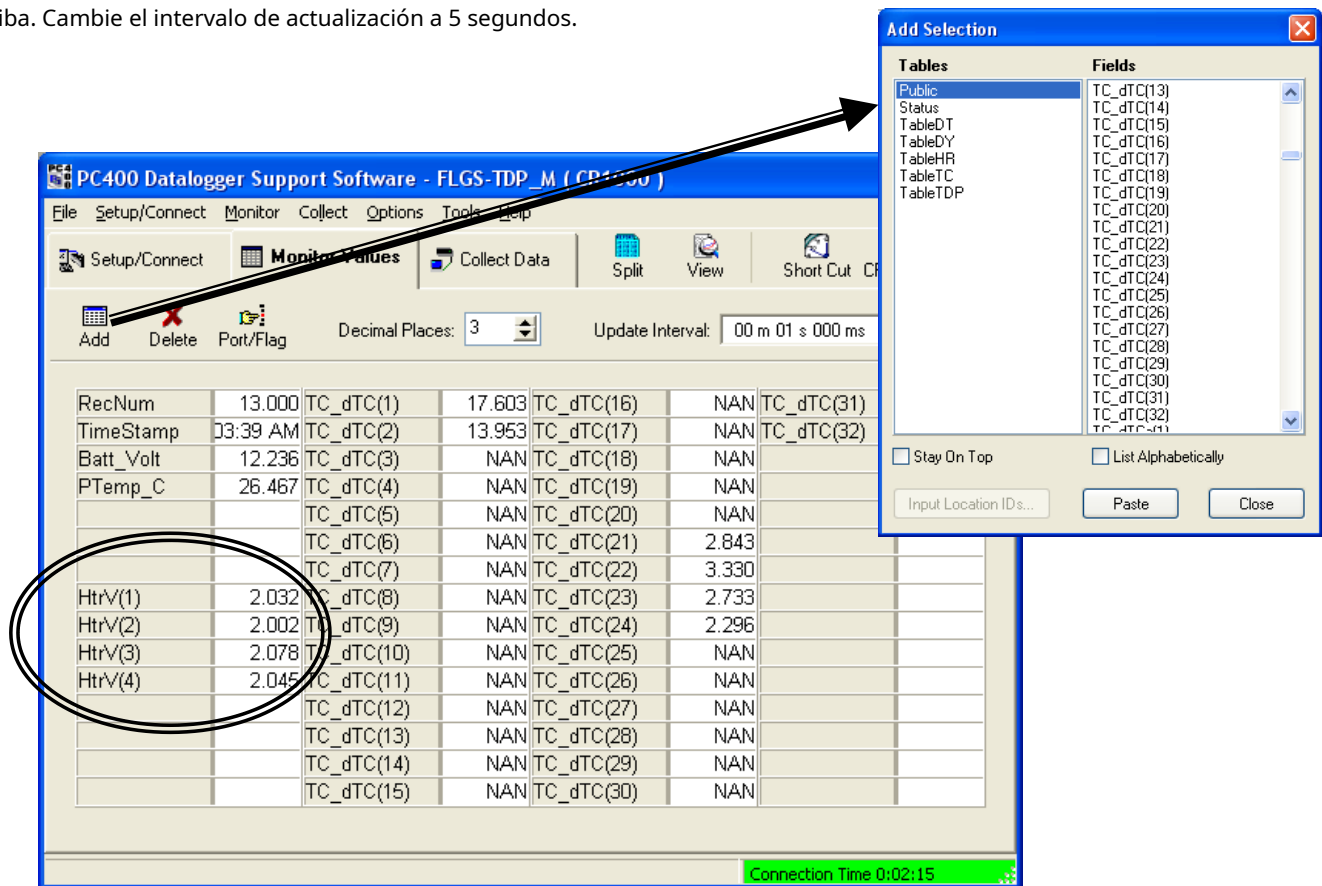
TDP\_XXXX\_Enc.CR1X. 4.) Presione la pestaña Monitor / botón numérico para observar las lecturas. Luego use el botón Configurar o Agregar en la pantalla Monitor / numérico para seleccionar los canales HtrV de interés.

Los canales dTC también se pueden seleccionar. Este es un modo de mantenimiento de rutina y resolución de problemas. Todos los usuarios deben estar familiarizados con la visualización de los voltajes del sensor.

5.) Observe la configuración de voltaje a la derecha de la pantalla y gire lentamente las perillas reguladoras de voltaje ajustable hasta alcanzar la configuración correcta para la aplicación y los sensores conectados. Tenga paciencia con los cambios, ya que transcurren cinco segundos antes de que se escanee el voltaje y luego se muestre en la PC. Recuerde que una vuelta en el sentido de las agujas del reloj en el AVR D es un aumento de aproximadamente un 0,6 voltios.

Nota: si aparece una lectura de -99999 o NAN, significa que el cable de un sensor está suelto o no está conectado.

Este es un ejemplo de cómo seleccionar los canales de interés para mostrarlos presionando el botón Configurar en el panel de arriba. Cambie el intervalo de actualización a 5 segundos.



Al conectar una combinación de medidores en el FLGS-TDP, los medidores TDP100 necesitan un voltaje más alto que el voltaje típico para un TDP-30. Las especificaciones del sensor en la Sección 3 explican los ajustes necesarios para varios sensores. Se pueden usar de dos a 10 voltios en cualquier momento, para sensores TDP10 hasta TDP100. La regulación del sistema estándar asume que se necesitan dos rangos de voltaje. Cada sistema FLGS-TDP se ensambla con dos unidades AVR D. Cada unidad AVR D tiene dos voltajes de salida que se pueden ajustar de forma independiente como se muestra en la figura anterior. Los cables del calentador del sensor (rojo) están conectados a las regletas de terminales etiquetadas V1 (# 1) a V4 (# 4). Cada cable rojo del calentador del sensor está etiquetado con el número de sensor que identifica, el mismo número que la etiqueta del cable flexible. Cada cable está etiquetado con el número de sensor. Para mover el cable calefactor de una salida AVR D a otra simple,





## 6.0 INSTALACIÓN DEL SOFTWARE

FLGS-TDP es una estación meteorológica completamente integrada capaz de leer sensores de velocidad de savia TDP. Luego, las lecturas de los sensores se almacenan en la memoria del registrador de datos. Además, se encuentran disponibles módulos de almacenamiento extraíbles para ampliar la memoria de datos disponible. Los datos del registrador están disponibles para su descarga mediante el software de soporte del registrador de datos. Estos datos del sensor luego se procesan utilizando una hoja de cálculo personalizada proporcionada con el software para obtener el flujo de savia en g / hora por hora o en el intervalo definido por el usuario. La estación FLGS-TDP está integrada con el registrador de datos CR1000X. Por lo tanto, se puede operar usando cualquiera de los siguientes software de soporte de registrador de datos,

PC400

LoggerNet

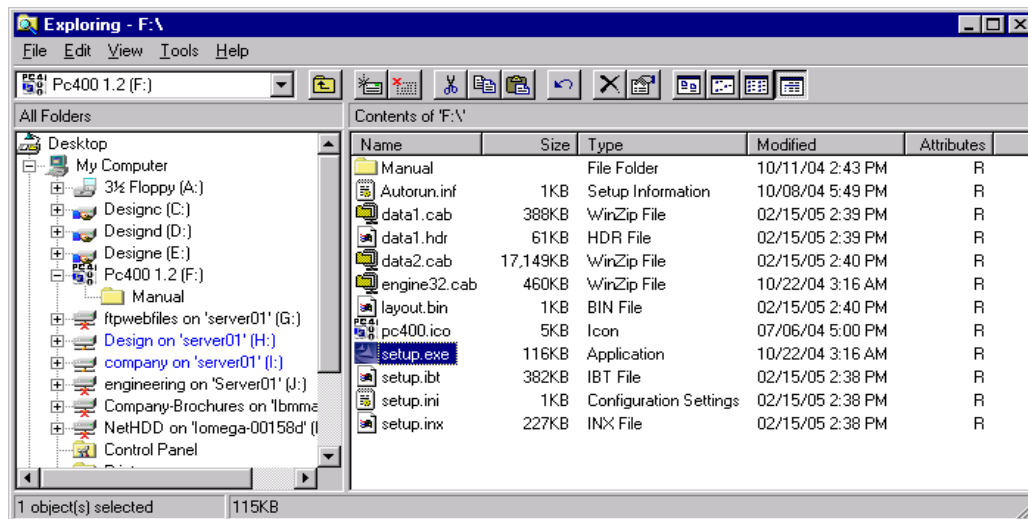
Para conocer el Procedimiento de conexión, los datos de descarga del programa mediante PC400 y LoggerNet, consulte los capítulos 7 y 8 respectivamente. En este manual describimos cómo trabajar con el registrador FLGS-TDP usando PC400. Como se describió anteriormente, las capacidades completas del sistema FLGS-TDP se pueden lograr mediante el uso de dos conjuntos de programas de software,

1. **Software de soporte del registrador de datos** - PC400
2. **Hoja de cálculo de Sapflow:** Hoja de cálculo de Excel para calcular el flujo de agua para los valores de dT recopilados del registrador de datos. Esta hoja de cálculo tiene fórmulas personalizadas para calcular el cero automático en los datos del sensor y luego usar valores cero para calcular el flujo de agua.
3. Programa de registro de datos Flgs-tdp\_xxxxx\_Enc.cr1x para cargar en el registrador de datos CR1000X para leer sensores TDP, calcular datos meteorológicos a partir de mediciones eléctricas y almacenarlos en la memoria del registrador.
4. Además, las configuraciones de estaciones meteorológicas personalizadas pueden requerir un programa Flgs-tdp.dll modificado diseñado para las personalizaciones.

El software FLGS-TDP se suministra en un disco con registrador de datos FLGS-TDP. Donde, como PC400 o cualquier otro software de soporte de registrador de datos, es una compra opcional. Este capítulo explica el procedimiento para identificar estos disquetes de software e instalarlos en una computadora con Windows.

## 6.1 Instalación de PC400

El software de utilidades PC400 Logger se proporciona en un CD-ROM. Inserte el CD en el CD-ROM. Debería presentar automáticamente los paneles de instalación. De lo contrario, abra el explorador de Windows (Mi PC) para ver la siguiente lista de archivos en el CD de instalación.



Haga doble clic en setup.exe para iniciar la instalación. Los paneles de instalación lo guiarán a través del proceso. Tenga en cuenta que para instalar el software PC400 en uno de los siguientes directorios,

**C: \ CampbellSci \ Archivos de programa \ PC400 (directorio de instalación predeterminado)**

**o D: \ CampbellSci \ Archivos de programa \ PC400 o**

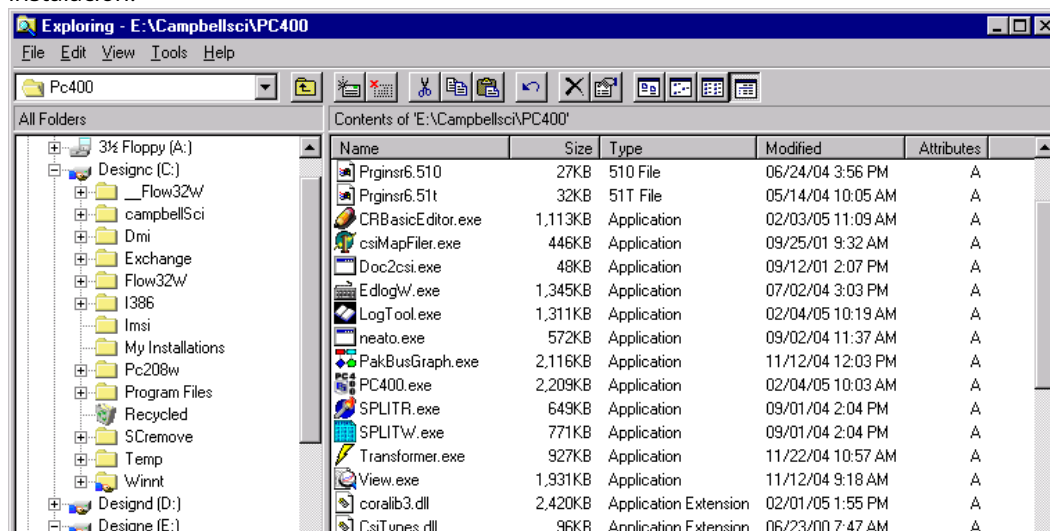
**E: \ CampbellSci \ Archivos de programa \**

**PC400 o C: \ CampbellSci \ PC400 o**

**D: \ CampbellSci \ PC400 o**

**E: \ CampbellSci \ PC400**

Si no se instala en los directorios anteriores, Flow32w (si se usa en la misma computadora) no funcionará junto con la opción PC400. A continuación se muestra una lista abreviada del directorio del disco duro PC400 después de la instalación.



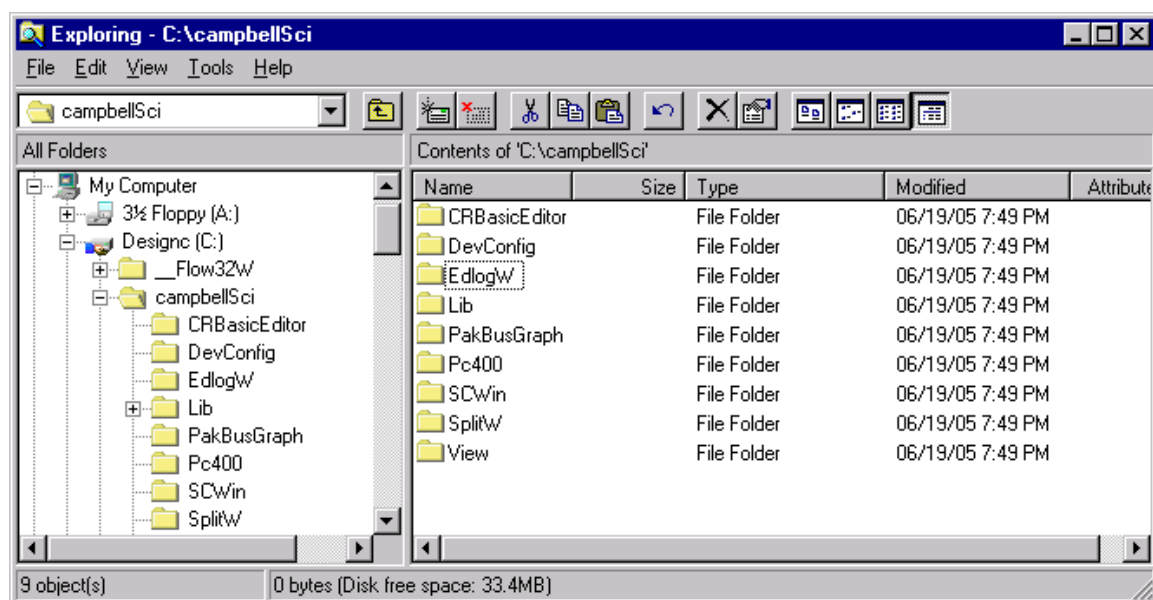
Consulte la página siguiente para el directorio de trabajo y la página siguiente para la instalación de SMS.

### 6.1.1 Ubicación del directorio de trabajo

El asistente de instalación de PC400 solicita la ubicación del directorio de trabajo. Por defecto, el directorio de trabajo es

**C: \ CampbellSci \ PC400 \**

Especificar una ubicación de ruta diferente en el disco duro durante la instalación puede cambiar esto a la ubicación requerida. La ubicación del directorio de trabajo no afectará el funcionamiento del software PC400 o Flow32w. Este directorio almacena archivos temporales. A continuación se muestra una lista típica de directorio de trabajo cuando el directorio de trabajo y los ejecutables PC400 se almacenan en diferentes ubicaciones.



## **6.2 Instalación del software FLGS-TDP**

Para instalar el software FLGS-TDP en su PC,

1. Primero cree un subdirectorio llamado **FLGS-TDP** en el disco duro de su PC.  
Por ejemplo, C: \ FLGS-TDP
2. Coloque el CD del software FLGS-TDP en las unidades de CDROM abiertas para ver el contenido.
3. Copie todo el contenido del CD en la nueva carpeta FLGS-TDP del disco duro. es decir, C: \ F: LGS- TDP \
4. Asegúrese de que el nuevo directorio del disco duro contenga todos los archivos del CD.
5. Retire el CD y guárdelo para usarlo en el futuro.

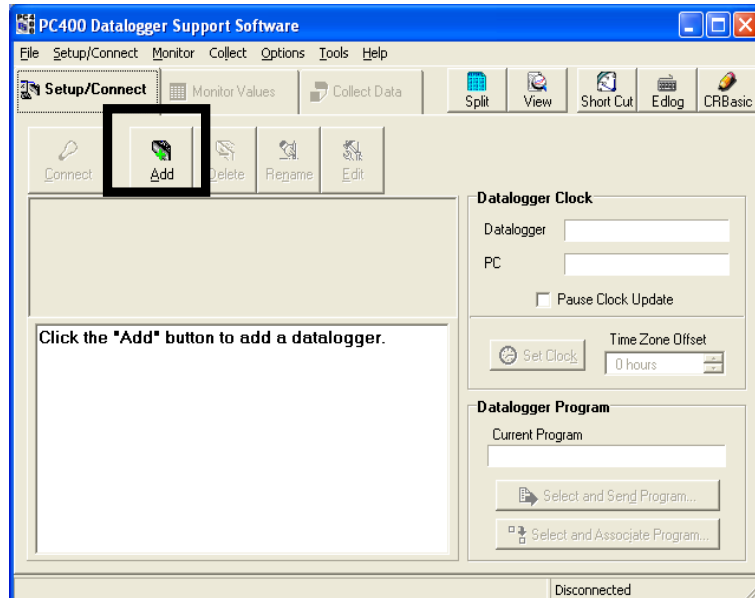
## 7.0 USANDO PC400

**NOTA:** Este capítulo explica la operación / recuperación de datos de CR1000X usando PC400. Además, las aplicaciones de red avanzadas requieren LoggerNet para la programación de comunicaciones y la recopilación automática de datos. Consulte el capítulo 8 para utilizar LoggerNet.

### 7.1 Ejecutar Pc400

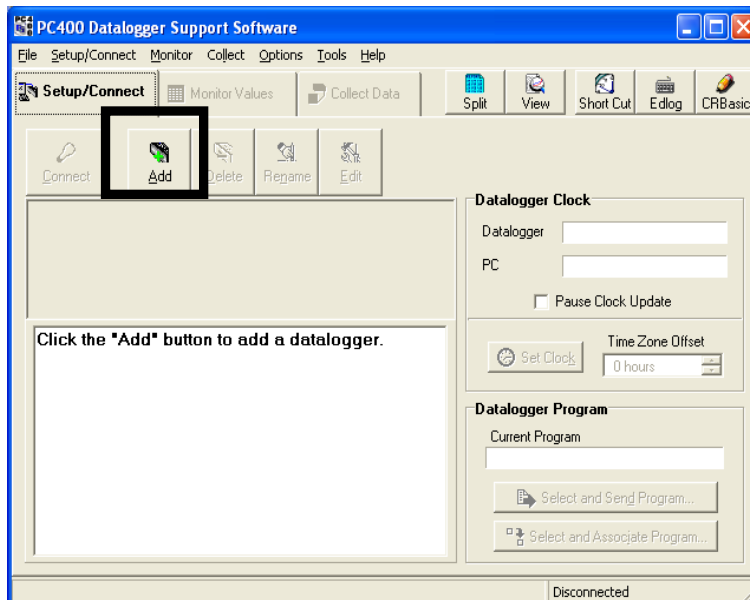
Inicie el software PC400 desde el icono del escritorio o desde el menú de inicio. Esto abre la ventana principal del PC400 junto con las barras de herramientas para los componentes del PC400.

Para configurar / modificar los parámetros del CR1000X, haga clic en el comando Configurar registrador. Esto abrirá la barra de herramientas PC400 y la pantalla de CONFIGURACIÓN, que se muestra en la página siguiente.



## 7.2 Configuración, registrador de programas y comunicaciones

1. Si es la primera vez que usa el software o para agregar una nueva estación de registro a la configuración del software, haga clic en **Agregar** botón. **PC400 ofrece un asistente EZSetup paso a paso fácil de usar** que guiará a través de agregar estaciones y conectarse a las funciones del registrador. Si la estación ya está agregada en la lista, proceda con conectar al registrador en la siguiente sección.



2. El asistente EzSetup se muestra en la siguiente pantalla. Hacer clic **próximo** para iniciar el asistente o Cancelar para configurar manualmente los parámetros de la estación en un momento posterior.

3. Seleccione el tipo de registrador de datos **CR1000X**, use la barra de desplazamiento para desplazarse hacia abajo y seleccione el tipo de registrador si es necesario.
4. Escriba el nombre del registrador de datos en el campo de texto, por ejemplo **FLGS-TDP-1** como se muestra en la figura.
5. Hacer clic **Siguiente** para continuar con el proceso de configuración.
6. Seleccione el tipo de comunicación, Conexión directa usando un cable RS232 o usando cualquiera de las conexiones de módem para comunicación remota. En este caso, mostramos un asistente de configuración que solo utiliza Direct Connect. El siguiente asistente puede ser diferente según la selección del módem. Hacer clic **próximo** para continuar con el asistente de configuración.

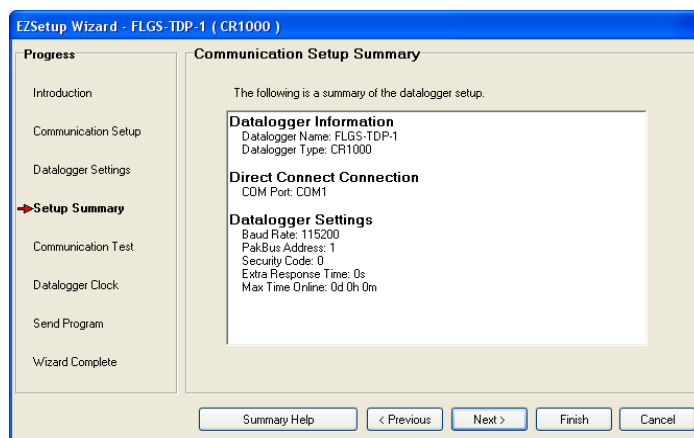
7. Seleccione el puerto COM de la lista y haga clic en **Próximo**.

8. Seleccione la configuración del registrador de datos que se muestra a continuación. Establezca la velocidad en baudios del registrador de datos en 9600. Otros parámetros Código de seguridad, Tiempo de respuesta adicional, Próxima vez en línea, se pueden utilizar valores predeterminados opcionales.

Hacer clic **próximo** para continuar con la instalación.

9. La siguiente ventana muestra el resumen de configuración ingresado en los pasos anteriores para su revisión.

Si el resumen de configuración es el deseado, haga clic en **próximo** para continuar con el asistente de conexión. Hacer clic **Anterior** para realizar cambios en el registrador o datos en la configuración de comunicación.

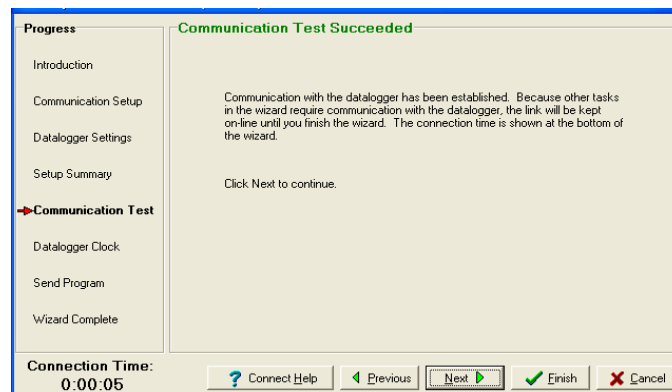


10. En este punto, si el registrador de datos está conectado, a la PC el usuario del puerto Com puede continuar **CON** prueba de comunicación seleccionando **sí** para el botón de radio haciendo clic **Próximo**. O haga clic en **Terminar** para cerrar el asistente de configuración, agregue la nueva estación (FLGS-TDP-1) a la lista de estaciones para la conexión y recuperación de datos en el futuro.

11. Si **Prueba de comunicación** se selecciona en el ventana anterior, el software PC400 intenta conectarse al registrador especificado en el puerto COM asignado en el asistente de configuración. Muestra el siguiente cuadro de diálogo al intentar

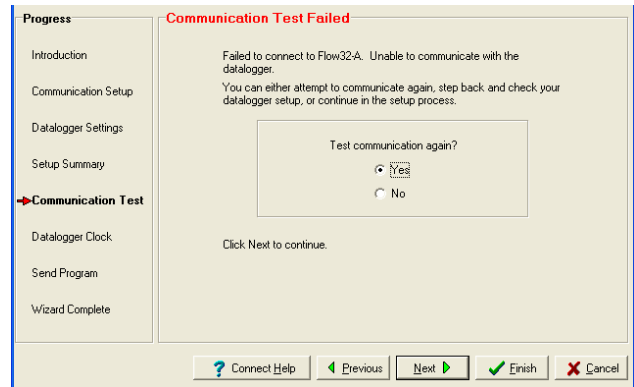
### Si la prueba de comunicación es exitosa **Prueba de comunicación exitosa** ventana se

se mostrará como se muestra a continuación. Haga clic en **Siguiente** para continuar con el asistente de configuración.

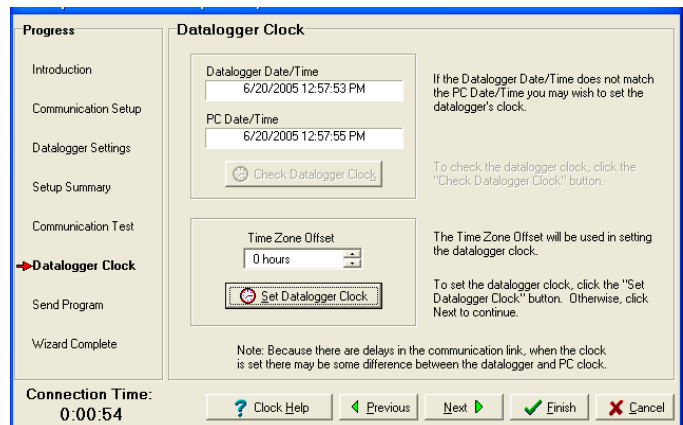
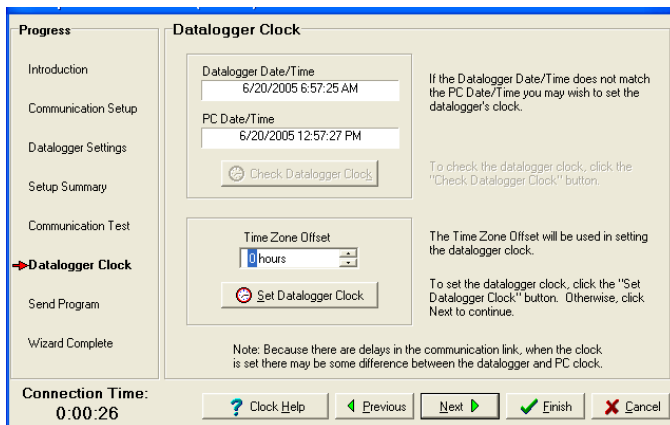


conectarse al registrador.

12. Si la prueba de comunicación no es satisfactoria, el software responde con **Prueba de comunicación fallida** mensaje y vuelve al comunicación ventana de selección de prueba. En hacer punto este seguro sistemas FLGS-TDP comunicación el cable está conectado a la PC y registrador es motorizado y rever la Prueba de Comunicación.



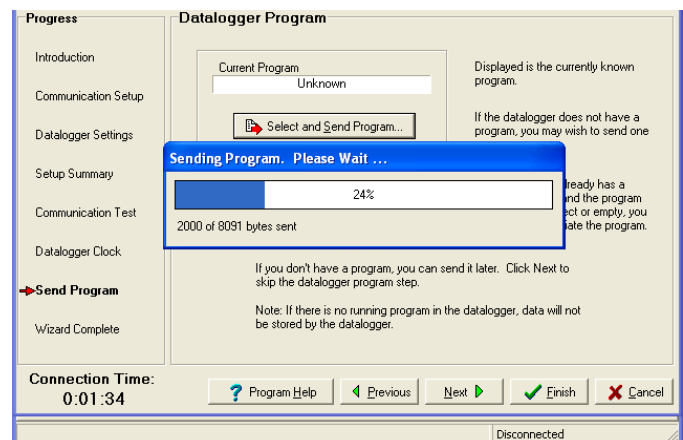
13. **Reloj del registrador de datos** La ventana se muestra como se muestra en la figura. Si la fecha / hora del registrador de datos es diferente de la fecha / hora de la PC, seleccione la compensación de zona horaria entre el registrador de datos y la PC y haga clic en **Configurar el reloj del registrador de datos** Botón de comando. Hacer clic **próximo** continuar.



14. En el **Programa de registrador de datos** clic en la ventana Botón de comando **Seleccionar y enviar programa** para seleccionar el programa \*.cr1x (FLGS-TDP\_xxxx\_Enc.cr1x) usando el selector de archivos de Windows y enviarlo al registrador de datos. Alternativamente, puede hacer clic en el botón de comando **Seleccionar y asociar el programa** para enviarlo al registrador de datos en un momento posterior.

**Advertencia: Al enviar un nuevo programa de registro de datos (archivo cr1) al registrador de datos, se borrarán todos los datos almacenados actualmente en el registrador.**

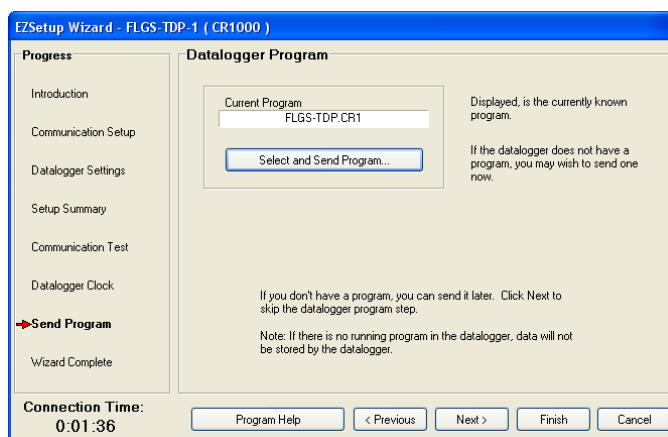
**Nota: Consulte la sección Personalización del programa y Programación del registrador, donde se explican los detalles de las variables que se pueden personalizar y los valores permitidos.**



15. El nuevo archivo de datos meteorológico enviado al registrador o asociado en el software se muestra en la ventana del software como se muestra a continuación.

dieciséis. Hacer clic **próximo** continuar.

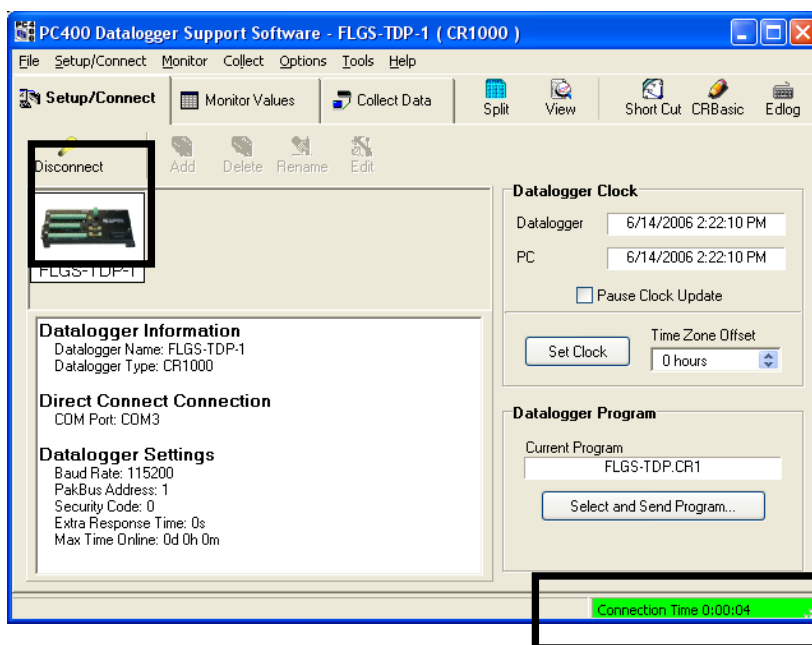
17. Esto completa todos los pasos del asistente EzSetup.



18. Hacer clic **Terminar** para cerrar el asistente de EzSetup y ver la ventana principal de PC400 como se muestra a continuación.

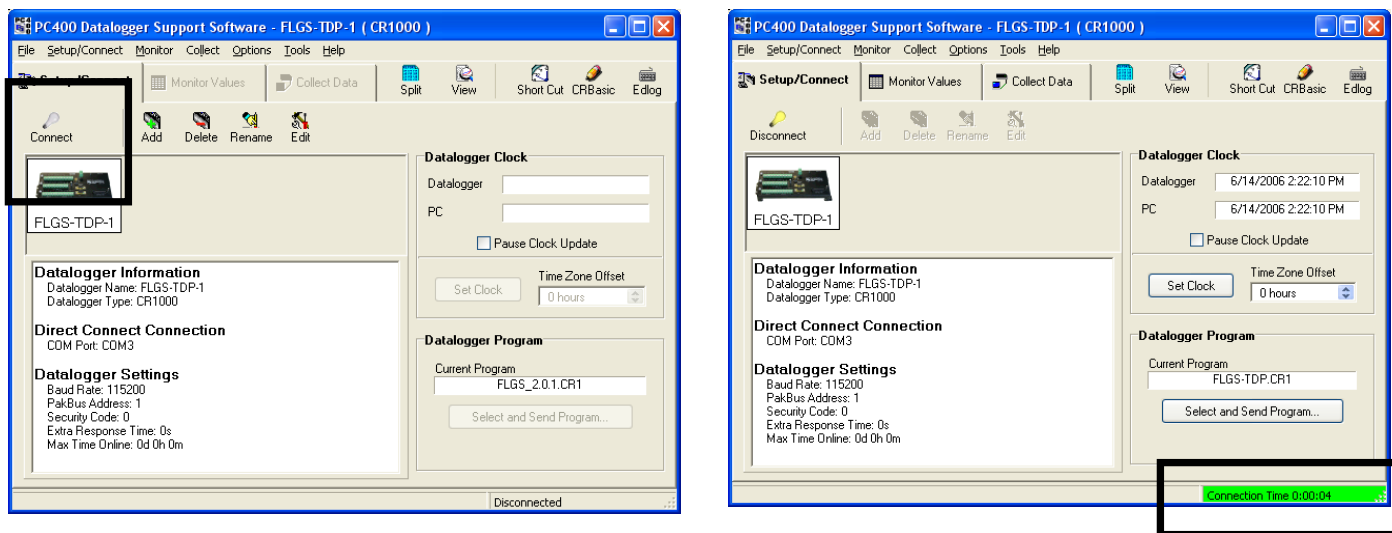
19. En el PC400 **Ficha Configuración / Conexión** aviso "Aparece el botón Desconectar" como se muestra en la figura siguiente y en la esquina inferior derecha muestra el tiempo de conexión, lo que implica que el software está actualmente conectado al registrador de datos. También se puede configurar el reloj del registrador de datos y el programa del registrador de datos desde esta ventana.

20. La conexión a un registrador de datos ya configurado en el software se describe en la siguiente sección.



### 7.3 Conectar al registrador

PC400 guarda la configuración del registrador de datos una vez agregada en el software para conexiones futuras. Se muestra una lista de estaciones con nombre asignado en el **Configurar / Conectar** pestaña del software PC400 como se muestra en la figura. En esta ventana se muestra un resumen de la configuración previamente asignada en el software, como se muestra a continuación.



- Para conectarse a un registrador para configurar el programa o la recuperación de datos, simplemente seleccione el registrador y haga clic en **Conectar** botón.
- Si la conexión es exitosa, el botón Conectar cambia a **"Desconectar"** y el tiempo de conexión se muestra en la esquina inferior derecha, lo que indica que el software está actualmente conectado al registrador de datos.
- Si el reloj del registrador de datos y el reloj de la PC son diferentes, seleccione **Compensar** y haga clic en **Configurar reloj** para actualizar el reloj del registrador de datos.
- Para enviar un nuevo programa al registrador, haga clic en el botón de comando **Seleccionar y enviar programa**, hacer clic **Seleccionar y enviar programa** para asociar un nuevo programa a este registrador pero no enviado al registrador.
- Tan pronto como se establezca una conexión con el registrador, verifique que el reloj del registrador de datos y el reloj de la PC que se muestran en el PC400> pestaña Configurar / Conectar sean los mismos. Si no es así, haga clic en el botón **Configurar reloj** para configurar el reloj del registrador de datos al actual. Si la computadora en uso está configurada para una zona horaria diferente, use la compensación de zona horaria en consecuencia antes de aplicar el comando Configurar reloj.

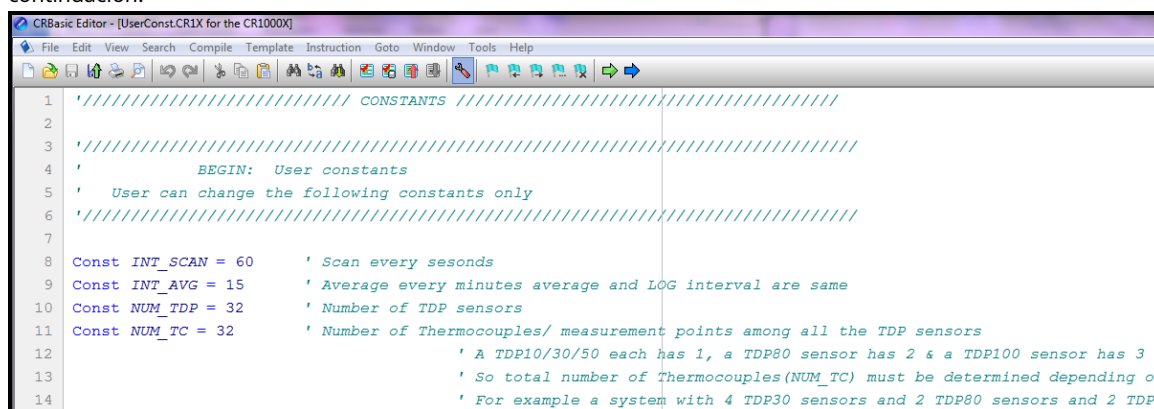
## 7.4 Programación del registrador

Si un programa está disponible, este programa se puede enviar al registrador usando **Seleccionar y enviar** mando. Una vez que se transfiere el programa, el registrador intenta compilar. Si se encuentran errores en el proceso de compilación, estos errores se transmitirán al usuario. Una vez finalizado el proceso de compilación, el registrador comienza a ejecutar el programa. Por lo tanto, programar el registrador implica dos pasos, como se describe en las siguientes subsecciones.

### 7.4.1 Modificar el programa

Se suministra un programa estándar FLGS-TDP\_xxxxx\_Enc.cr1x con todos los sistemas FLGS-TDP basados en CR1000X. Este programa lee 32 sensores TDP30 cada minuto, lecturas promedio y calcula la velocidad de la savia / el flujo de la savia cada hora. Estos ajustes se pueden modificar fácilmente según los requisitos del usuario. Esta sección explica el procedimiento para abrir el programa estándar en CR Basic Editor y el procedimiento para personalizar el programa.

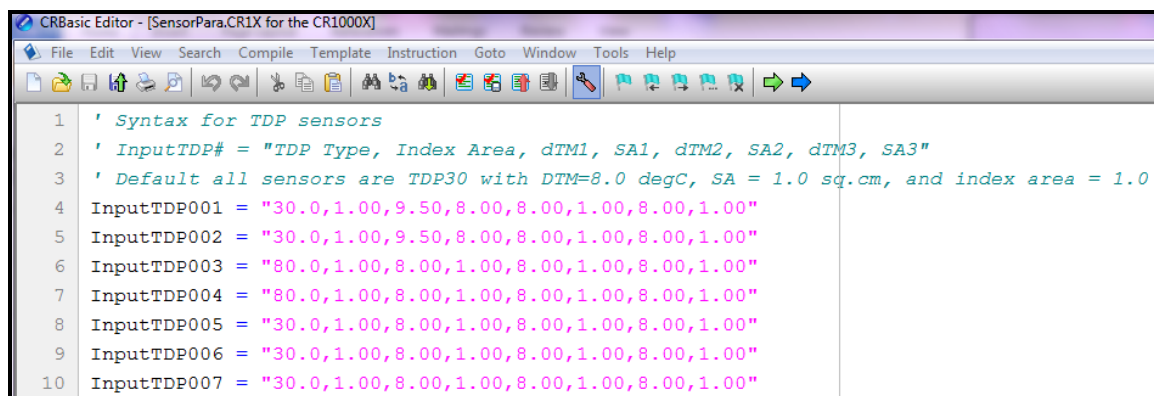
Los programas editables por el usuario del registrador de datos deben modificarse antes de enviarlos al registrador. Por lo tanto, no es necesario tener la conexión del registrador de datos establecida en este punto. Inicie el software PC400, haga clic en **CR básico** icono en la parte superior derecha. Esto abre una ventana de editor en blanco. En la ventana del editor, haga clic en el icono Abrir o en Archivo> Abrir en el menú. En el cuadro de diálogo de selección de archivos resultante, navegue hasta el directorio de instalación del software FLGS y abra los archivos editables por el usuario, "UserConst.cr1x" y "SensorPara.cr1x" como se muestra a continuación.



```

1  '////////////////////// CONSTANTS ////////////////////////
2
3  '//////////////////////
4  '          BEGIN: User constants
5  '  User can change the following constants only
6  '//////////////////////
7
8  Const INT_SCAN = 60      ' Scan every sesonds
9  Const INT_AVG = 15      ' Average every minutes average and LOG interval are same
10 Const NUM_TDP = 32      ' Number of TDP sensors
11 Const NUM_TC = 32       ' Number of Thermocouples/ measurement points among all the TDP sensors
12                          ' A TDP10/30/50 each has 1, a TDP80 sensor has 2 & a TDP100 sensor has 3 t
13                          ' So total number of Thermocouples(NUM_TC) must be determined depending on
14                          ' For example a system with 4 TDP30 sensors and 2 TDP80 sensors and 2 TDP1

```



```

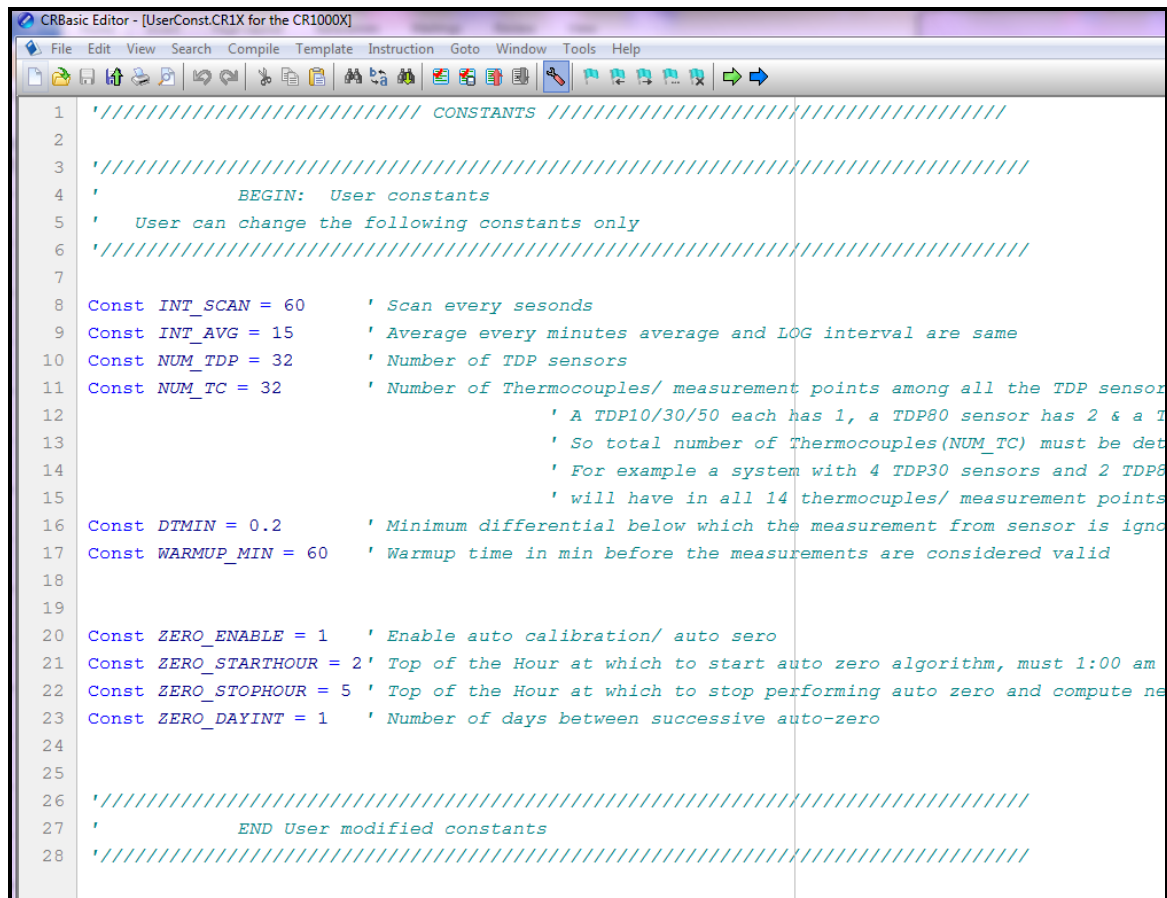
1  ' Syntax for TDP sensors
2  ' InputTDP# = "TDP Type, Index Area, dTM1, SA1, dTM2, SA2, dTM3, SA3"
3  ' Default all sensors are TDP30 with DTM=8.0 degC, SA = 1.0 sq.cm, and index area = 1.0
4  InputTDP001 = "30.0,1.00,9.50,8.00,8.00,1.00,8.00,1.00"
5  InputTDP002 = "30.0,1.00,9.50,8.00,8.00,1.00,8.00,1.00"
6  InputTDP003 = "80.0,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00"
7  InputTDP004 = "80.0,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00"
8  InputTDP005 = "30.0,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00"
9  InputTDP006 = "30.0,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00"
10 InputTDP007 = "30.0,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00"

```

Navegue hacia abajo en el programa donde comienzan las constantes y se encuentran las constantes modificadas por el usuario. Esto se puede identificar con los siguientes comentarios.

```
'//////////////////////////////////////  
'BEGIN: constantes de usuario  
'El usuario solo puede cambiar las siguientes  
constantes'//////////////////////////////////////
```

A continuación se muestra una captura de pantalla de las constantes de usuario en la ventana del editor.



La siguiente es una lista tabular de las constantes y valores permitidos para cada constante.

Nombre constante	Unidades	Valor		Distancia	Observaciones
		Mantenimiento	predeterminado		
INT_SCAN	Segundo	60	5	0 - 60	Intervalo entre mediciones del sensor
INT_AVG	Minutos	60	1	0 - 60	Intervalo de registro / almacenamiento
NUM_TDP	Número	32	32	0 - 32	Número de sensores TDP
NUM_TC	Número	32	32	0 - 32	Número de termopares / medidas entre todos los sensores TDP
DTMIN	Grado C	0,2	0,2	0-3	DT por debajo del cual se ignoran los datos
WARMUP_MIN	Minutos	60	1	0 - 120	Tiempo de calentamiento del sensor
FIELDINDEX	Cuadrados cm	1	1	Área cm2	Índice de campo medio (área del tallo / área de albura / LAI)
FLAG_INDEX_EN		0	0	0 o 1	indicador de escala (1-Habilitar)
FLAG_VOTE_EN		0	0	0 o 1	indicador de votación (1-Habilitar)
PS_ENABLE		1	0	0 o 1	Indicador de ahorro de energía (1-Activado)
PS_START	Número	1260	1260	0 - 1440	Hora de inicio del ahorro de energía
PS_STOP	Número	300	300	0 - 1440	Hora de parada de ahorro de energía
ZERO_ENABLE		1	0	0 o 1	Bandera de cero automático (1-Activado)
ZERO_STARTHOUR	Hora	2	2	0-24	Hora de inicio de cero automático
ZERO_STOPHOUR	Hora	5	5	0-24	Hora de parada de cero automático
ZERO_DAYINT	Número	3	3	0-10	Intervalo entre días de ejecución de cero automático.

Consultando la tabla anterior, modifique las constantes de usuario según sea necesario. Guarde el archivo con un nombre diferente para que el archivo original no se modifique.

Además de la lista de parámetros mencionada anteriormente, el usuario debe ingresar los parámetros del sensor TDP, como Tipo de TDP, Área de madera de albura, DTM inicial, para cada uno de los NUM\_TDP de sensores TDP. Esta parte del código se puede encontrar a partir de la línea número 400 del programa. A continuación se muestra una captura de pantalla del.

**La sintaxis de una definición de sensor TDP en FLGS-TDP es**

**InputTDP # = "Tipo de TDP, área de índice, dTM1, SA1, dTM2, SA2, dTM3, SA3"**

**InputTDP #:**

Donde # es un número decimal de tres dígitos que se refiere al número de secuencia del sensor TDP, no al número de secuencia del termopar.

Tipo de TDP:

Valor que identifica el tipo de sensor TDP. A continuación se muestra la lista de tipos de sensores TDP y sus ID de valor.

Tipo de sensor TDP	ID del sensor
TDP10	10,0
TDP30	30,0
TDP50	50,0
TDP80	80,0
TDP100	100,0

Se utilizan identificadores similares para el termopar o el canal / punto de medición en el sensor TDP para sensores TDP de tipo multi-termopar. Aquí hay una lista completa de sensores o ID de canal. Esta lista se utiliza solo dentro del programa y no es necesario para el usuario.

TDP10	Sensor TDP10 / termopar simple en sensor	10,0
TDP30	TDP10 TDP30 / termopar simple en sensor	30,0
TDP50	TDP10 TDP50 / termopar simple en sensor	50,0
TDP80	TDP10 TDP80	80,0
TDP80A	Termopar canal A en TDP80	80,0
TDP80B	Termopar canal B en TDP80	80,1
TDP100	TDP100 sensor	100,0
TDP100A	Termopar canal A en TDP100	100,0
TDP100B	Termopar canal B en TDP100	100,1
TDP100C	Termopar canal C en TDP100	100,2

Basado en la sintaxis y los ID anteriores, aquí hay un ejemplo de la definición del sensor en el programa FLGS-TDP.

InputTDP001 = "10.0,1.00,12.00,27.00,0.00,0.00,0.00,0.00"

Esto significa que los primeros sensores TDP conectados al multiplexor son un

El número de secuencia del sensor

es 1 sensor TDP de tipo TDP10 con

un área de índice de 1,0 cm<sup>2</sup>.

**dTM del sensor / canal 12.0 degC**

El área de madera de albura perteneciente a la instalación de este sensor es de 27,00 cm cuadrados.

Tenga en cuenta que el número después de 27.00 en la definición no es relevante para la definición del sensor.

InputTDP004 = "80.0,1.00,12.00,27.00,14.00,23.00,0.00,0.00"

Esto significa 4<sup>th</sup> El sensor conectado al multiplexor (no el sensor en el canal 4 del multiplexor) es del tipo TDP80 con las siguientes configuraciones

El número de secuencia del sensor

es 4 Sensor TDP de tipo TDP80 con

un área de índice de 1,0 cm<sup>2</sup>.

**dTM del canal de medición A es 12.0 degC**

El área de madera de albura perteneciente al canal de medición A en el sensor es de 27,00

cm<sup>2</sup>. dTM del canal de medición B es 14.0 degC

El área de madera de albura perteneciente al canal de medición B en el sensor es de 23,00 cm<sup>2</sup>.

---

Tenga en cuenta que los dos últimos números de la definición son 0 y son irrelevantes para el sensor TDP80.

InputTDP005 = "100.0,1.00,12.00,27.00,13.00,21.00,15.00,25.00"

Esto significa 5<sup>th</sup> El sensor conectado al multiplexor (no el sensor en el canal 4 del multiplexor) es de tipo TDP100 con las siguientes configuraciones

El número de secuencia del sensor  
es 5 Sensor TDP de tipo TDP100 con  
un área de índice de 1,0 cm<sup>2</sup>.

**dTM del canal de medición A es 12.0 degC**

El área de madera de albura perteneciente al canal de medición A en el sensor es de 27,00 cm<sup>2</sup>. dTM del canal de medición B es 13.0 degC

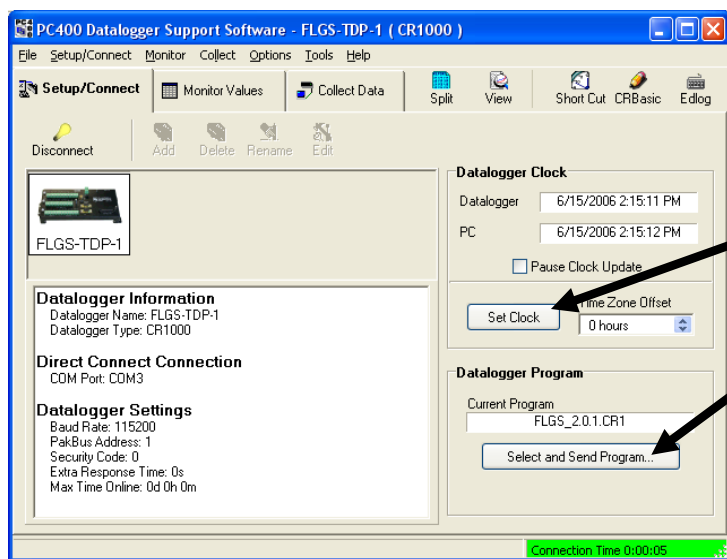
El área de madera de albura perteneciente al canal de medición B en el sensor es de 21,00 cm<sup>2</sup>. dTM del canal de medición C es 15.0 degC

El área de la madera de albura perteneciente al canal de medición C en el sensor es de 25,00 cm<sup>2</sup>.

```
CRBasic Editor - [SensorPara.CRLX for the CR1000X]
File Edit View Search Compile Template Instruction Goto Window Tools Help
1 ' Syntax for TDP sensors
2 ' InputTDP# = "TDP Type, Index Area, dTM1, SA1, dTM2, SA2, dTM3, SA3"
3 ' Default all sensors are TDP30 with DTM=8.0 degC, SA = 1.0 sq.cm, and index area = 1.0
4 InputTDP001 = "30.0,1.00,9.50,8.00,8.00,1.00,8.00,1.00"
5 InputTDP002 = "30.0,1.00,9.50,8.00,8.00,1.00,8.00,1.00"
6 InputTDP003 = "80.0,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00"
7 InputTDP004 = "80.0,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00"
8 InputTDP005 = "30.0,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00"
9 InputTDP006 = "30.0,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00"
10 InputTDP007 = "30.0,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00"
11 InputTDP008 = "30.0,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00"
12 InputTDP009 = "30.0,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00"
13 InputTDP010 = "30.0,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00"
14 InputTDP011 = "30.0,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00"
15 InputTDP012 = "30.0,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00"
16 InputTDP013 = "30.0,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00"
17 InputTDP014 = "30.0,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00"
18 InputTDP015 = "30.0,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00"
19 InputTDP016 = "30.0,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00"
20 InputTDP017 = "30.0,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00"
21 InputTDP018 = "30.0,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00"
22 InputTDP019 = "30.0,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00"
23 InputTDP020 = "30.0,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00"
24 InputTDP021 = "30.0,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00"
25 InputTDP022 = "30.0,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00"
26 InputTDP023 = "30.0,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00"
27 InputTDP024 = "30.0,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00"
28 InputTDP025 = "30.0,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00"
29 InputTDP026 = "30.0,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00"
30 InputTDP027 = "30.0,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00"
31 InputTDP028 = "30.0,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00"
32 InputTDP029 = "30.0,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00"
33 InputTDP030 = "30.0,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00"
34 InputTDP031 = "30.0,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00"
35 InputTDP032 = "30.0,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00,8.00,1.00"
```

### 7.4.2 Programación del registrador

Inicie el software PC400, seleccione el registrador respectivo y haga clic en **Conectar** icono. Espere a que el registrador establezca comunicación. Sobre el **Configurar / Conectar** ficha, compruebe el reloj del registrador de datos y configure si necesario. Hacer clic **seleccionar y enviar programa** botón de comando, en el cuadro de diálogo de selección de archivo resultante, seleccione el archivo requerido. Haga clic en el botón de comando Abrir para enviar el archivo. El software muestra una advertencia que indica que "Los datos del registrador se perderán" como se muestra a continuación. Hacer clic **si** para proceder.



**Nota:** Siempre envíe los archivos "SensorPara.cr1x", "DataTable.cr1x" y "Userconstants.cr1x" primero después de la actualización. Ignore los mensajes de error generados después de enviar los archivos. Luego envíe el último archivo "FLGS-TDP\_XXXX\_Enc.cr1x" y haga clic en **OK** una vez que el programa se haya cargado y compilado correctamente.

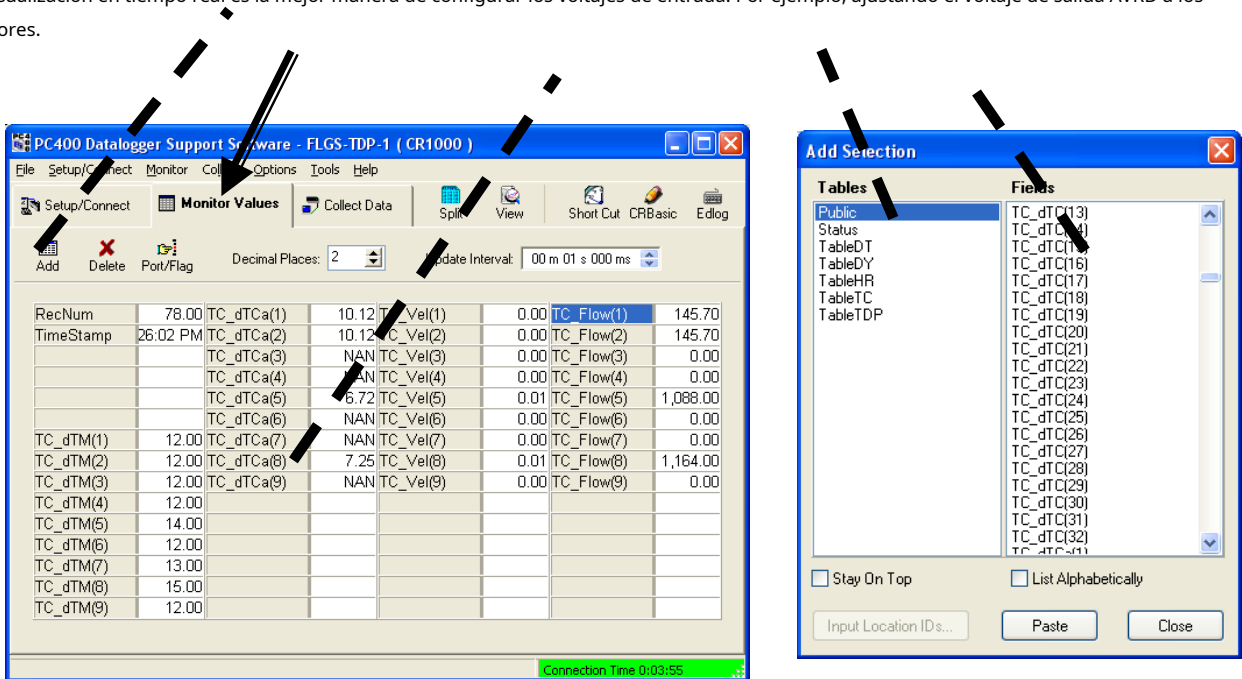
## 7.5 Monitorear datos en tiempo real

Con la comunicación establecida entre el software y el registrador de datos, seleccione **Monitorear valores** pestaña en la ventana del PC400.

1. Haga clic en el botón Agregar para abrir la lista de señales. Seleccione Input\_Locations en la columna de la izquierda para mostrar las señales disponibles en la columna de la derecha. Seleccione las señales deseadas de la columna de la derecha. Haga clic en una celda de la ventana Valores del monitor, haga clic en el botón Pegar. Todas las señales seleccionadas se mostrarán en la ventana Monitorear valores. Tenga en cuenta que si tiene un intervalo de promediado largo, necesitará esa cantidad de tiempo para ver una nueva lectura. Es posible que desee seleccionar temporalmente un intervalo más pequeño para probar la operación. Y luego descargue el DLD con el intervalo de promedio a largo plazo requerido más adelante. Cualquier señal no deseada en la ventana Monitor se puede eliminar simplemente seleccionando la celda y haciendo clic **Borrar** botón.

- Una vez en el menú Agregar, para seleccionar un rango de valores, seleccione la etiqueta de inicio, haga clic en el comienzo del rango de la memoria intermedia (por ejemplo, la ubicación # 1) y luego un **MAYÚS-clic** en el final del rango (por ejemplo, la ubicación 24) y luego haga clic en el **Pegar** botón. Tiene la capacidad de seleccionar hasta 17 columnas de datos, hasta la ubicación 255.
- Tenga en cuenta que cualquier ubicación que muestre "NAN" es una ubicación fuera de rango, o en el caso de una ubicación de entrada de sensor, es un circuito abierto / no conectado. Cualquier ubicación de flujo de savia que muestre -.036 está por debajo del rango, debido a un desplazamiento negativo. Consulte la sección 4.5 para obtener una explicación completa. Tan pronto como establezca el valor de calibración, dTM correctamente, esto: 0.036 desaparecerá.

La visualización en tiempo real es la mejor manera de configurar los voltajes de entrada. Por ejemplo, ajustando el voltaje de salida AVR D a los sensores.



## **7.6 Funciones avanzadas de PC400**

Además de las opciones básicas explicadas anteriormente para las operaciones del registrador FLGS-TDP y registradores de velocidad sap personalizados, un usuario avanzado puede explorar una miríada de otras características que ofrece el software de soporte del registrador de datos PC400 que se explica en otro lugar del manual o en un folleto diferente.

### **7.6.1 CORTE CORTO / SCWIN**

Short Cut for Windows (SCWIN) es una aplicación para generar programas para los registradores de datos y las estaciones meteorológicas preconfiguradas de Campbell Scientific. SCWIN lo guía a través de cuatro pasos para programar un registrador de datos para medir sus sensores y seleccionar los datos que se almacenarán en el almacenamiento final del registrador de datos. Una vez que se completa un programa, SCWIN genera un diagrama de cableado para conectar sus sensores al registrador de datos.

### **7.6.2 Registrador de programas / EdLog**

EdLog es un editor y compilador de programación para registradores de datos basados en matrices como CR10X, etc. Consulte el manual de CR10X y el manual de PC400 para obtener una descripción y el uso de la función Edlog.

### **7.6.3 Registrador de programas / CRBasic**

CRBasic es un editor y compilador de programación para registradores de datos basados en tablas como CR1000X, etc.

### **7.6.4 Otras funciones (no aplicable al sistema FLGS-TDP)**

Otras características del software PC400 como

Separar  
EdLog,

no son aplicables a los sistemas FLGS-TDP con registrador CR1000X.

## 8.0 RECUPERACIÓN Y TRATAMIENTO DE DATOS

Hay tres tipos de recuperación de datos disponibles:

1. A la orden, después de conectar la PC al registrador.
2. Recuperación de gráficos de gráficos guardados en el modo de gráficos.

Para iniciar las comunicaciones con el registrador, consulte los capítulos anteriores que cubren la configuración del hardware y las opciones de la ruta de comunicación. En la siguiente sección se explican los posibles pasos para recuperar los datos y el formato de los datos, y luego mostramos cómo interpretar los datos recopilados y producir informes. El posprocesamiento avanzado de datos se explica en el siguiente capítulo.

### 8.1 Recopilar datos para el procesamiento fuera de línea

Se requiere una ruta de comunicación activa al registrador de datos y la comunicación establecida en el software para recopilar datos. En laboratorios, pruebas de campo cercanas o cámaras ambientales, el registrador puede estar dentro del rango de conexión del cable RS232 (100 pies), o dentro del rango de un enlace de radio de banda ancha de hasta 40 millas (usando el módem RFMX de Dynamax) o conexión inalámbrica celular usando GSM de Dynamax módem. Además de la recopilación de datos, el monitoreo en tiempo real de los datos se puede realizar desde una estación remota explicada en las secciones anteriores. Los siguientes pasos explican la recuperación de datos manualmente a voluntad.

2. Con el software conectado al registrador de datos, seleccione **Recolectar datos** pestaña en el software PC400 para mostrar las opciones y los controles de recuperación de datos.

3. De la lista de tablas, seleccione la (s) tabla (s) para recopilar datos de cambiar la ubicación de salida o el nombre del archivo si es necesario haciendo doble clic en el nombre del archivo junto al nombre de la tabla o haciendo clic en el botón de comando Cambiar archivo de salida de la tabla.

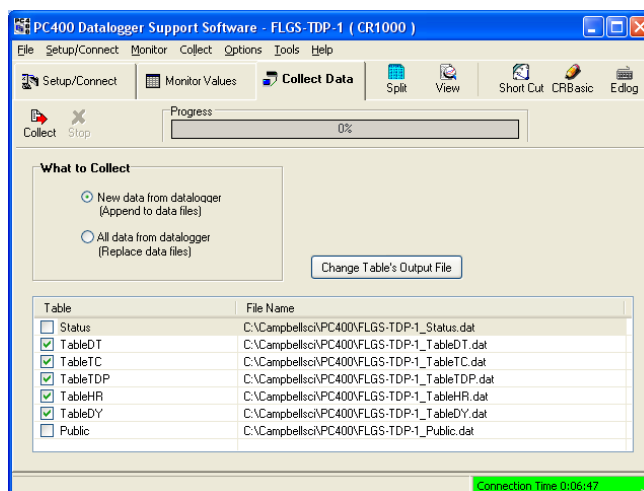
4. Seleccione **que coleccionar** opciones, **Nuevos datos del registrador** La opción recopila datos de la última recuperación y los agrega al nombre de archivo especificado.

**Todos los datos del registrador** recopilar y volcar todos los datos presentes en el registrador y sobrescribir el nombre de archivo especificado.

5. Antes de continuar, asegúrese de que estén asignados los nombres de archivo y las propiedades deseadas, como se explicó anteriormente.
6. Seleccione las tablas para recopilar activando la casilla de verificación como se muestra arriba. A continuación se muestra la lista típica de archivos necesarios para recopilar en cada evento de recopilación de datos.

- una. TableTC
- B. TableTDP
- C. TablaHR
- D. TableDY

El resto de las tablas que se muestran en la lista son tablas relacionadas con el sistema o el programa, estas no son necesarias para el usuario final ya que no están relacionadas con los datos.



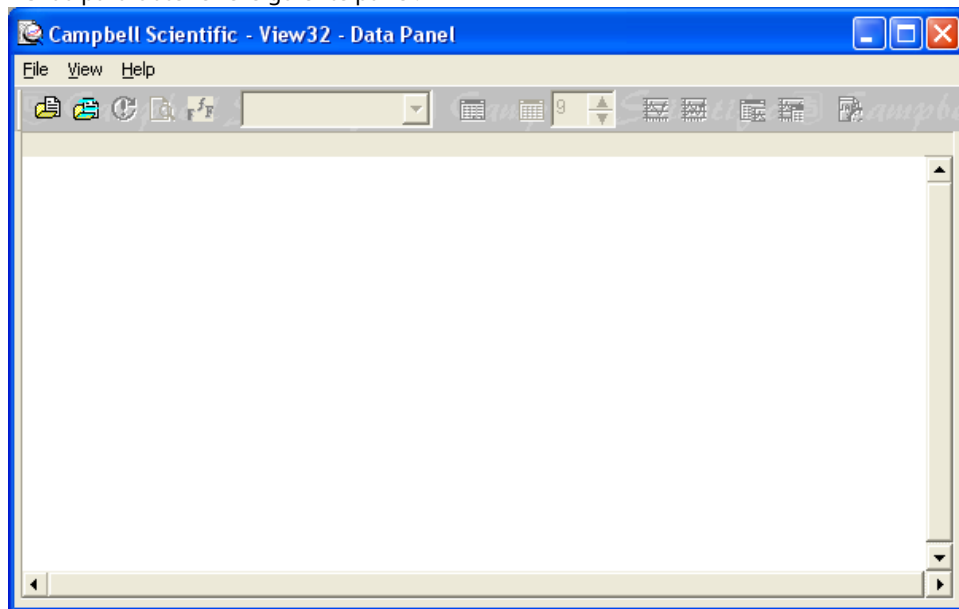
7. Haga clic en **Recoger** para iniciar la recopilación de datos y guardarlos en un archivo. Espere a que el software complete la recuperación y responda con el mensaje "Colección completa". Haga clic **endetener** botón de comando para detener la recopilación de datos en cualquier momento.
8. Ahora los datos se recopilan y guardan en archivos de datos para su posterior procesamiento y análisis. Los datos se guardan en formato .csv separados por comas, por lo que se pueden abrir directamente en cualquier aplicación de hoja de cálculo. Use el nombre del archivo con la extensión .csv para abrir estos archivos haciendo doble clic en el nombre del archivo en el explorador de Windows; de lo contrario, el asistente de apertura de la hoja de cálculo puede ser útil. Cada archivo de datos tiene una fila de encabezado que muestra variables en cada columna y unidades si están disponibles.

Nombre de la tabla	Descripción	Variables
Estado	Tabla de estado de los registradores de datos	
Público	Programa tabla pública, contiene todas las variables públicas en un momento dado	
TableDT	Tabla de temperaturas diferenciales entre los eventos de registro	DT (1) - DT (32)
TableTC	Tabla que contiene las variables de cálculo de temperatura diferencial y flujo de savia para todos los termopares, voltaje de la batería, temperatura del panel, voltajes del calentador	JDAY JHM dTC (1) - dTC (32) dTM (1) - dTM (32) Vel (1) - Vel (32) Flujo (1) - Flujo (32) Estado (1) - Estado (32) HtrV (1) - HtrV (4) Batt_Volt PTemp_C
TableTDP	Tabla que contiene datos de flujo de savia calculados y datos de flujo de savia indexados junto con los estados de todos los sensores TDP	JDAY JHM TDP_Flow (1) - TDP_Flow (32) TDP_FlowIx (1) - TDP_FlowIx (32) TDP_Status (1) - TDP_Status (32)
TablaHR	Tabla que contiene el flujo de savia total acumulado por hora de todos los sensores	JDAY JHM Hr_Flow
TableDY	Tabla que contiene el flujo de savia diario total acumulado de todos los sensores	JDAY DY_Flow

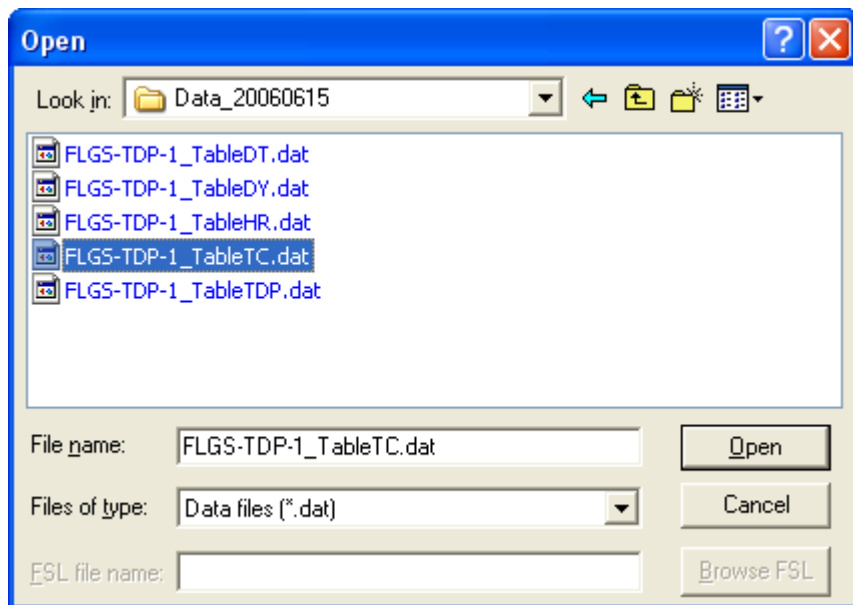
**PC400 solo admite la recopilación de datos manual. Para opciones avanzadas de recuperación de datos, como recuperación automática de datos y recopilación de datos programada, elija LoggerNet.**

### 8.2 Pantalla de modo de gráficos: datos de archivo

1. Para ver los datos recopilados por el registrador de datos en la sección anterior, la utilidad PC400 View es una gran herramienta para ver rápidamente los datos. Es probable que los gráficos detallados se realicen mejor con otra aplicación de Windows o con la opción Recalcular en el siguiente capítulo. Haga clic en el botón Ver en la barra de herramientas principal del PC400 para obtener el siguiente panel.



2. Haga clic en Archivo y busque el cuadro de diálogo Abrir selección de archivo. Seleccione el nombre del archivo con la extensión .dat o .csv. El archivo FSL no es necesario para los archivos de salida CR1000X ya que la información del encabezado se guarda en el mismo archivo de salida de la tabla.



3. Haga clic en Ver y luego en Expandir pestañas para ver los datos en un formato de columna más legible.

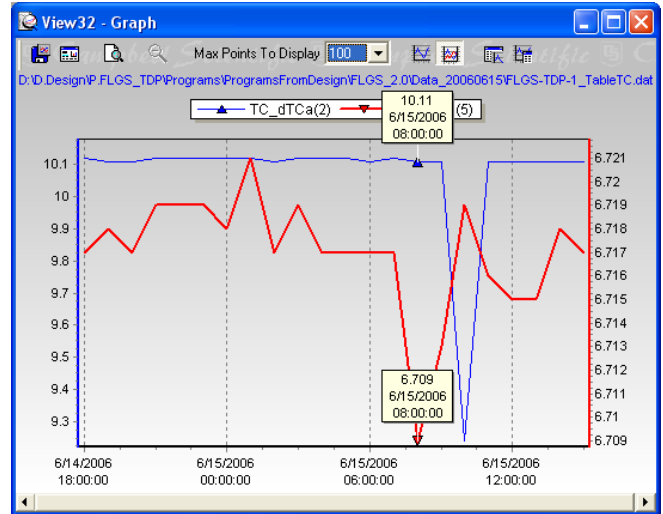
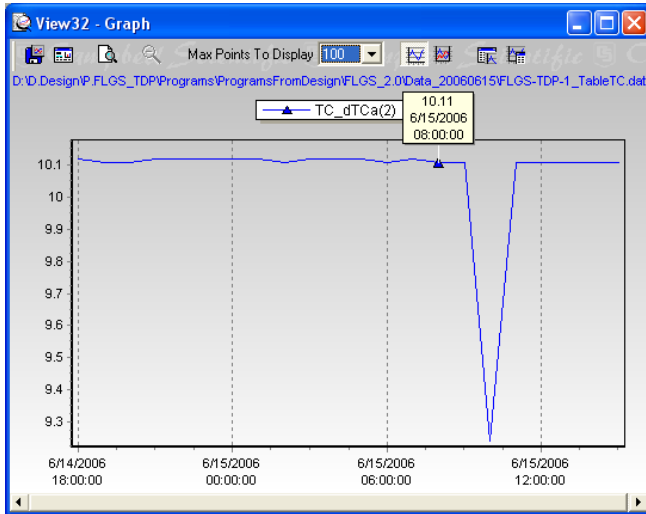
TIMESTAMP	RECORD	JDAY	JHM	TC_dTCa(1)	TC_dTCa(2)	TC_dTCa(3)	TC_dTCa(4)	TC_dTCa(5)	TC_dTCa(6)
"2006-06-14 18:00:00"	0	165	1800	10.12	10.12	"NAN"	"NAN"	6.717	"NAN"
"2006-06-14 19:00:00"	1	165	1900	10.12	10.11	"NAN"	"NAN"	6.718	"NAN"
"2006-06-14 20:00:00"	2	165	2000	10.12	10.11	"NAN"	"NAN"	6.717	"NAN"
"2006-06-14 21:00:00"	3	165	2100	10.12	10.12	"NAN"	"NAN"	6.719	"NAN"
"2006-06-14 22:00:00"	4	165	2200	10.12	10.12	"NAN"	"NAN"	6.719	"NAN"
"2006-06-14 23:00:00"	5	165	2300	10.12	10.12	"NAN"	"NAN"	6.719	"NAN"
"2006-06-15 00:00:00"	6	166	0	10.12	10.12	"NAN"	"NAN"	6.718	"NAN"
"2006-06-15 01:00:00"	7	166	100	10.12	10.12	"NAN"	"NAN"	6.721	"NAN"
"2006-06-15 02:00:00"	8	166	200	10.12	10.11	"NAN"	"NAN"	6.717	"NAN"
"2006-06-15 03:00:00"	9	166	300	10.12	10.12	"NAN"	"NAN"	6.719	"NAN"
"2006-06-15 04:00:00"	10	166	400	10.11	10.12	"NAN"	"NAN"	6.717	"NAN"
"2006-06-15 05:00:00"	11	166	500	10.12	10.12	"NAN"	"NAN"	6.717	"NAN"
"2006-06-15 06:00:00"	12	166	600	10.12	10.11	"NAN"	"NAN"	6.717	"NAN"
"2006-06-15 07:00:00"	13	166	700	10.12	10.12	"NAN"	"NAN"	6.717	"NAN"
"2006-06-15 08:00:00"	14	166	800	10.11	10.11	"NAN"	"NAN"	6.709	"NAN"
"2006-06-15 09:00:00"	15	166	900	10.11	10.11	"NAN"	"NAN"	6.713	"NAN"
"2006-06-15 10:00:00"	16	166	1000	9.14	9.24	"NAN"	"NAN"	6.719	"NAN"
"2006-06-15 11:00:00"	17	166	1100	10.11	10.11	"NAN"	"NAN"	6.716	"NAN"
"2006-06-15 12:00:00"	18	166	1200	10.11	10.11	"NAN"	"NAN"	6.715	"NAN"
"2006-06-15 13:00:00"	19	166	1300	10.12	10.11	"NAN"	"NAN"	6.715	"NAN"
"2006-06-15 14:00:00"	20	166	1400	10.11	10.11	"NAN"	"NAN"	6.718	"NAN"

5. Haga clic en la columna requerida para seleccionarla. La columna seleccionada se resaltará en azul como se muestra a continuación. DTCa (2) se resaltará en azul.

TIMESTAMP	RECORD	JDAY	JHM	TC_dTCa(1)	TC_dTCa(2)	TC_dTCa(3)	TC_dTCa(4)	TC_dTCa(5)	TC_dTCa(6)
"2006-06-14 18:00:00"	0	165	1800	10.12	10.12	"NAN"	"NAN"	6.717	"NAN"
"2006-06-14 19:00:00"	1	165	1900	10.12	10.11	"NAN"	"NAN"	6.718	"NAN"
"2006-06-14 20:00:00"	2	165	2000	10.12	10.11	"NAN"	"NAN"	6.717	"NAN"
"2006-06-14 21:00:00"	3	165	2100	10.12	10.12	"NAN"	"NAN"	6.719	"NAN"
"2006-06-14 22:00:00"	4	165	2200	10.12	10.12	"NAN"	"NAN"	6.719	"NAN"
"2006-06-14 23:00:00"	5	165	2300	10.12	10.12	"NAN"	"NAN"	6.719	"NAN"
"2006-06-15 00:00:00"	6	166	0	10.12	10.12	"NAN"	"NAN"	6.718	"NAN"
"2006-06-15 01:00:00"	7	166	100	10.12	10.12	"NAN"	"NAN"	6.721	"NAN"
"2006-06-15 02:00:00"	8	166	200	10.12	10.11	"NAN"	"NAN"	6.717	"NAN"
"2006-06-15 03:00:00"	9	166	300	10.12	10.12	"NAN"	"NAN"	6.719	"NAN"
"2006-06-15 04:00:00"	10	166	400	10.11	10.12	"NAN"	"NAN"	6.717	"NAN"
"2006-06-15 05:00:00"	11	166	500	10.12	10.12	"NAN"	"NAN"	6.717	"NAN"
"2006-06-15 06:00:00"	12	166	600	10.12	10.11	"NAN"	"NAN"	6.717	"NAN"
"2006-06-15 07:00:00"	13	166	700	10.12	10.12	"NAN"	"NAN"	6.717	"NAN"
"2006-06-15 08:00:00"	14	166	800	10.11	10.11	"NAN"	"NAN"	6.709	"NAN"
"2006-06-15 09:00:00"	15	166	900	10.11	10.11	"NAN"	"NAN"	6.713	15/06/06 08:00:00
"2006-06-15 10:00:00"	16	166	1000	9.14	9.24	"NAN"	"NAN"	6.719	"NAN"
"2006-06-15 11:00:00"	17	166	1100	10.11	10.11	"NAN"	"NAN"	6.716	"NAN"
"2006-06-15 12:00:00"	18	166	1200	10.11	10.11	"NAN"	"NAN"	6.715	"NAN"
"2006-06-15 13:00:00"	19	166	1300	10.12	10.11	"NAN"	"NAN"	6.715	"NAN"
"2006-06-15 14:00:00"	20	166	1400	10.11	10.11	"NAN"	"NAN"	6.718	"NAN"

6. Para seleccionar una segunda columna, presione la tecla de control en el teclado y haga clic en la segunda columna requerida con el botón del mouse. La segunda columna se resaltará en rojo.

- Una vez resaltadas las columnas necesarias, haga clic en el botón de la barra de herramientas Mostrar gráfico (1 eje Y) o Mostrar gráfico (2 ejes Y). Esto lanzó un gráfico que muestra los valores de columna seleccionados en los ejes Y. Los ejes X son siempre la primera columna, es decir, la marca de tiempo. Ejemplos de gráficos con uno El eje Y y con dos ejes Y se muestran a continuación.





## 9.0 RECALCULAR EL FLUJO DE SAP CON EXCEL

El propósito de la utilidad SPLIT es facilitar la comprensión de los datos y formatear los datos recuperados del FLGS-TDP para que puedan imprimirse, visualizarse en el monitor de la PC o enviarse a archivos para su posterior representación gráfica o análisis. Esta sección explica cómo cargar archivos de parámetros preprogramados y extraer los datos guardados en los archivos FLGS-TDP.DAT con el PC400 de LoggerNet.

El proceso de cálculo del flujo de agua a partir de los datos dT recopilados del registrador se simplifica con la hoja de cálculo de Excel TDPSapVel-Analysis-ETo.xls. El usuario simplemente abre la hoja de cálculo, copia dt para un instrumento en particular junto con la fecha y la hora en la hoja de cálculo. La hoja de cálculo calcula el flujo de agua.

Nota: La hoja de cálculo TDPSapVel-Analysis-ETo.xls está diseñada para datos cada media hora (30 minutos).

Si el intervalo de datos es diferente de 30 minutos, se requiere una modificación personalizada de las fórmulas en la hoja de cálculo.

Siga los pasos a continuación para usar la hoja de cálculo de Excel y volver a calcular el flujo de savia.

1. Abra la hoja de cálculo TDPSapVel-Analysis-ETo.xls proporcionada con el software.
2. Abra el archivo de datos recopilado del registrador de formularios en Excel usando el asistente para que las columnas se
3. conserven. Copie las columnas de día y hora julianos del archivo .dat a la hoja de cálculo.
4. Seleccione la columna dT de los sensores deseados
5. Copie y pegue debajo del encabezado dT en la hoja de cálculo.
6. Las fórmulas incrustadas en la hoja de cálculo realizan un auto cero en dT y calculan el flujo de agua para este sensor. El flujo de savia calculado se muestra en el gráfico.
7. En la figura siguiente se muestra un ejemplo de esto.





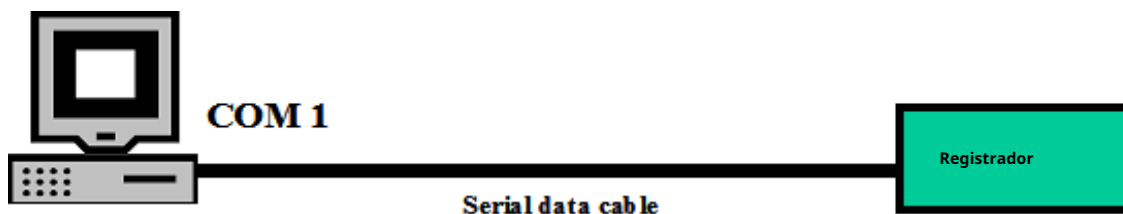


## 10.0 COMUNICACIONES

El registrador de datos FLGS-TDP (CR10x) junto con el PC400 o LoggerNet ha agregado funciones de comunicaciones y redes para comunicaciones y programación remotas de larga distancia y por cable. A continuación se muestra una lista de dispositivos de comunicación ofrecidos por Dynamax y probados en sistemas basados en CR10x para determinar la intensidad de la señal y rango de transmisión.

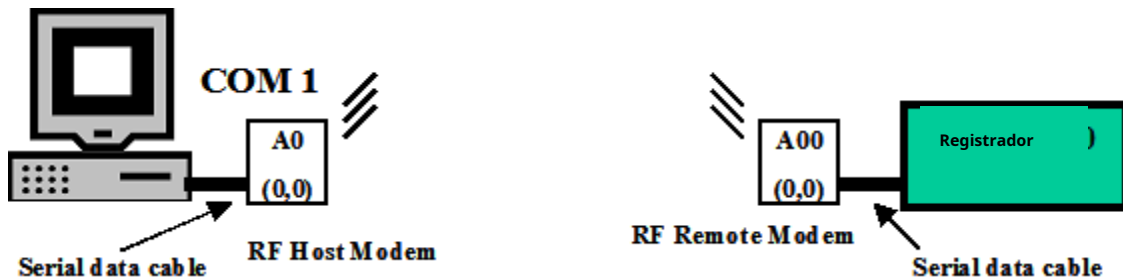
### Cable de datos en serie:

Esta es una interfaz de comunicación en serie básica que utiliza un cable en serie de 9 conductores, como se muestra en la siguiente figura. El cable serial de 6 'se suministra con el registrador y se puede extender hasta 200' sin perder ninguna señal. Si necesita un cable más largo, póngase en contacto con Dynamax. Para distancias superiores a 200 'se recomienda utilizar ya sea un módem de corto alcance o una interfaz de RF.



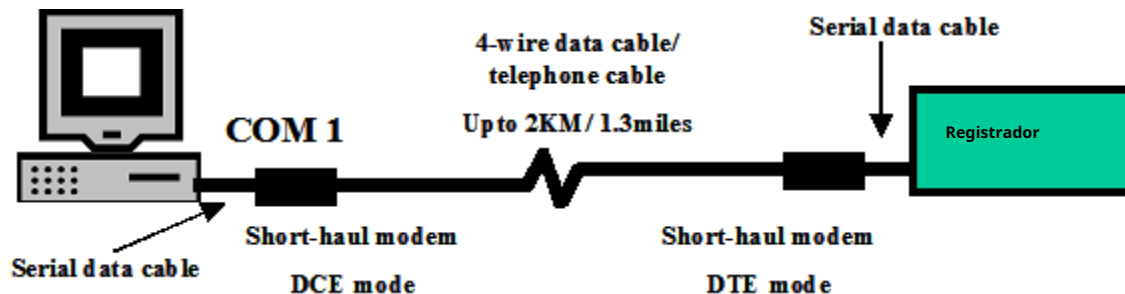
### Módem de radio RF (RFMX):

Módem de radio para comunicaciones inalámbricas de hasta 40 millas (64 KM) a una tasa de baudios de 9600bps. La velocidad en baudios es programable. El software LoggerNet y PC400 está equipado con capacidad para programar y configurar módems RFX en modos punto a punto y punto a multipunto. Consulte el manual del módem RFX para obtener detalles de configuración y programación. Una configuración de comunicación simple entre FLGS-TDP-Logger y PC El uso de módems de RF se muestra a continuación junto con las direcciones de módem.



### Módem de corto alcance (SHM):

El módem de corto alcance es un convertidor de interfaz en serie bidireccional para RS232 y RS485. Esta configuración de comunicación facilita la comunicación bidireccional punto-punto hasta 1.3 millas / 2 km / 6660 pies. a una tasa de transferencia de datos de 9600bps. Este modelo utiliza un módem de corto alcance SHM de Dynamax, un cable de 4 hilos de calibre 24 o un cable telefónico estándar. Los módems de corta distancia se configuran mediante interruptores DIP en diferentes modos. Para obtener más información sobre el módem de corta distancia, consulte el manual de SHM.



### Módem de teléfono fijo (DNX9600):

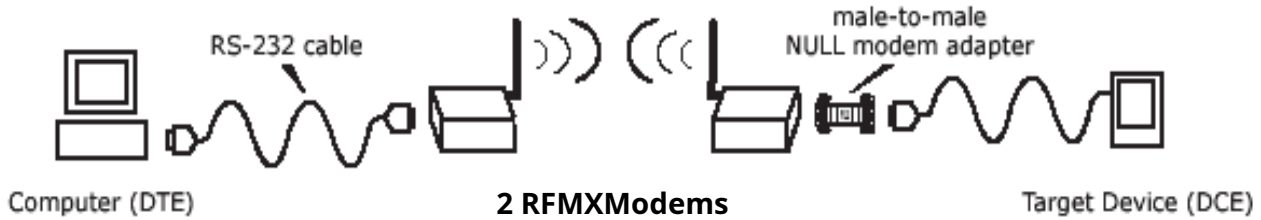
Módem de datos / módem de acceso telefónico fijo. Donde esté disponible el servicio telefónico. DNX9600 está configurado de fábrica a 9600 bps, pero se puede cambiar mediante la configuración de los interruptores DIP o el software de programación.

### Módem celular (GSM):

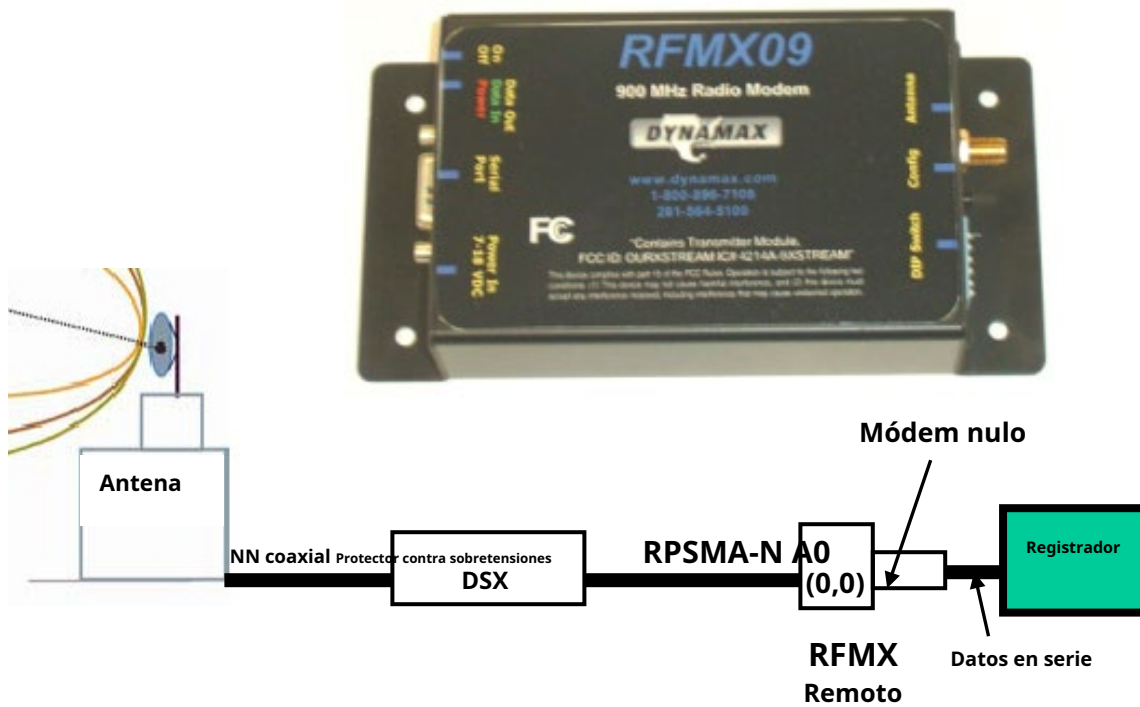
GSM es un módem celular de banda dual para comunicaciones en serie usando el modo GSM. Dado que GSM es ampliamente aceptado y los proveedores están disponibles en la mayoría de los países. El módem celular se ofrece en las 4 frecuencias GSM disponibles, lo que permite su uso en cualquier país. Los dispositivos con velocidades de datos en serie de hasta 15200bps se pueden conectar mediante un módem GSM.

### 10.1 M3deme RF (RFMX)

Typical wireless connection used for serial communications between DTE and DCE devices



En la figura siguiente se muestra el m3deme RFMX de 900 MHz RF con un rango de transmisi3n de hasta 40 millas LOS utilizando una antena direccional. La configuraci3n b3sica del hardware con una antena dipolo de media onda se muestra arriba. Los m3dems RFMX con antena dipolo tienen un rango de transmisi3n de hasta 7 millas LOS. Este cap3tulo describe la instalaci3n de m3dems RFMX junto con el hardware, la alimentaci3n necesaria, los suministros, las topolog3as de red, etc. Tambi3n se incluye una lista de hardware compatible para usar con m3dems de RF como protectores de sobretensiones, antenas de alta ganancia, antenas omnidireccionales, coaxiales cables y conectores, adaptadores, etc. Consulte la lista de hardware requerido para la lista completa.



### 10.1.1 Especificaciones

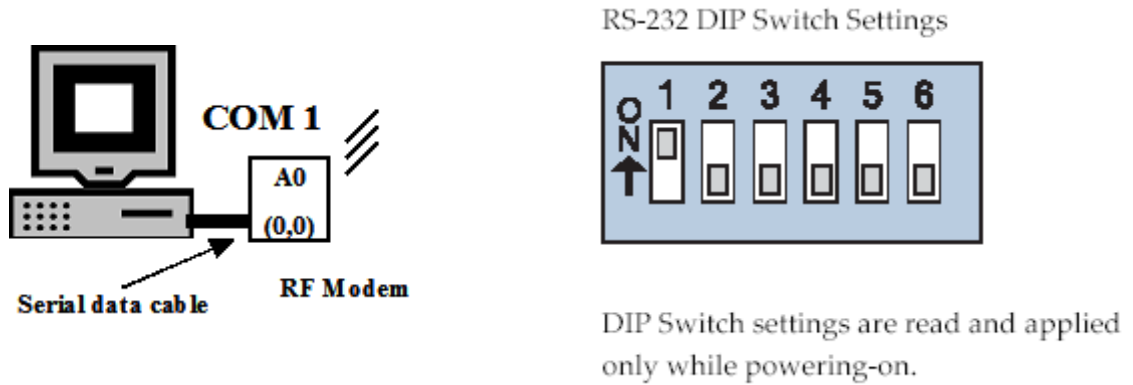
<b>Frecuencia de comunicación</b>		<b>902 -928 MHz</b>
	Capacidad de canal	7 secuencias de salto que comparten 25 frecuencias
	Tasa de baudios de RF	10,000 bps
	Topología de la red	Punto a punto, punto a multipunto multipunto
	Interfaz de serie	RS-232
	Velocidad de transmisión en serie	1200-115200 (programable)
<b>Actuación</b>	<b>Interior</b>	<b>Hasta 1500 '(457 m)</b>
	Exterior	7 millas / 11 km LOS (dipolo) 40 millas / 64Km LOS (Yagi / antena de alta ganancia)
	Potencia de transmisión de salida	140 mW (21,5 dBm)
	Sensibilidad del receptor:	110 dBm
<b>Energía</b>	<b>Tensión de alimentación</b>	<b>7 - 18 VCC</b>
	Transmitir corriente	200mA
	Reciba	7mA actual
	Corriente de apagado	<1mA
<b>Propiedades físicas</b>	<b>Tamaño de la caja</b>	<b>2,75 "x 5,50" x 1,124 "</b>
	Peso	7,1 onzas (200 g)
	Temperatura de funcionamiento	-40° hasta +85° C
<b>Certificaciones</b>	<b>FCC Parte 15.247</b>	
	Industria de Canadá	

### 10.1.2 Lista de hardware

<b>Cables de protección contra sobretensiones de radio</b>	<b>Largo</b>
LMR400 N (M) -RPSMA (M)	3 '
coaxial RPSMA (M) - RPSMA (F)	3 '
RPSMA (M) - RPSMA (F)	10 '
RPSMA (M) - RPSMA (F)	20 '
<b>Protector contra sobretensiones</b>	<b>DSX-POL N (F)</b>
<b>Cables de antena (coaxial)</b>	<b>Largo</b>
LMR400 N (M) -N (M)	10 '
LMR400 N (M) -N (M)	20 '
LMR400 N (M) -N (M)	30 '
<b>Antena</b>	<b>ganancia de dB</b>
Dipolo / Media onda <b>viene con radio 2.1dB</b>	2.1
Antena Yagi de alta direccionalidad	6, 9, 11
Antena omnidireccional	3, 5, 7

\* \* Consulte la hoja de datos de RFXM para obtener especificaciones detalladas y varias configuraciones de antenas y accesorios disponible.

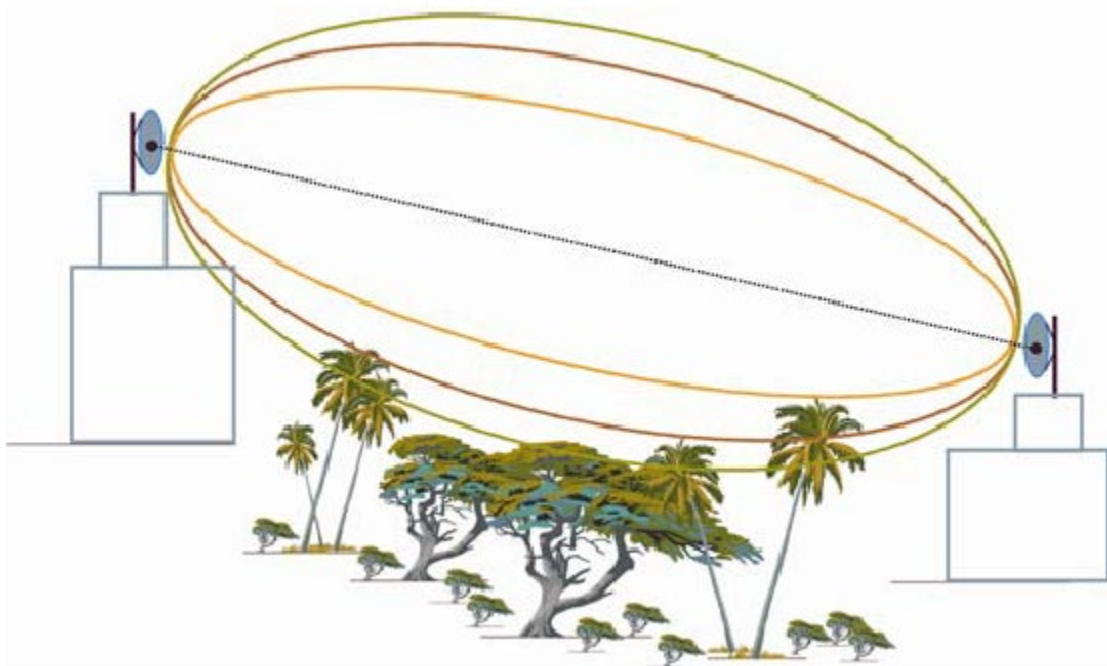
### 10.1.3 Programación



Los módems RFMX se pueden programar mediante el software LoggerNet. Configure los interruptores DIP como se muestra en la figura anterior para el modo RS232. Conecte el módem de RF directamente a la PC usando un cable serial como se muestra arriba. Consulte el manual de RFMX para obtener información detallada sobre el protocolo de programación y comunicación.

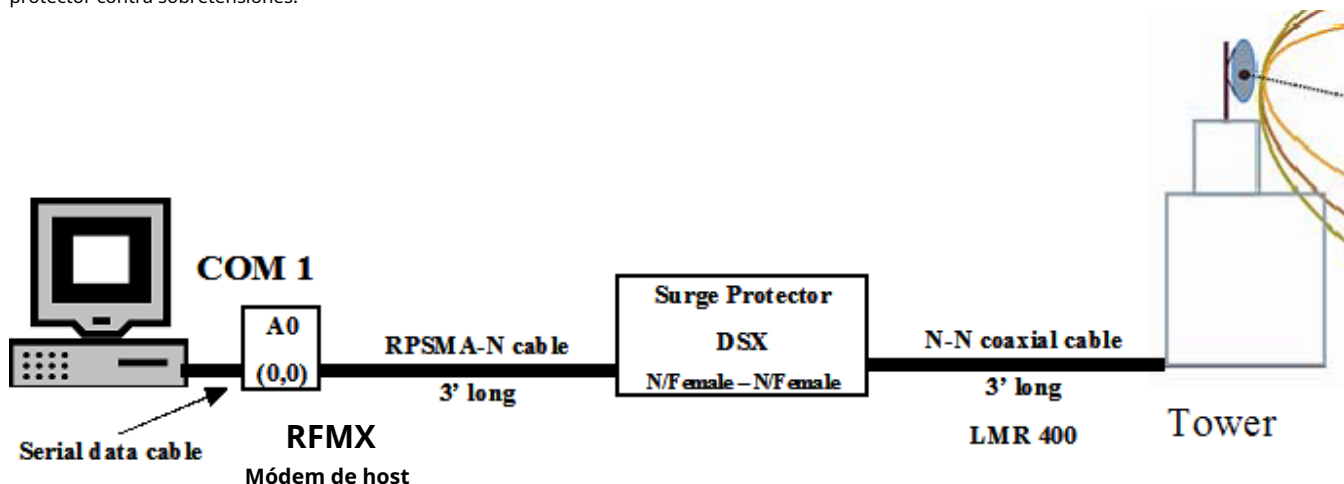
### 10.1.4 Antena / Torre

La línea de visión entre el host y el módem remoto es esencial para obtener la máxima intensidad de la señal y el máximo rango de transmisión. Esta distancia se puede mejorar mediante el montaje de una antena en una torre alta de modo que las obstrucciones comunes, como árboles y edificios, no provoquen una obstrucción en la interfaz entre los dos puntos. Un ejemplo de esto se muestra en la siguiente figura.



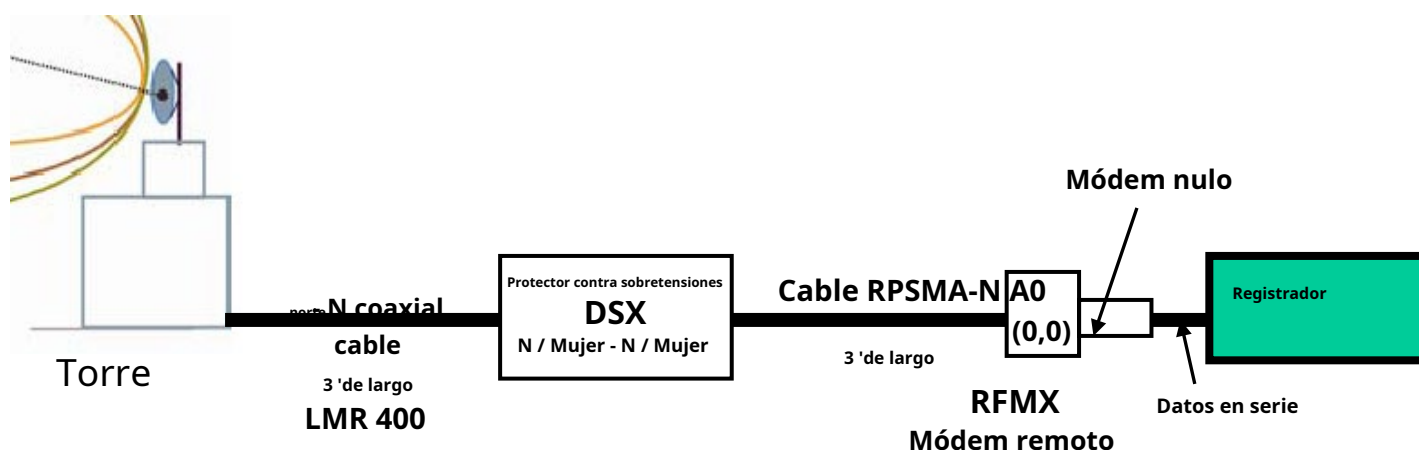
### 10.1.5 Instalación del módem host

La configuración de la estación anfitriona se muestra en la siguiente figura. El módem de RF se conecta a la PC mediante un cable en serie y a la antena de transmisión a través de un protector contra sobretensiones para proteger el equipo de las sobrecargas de rayos. Asegúrese de conectar a tierra el protector contra sobretensiones.



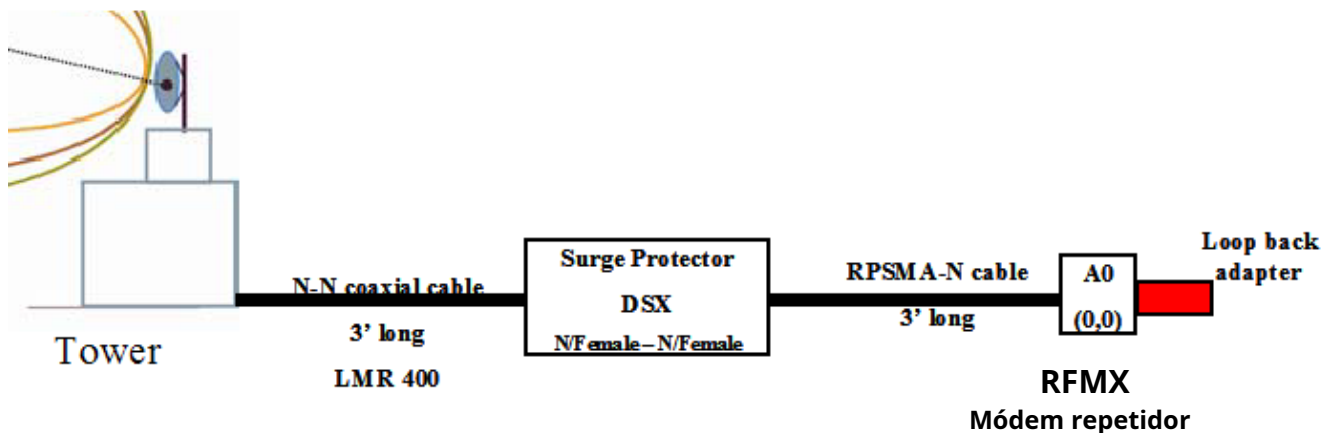
### 10.1.6 Instalación de la estación remota

La configuración del hardware para la estación FLGS-TDP -Logger remota se muestra en la figura siguiente. Programe el módem RF desde el software LoggerNet / PC400 antes de conectarse a la estación remota.

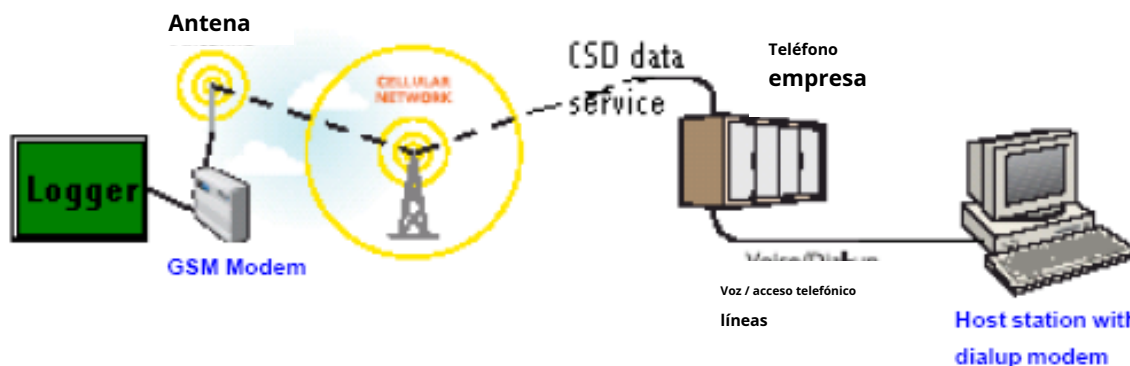


### 10.1.7 Uso de repetidor

Para condiciones de terreno extremas y transmisión a largas distancias que se pueden lograr usando antenas host y remotas, es posible usar una torre repetidora junto con una antena omnidireccional como se muestra en la figura. debajo. Esto es simple **método de almacenamiento y reenvío de la configuración del repetidor**. Esta configuración utiliza un adaptador de bucle trasero suministrado con el módem de RF. El repetidor almacenará en búfer los datos entrantes y los retransmitirá cuando haya una interrupción en la recepción de datos.

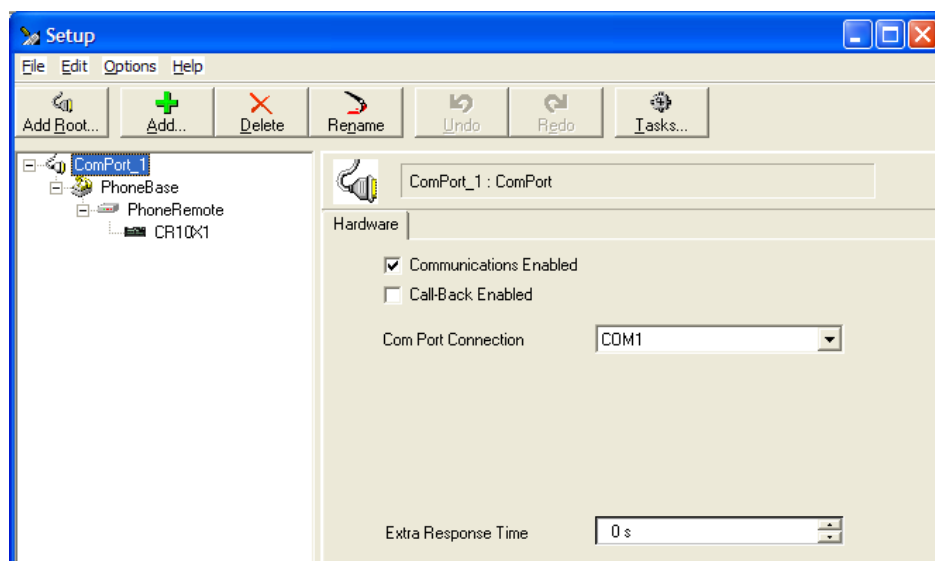


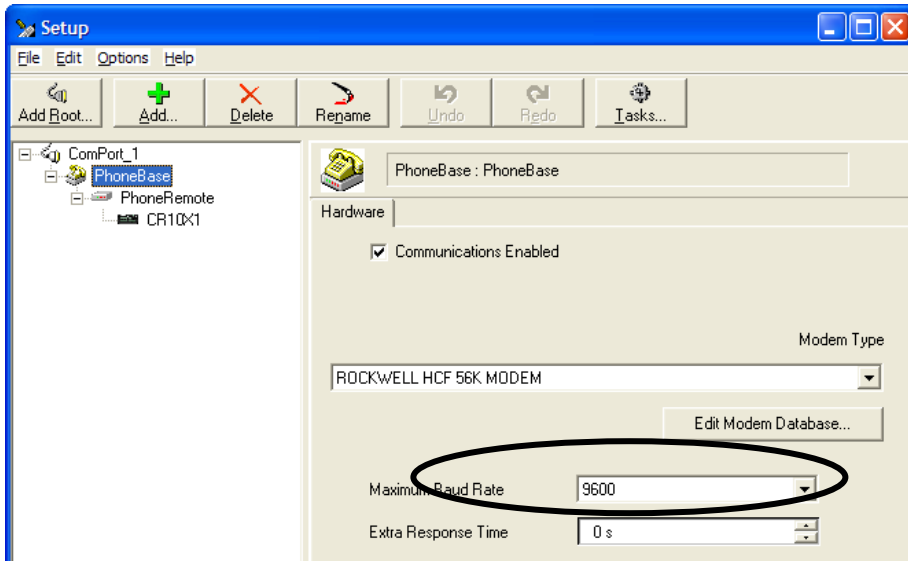
## 10.2 Módem inalámbrico celular de doble banda (GSM)



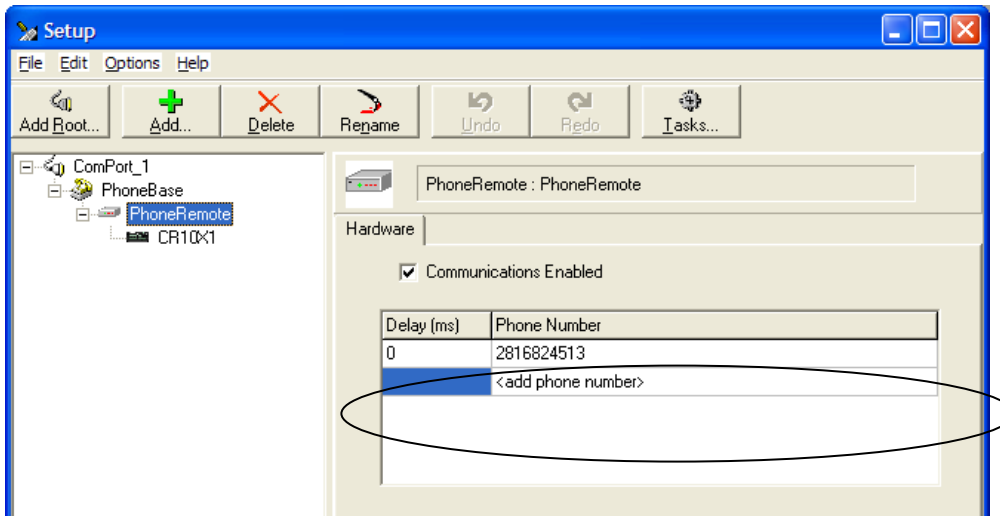
La estación meteorológica Dynamet es compatible con el módem celular (GSM-F1 / 2) para comunicaciones remotas utilizando una red inalámbrica GSM. La comunicación se puede establecer usando PC400 o LoggerNet. Siga las capturas de pantalla para configurar la comunicación del módem GSM con el registrador Dynamet - CR10x.

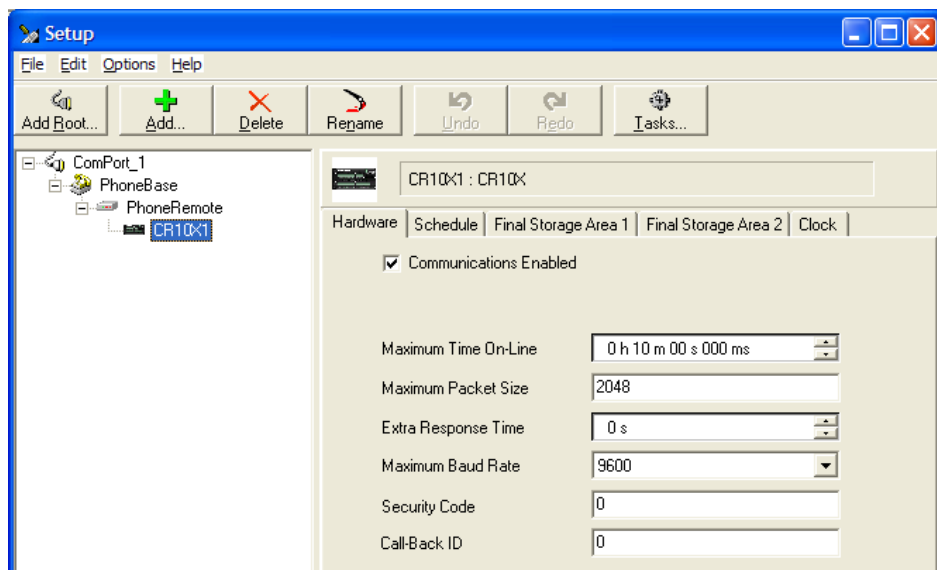
\* \* módem base / módem conectado al software de PC El módem Conexant HCF 56K no está en la lista de selección de módem Seleccione "Módem Rockwell HCF 56K" en su lugar





Ingrese el número de datos correspondiente al módem remoto - Módem telefónico / módem celular GSM





### Conexión al registrador:

1. Haga clic en la barra de herramientas Conectar para abrir **Conectarse al registrador de datos** ventana.
2. Seleccione la estación CR10x con módem GSM.
3. Haga clic en **conectar** para comenzar a marcar al módem GSM y la red del registrador de datos.

### 10.3 Módem de corto alcance (SHM)

El módem de corta distancia es un dispositivo de interfaz compacto que se puede usar para transmitir y recibir datos en serie a distancias relativamente largas que no se pueden lograr usando la interfaz RS232. La unidad de módem se conecta directamente al puerto COM en un dispositivo asíncrono.

SHM es un controlador de línea sin alimentación con una protección contra sobretensiones de rayos de 1500 VCA y rechazo de ruido. La unidad que se muestra en la figura se puede seleccionar mediante interruptor y funciona con 4 cables en terminales de tornillo o conector RJ11. Para usar con FLGS-TDP: el módem Logger se conecta en modo punto-punto de 4 hilos, dúplex completo, donde solo se realiza el protocolo de enlace de software. aplicable.



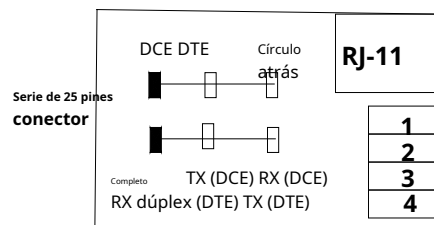
#### Modos de comunicación del controlador de línea

##### RS-232 sin alimentación SHM

- Conmutador full duplex / simplex seleccionable
- Bucle hacia atrás

##### Características

- No se requiere alimentación externa
- Conmutador DCE / DTE seleccionable
- Transferencia de larga distancia a través de un económico cable TP
- Tamaño compacto



IC 150

#### 10.3.1 Especificaciones

Función		Especificación
Conectores		RS-232 DB-25 Hembra, RJ-11 Jack 4 Terminal de tornillo
Interruptores	SW1	Selección de DCE, DTE, Loop Back
	SW2	Dúplex completo, selección simple
Longitud del cable		3,5 km (máx.) A 4800 bps <b>2 Km (máx.) A 9600 bps</b> 800 m (máx.) A 19200 bps
Interfaz		RS-232
Velocidad de transferencia de datos		110 ~ 38400 bps
El consumo de energía		No requiere fuente de alimentación externa
Alojamiento		Plástico
Peso		60 g
Dimensiones (L x An x Al)		54 x 74,5 x 18,5 mm

### 10.3.2 Configuración de hardware

Al instalar una interfaz en serie mediante SHM, el módem de corta distancia utiliza un cable de 4 hilos. Un cable de 4 hilos con conectores RJ-11 en cada extremo reduce el tiempo de instalación.

Conecte el cable de transmisión como se muestra en la figura usando terminales de tornillo o directamente a las tomas RJ-11.

Configure los interruptores de selección SW1 y SW2 en el módem host conectado a la PC y el módem remoto conectado a FLGS-TDP -Logger como se muestra en la siguiente tabla.

Conecte el adaptador en serie de 25-9 clavijas al conector del puerto en serie de cada módem.

Conecte el módem anfitrión al puerto COM en la PC y el módem remoto al cable de comunicación en FLGS-TDP-Logger. No se requieren conexiones eléctricas.

Encienda el FLGS-TDP-Logger y ejecute el software FLGS-TDP-Logger en la PC. Consulte los capítulos

9, 10 y 11 para la configuración del software utilizando LoggerNet o PC400.

Comm. Dispositivo	Tipo de dispositivo	Sw1	Sw2
PC (anfitrión)	DTE	Duplex completo	DCE
Registrador FLGS-TDP (Remoto)	DCE	DTE dúplex completo	

### 10.3.3 Resolución de problemas

Si tiene dificultades para comunicarse mediante la interfaz en serie,

Compruebe si el puerto COM de cada módem está conectado y el puerto COM asignado en la configuración de la estación del software FLGS-TDP-Logger es el mismo.

Verifique las selecciones de conmutadores en el host y el módem remoto.

Verifique la continuidad en el cable / alambres.

## 10.4 Modos de comunicación

Los componentes PC400 y LoggerNet en el software FLGS-TDP admiten varios dispositivos de comunicación remota. Consulte la sección 1.6 para obtener una lista de todas las funciones nuevas y actualizaciones. Los siguientes modos de comunicación son posibles usando el registrador FLGS-TDP,

- **Configuración punto a punto** de múltiples estaciones FLGS-TDP-Logger
- **Punto a multipunto** configuración de múltiples estaciones FLGS-TDP-Logger
- **Programación de comunicaciones y recopilación automática de datos**
- **Monitoreo y control simultáneo de múltiples estaciones desde una sola PC** cuando cada estación conectada a un puerto COM diferente.

FLGS-TDP junto con LoggeNet admite las siguientes interfaces de comunicación,

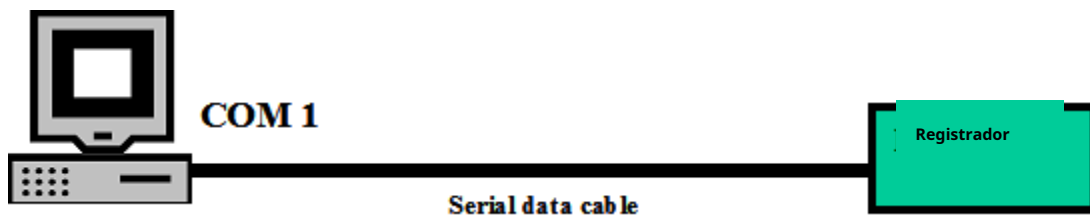
- Comunicación serie estándar mediante cable de datos serie
- Comunicación RF usando módems RFMX de Dynamax
- Comunicación por módem de corta distancia mediante el SHM de Dynamax.
- Módem de comunicación celular GSM

Para modos de comunicación adicionales no mencionados anteriormente, se puede usar con FLGS-TDP para comunicarse con el registrador, pero requeriría una configuración manual específica para el dispositivo de comunicación.

### 10.4.1 Modos de configuración

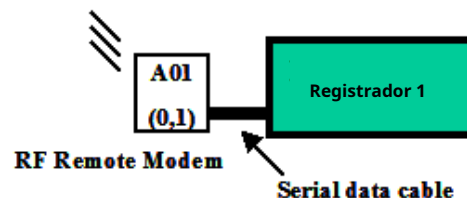
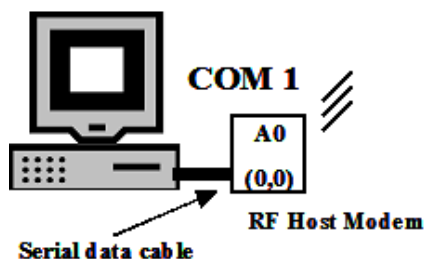
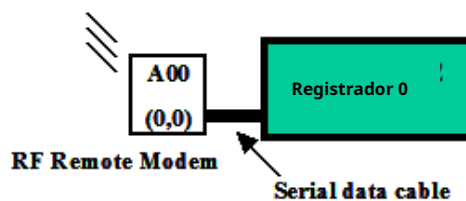
#### Punto a punto

Punto a punto es una configuración simple en la que dos dispositivos ubicados en dos lugares diferentes son interfaces para comunicarse entre sí mediante cable, módem, etc. La configuración simple punto a punto entre FLGS-TDP-Logger y COM1 en la PC es como se muestra en la figura siguiente. La interfaz de cable en esta figura se puede reemplazar con RF o convertidor de interfaz serial.

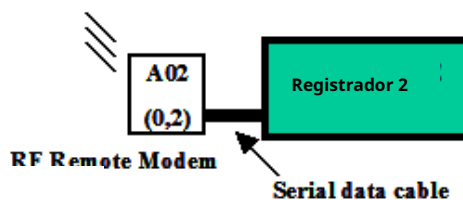


#### Punto a multipunto

La configuración punto a multipunto es aquella en la que dos o más dispositivos ubicados en diferentes lugares están interconectados para comunicarse con una sola estación de control o PC. En la figura siguiente se muestra un ejemplo de configuración punto a multipunto. Los registradores de datos Logger 0, Logger 1 y Logger 2 están configurados para comunicarse con la PC en COM1. El PC400 y LoggerNet pueden programar el módem anfitrión para comunicarse con solo una de las estaciones remotas en un momento dado.

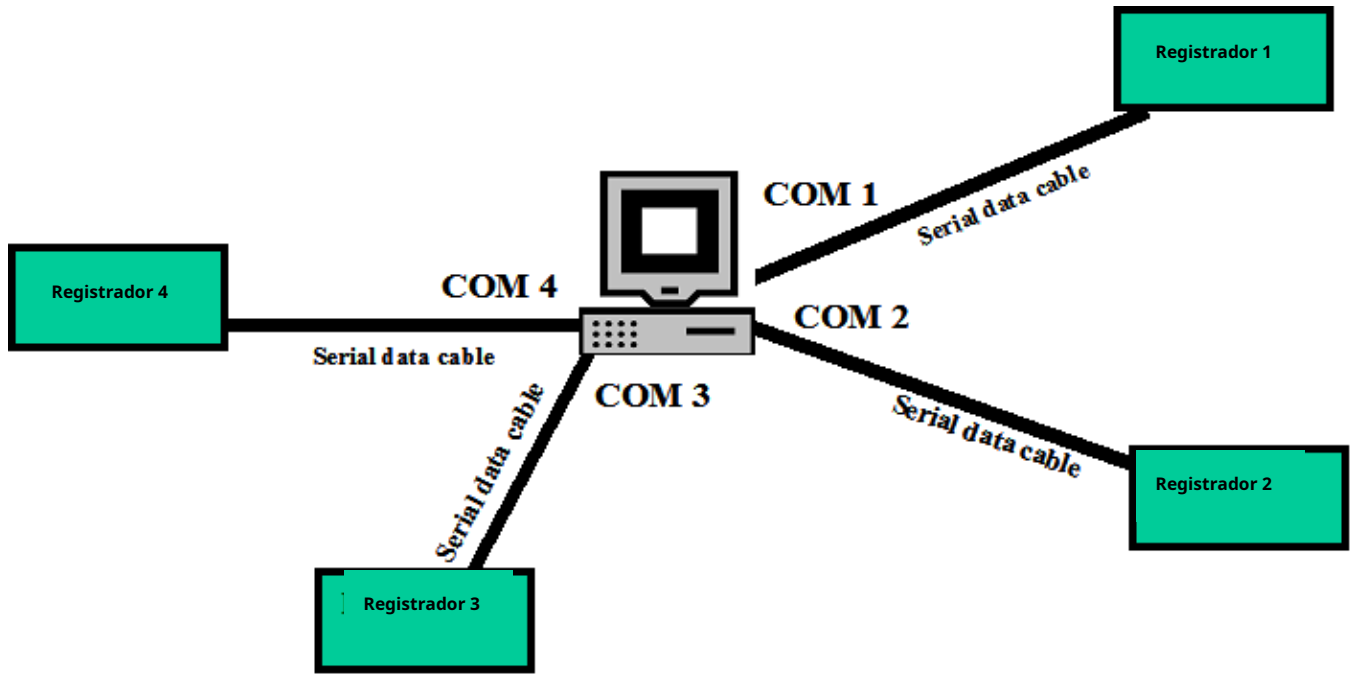


**Point-to-multi-point Configuration**



**Programación de estaciones múltiples**

Una configuración de estaciones múltiples como se muestra en la figura siguiente es una configuración de más de una estación conectada a una sola PC pero cada estación conectada a un puerto COM diferente. La principal ventaja de este tipo de configuración es en situaciones en las que se requiere monitorear y programar simultáneamente más de una estación desde una sola PC usando el software FLGS-TDP / LoggerNet. Una vez que se configura el hardware (cableado y conexiones), la configuración está lista para monitorear en cualquier momento. La interfaz de comunicación en esta red se puede sustituir por cualquiera de los tipos disponibles siempre que solo haya una configuración de estación de registrador en cada puerto COM.



**Multi-station Configuration**

#### 10.4.2 Una configuración de muestra a gran escala

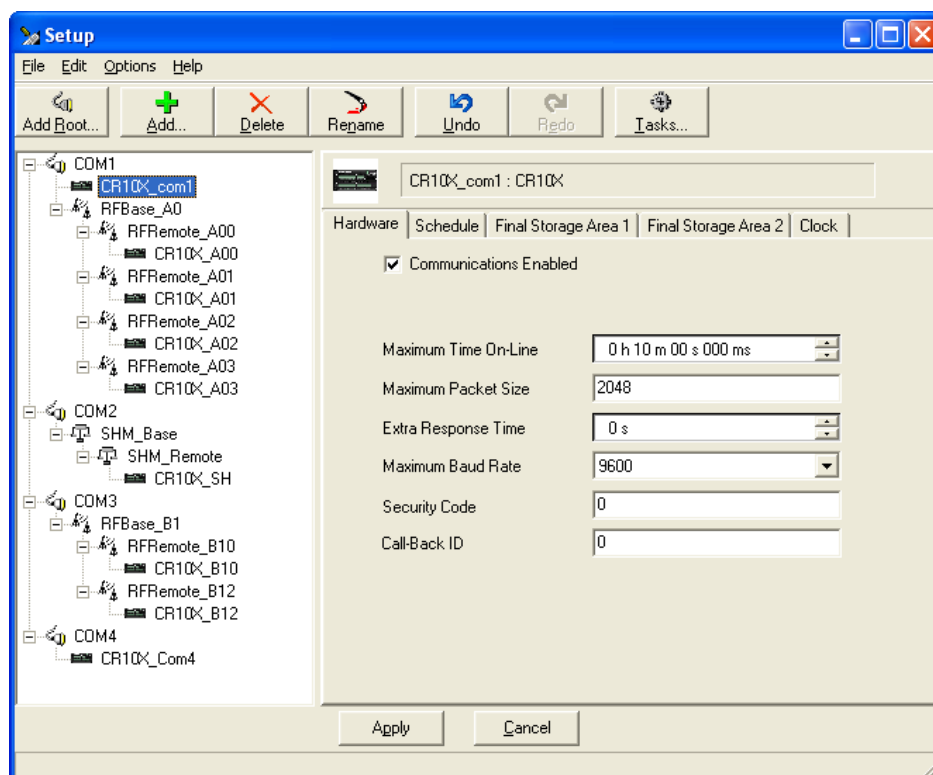
Una red híbrida / a gran escala de estaciones FLGS-TDP-Logger se puede caracterizar como un grupo de estaciones conectadas a más de un puerto COM en la PC y que utilizan más de un tipo de interfaz de comunicación. En la página anterior se muestra un ejemplo de configuración a gran escala.

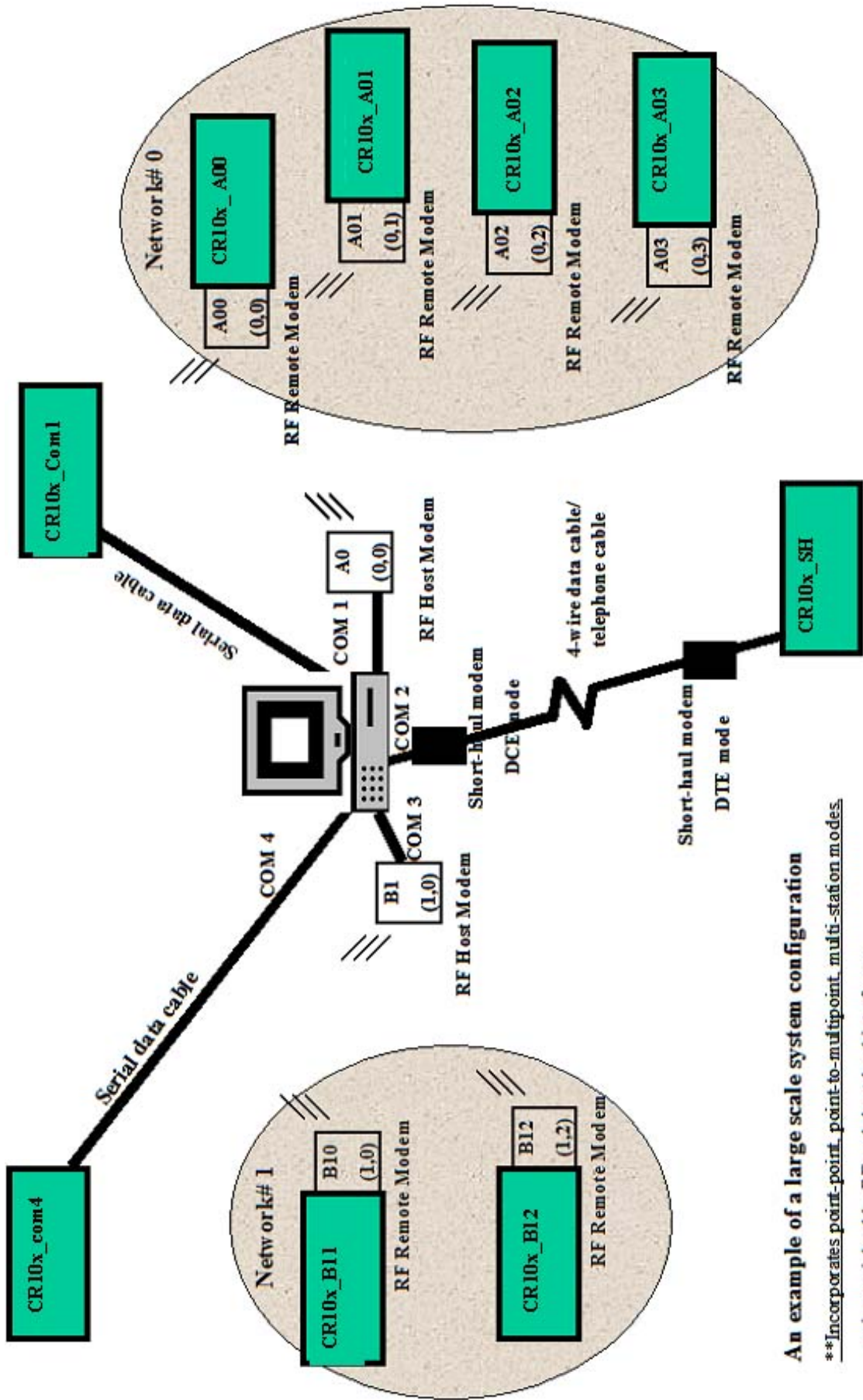
Esta configuración tiene 9 estaciones FLGS-TDP-Logger conectadas a 4 puertos COM en una estación de trabajo central.

- CR10X\_com4 se conecta a Com4 respectivamente mediante un cable de datos serie estándar (RS232). La distancia en este caso está limitada a 200'.
- CR10X\_SH se conecta a Com2 mediante un módem de interfaz en serie (módem de corta distancia). Cuando se utiliza un módem SHM, la distancia de transmisión (entre la PC y las estaciones FLGS-TDP-Logger) se limita a 1,34 millas (2 KM).
- CR10X\_B11 y CR10X\_B12 están conectados al módem B1 de host de RF en COM3 a través de la interfaz de comunicación de RF, utilizando módems en cada estación remota. El módem host de RF B1 en Com3 se puede programar usando LoggerNet para conectarse con CR10X\_B11 o CR10X\_B12 en cualquier momento.
- CR10X\_com1 se conectan a COM1 respectivamente mediante un cable de datos serie estándar (RS232). La distancia en este caso está limitada a 200'.
- CR10X\_A00, CR10X\_A01, CR10X\_A02 y CR10X\_A03 están conectados al módem A0 del host de RF en COM1 a través de la interfaz de comunicación de RF, utilizando módems en cada estación remota.
- Dado que tenemos más de una interfaz en COM1 (RF y cable serial), el usuario tiene que conectar manualmente el cable apropiado, ya sea el cable serial en CR10x\_com1 o el cable serial al módem host RF. Cuando el cable serial de CR10x\_com1 está conectado a COM1, se puede acceder a CR10x\_com1 desde el software. Para conectarse con una de las estaciones es la red # 0, el módem de host RF A0 debe conectarse manualmente a COM1 y programarse el número de red y el número de módulo igual que el control remoto respectivo. Módem de RF.

La configuración y configuración de estas estaciones en LoggerNet se muestra en la siguiente figura.

La programación automática y la recopilación de datos se pueden lograr activando la pestaña de programación para cada estación CR10x.



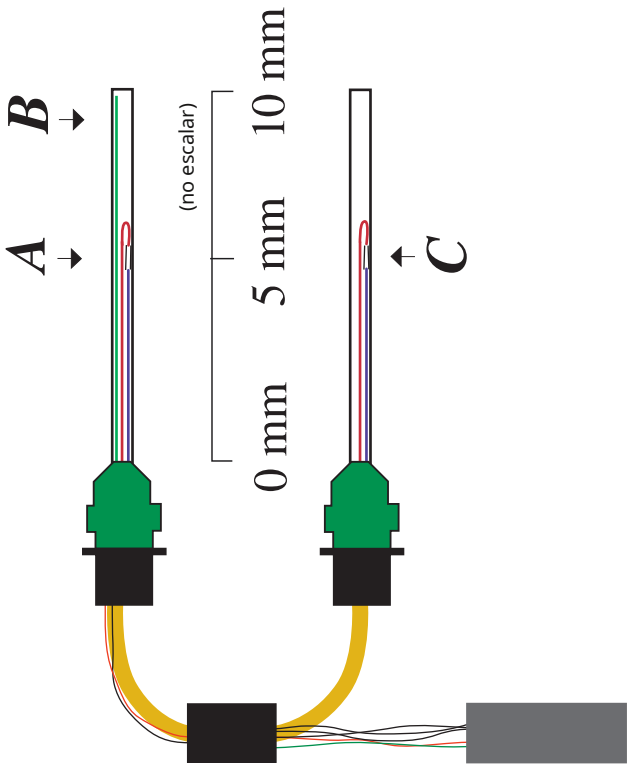


**An example of a large scale system configuration**

**\*\*Incorporates point-to-point, multi-station modes, using serial cable, RF and short-haul interfaces**

**APÉNDICE A: DIBUJO DEL SENSOR TDP / CANALES**

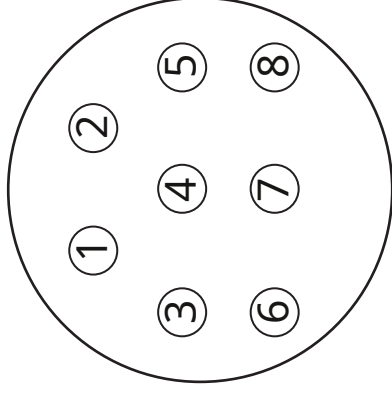
# TDP-10



A - Termopar n.º 1 B -

Calentador

C - Termopar de referencia



Amplificador circular

PIN # 1 BLANCO - DIFF VOLT (+) PIN

# 2 VERDE - DIFF VOLT (-) PIN # 3

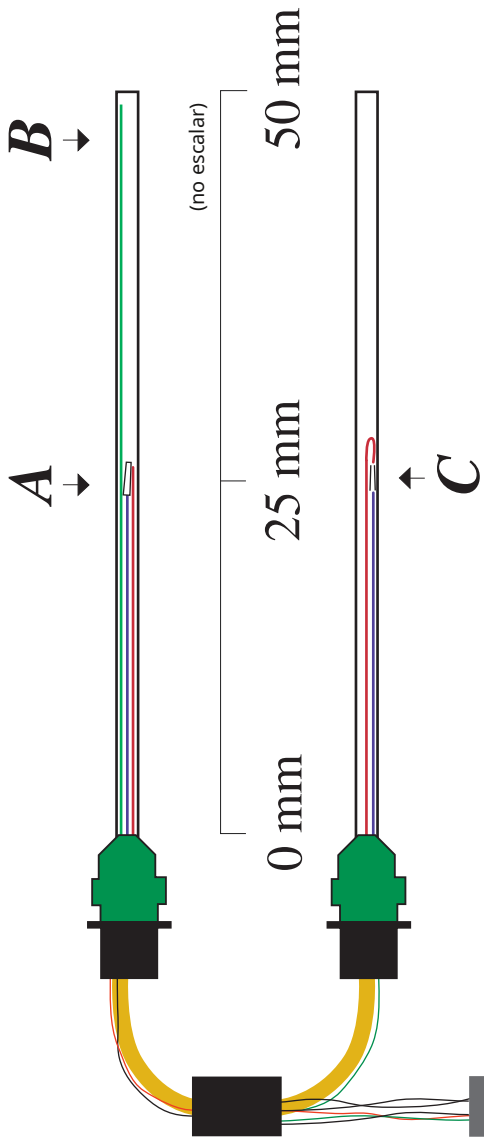
ROJO - CALENTADOR (+) PIN # 4

NEGRO - CALEFACTOR (-) PIN # 5

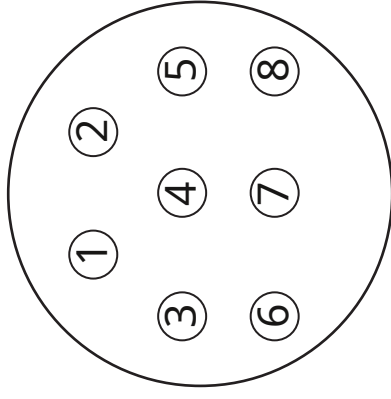
ESCUDO - DATALOGGER



# TDP-50



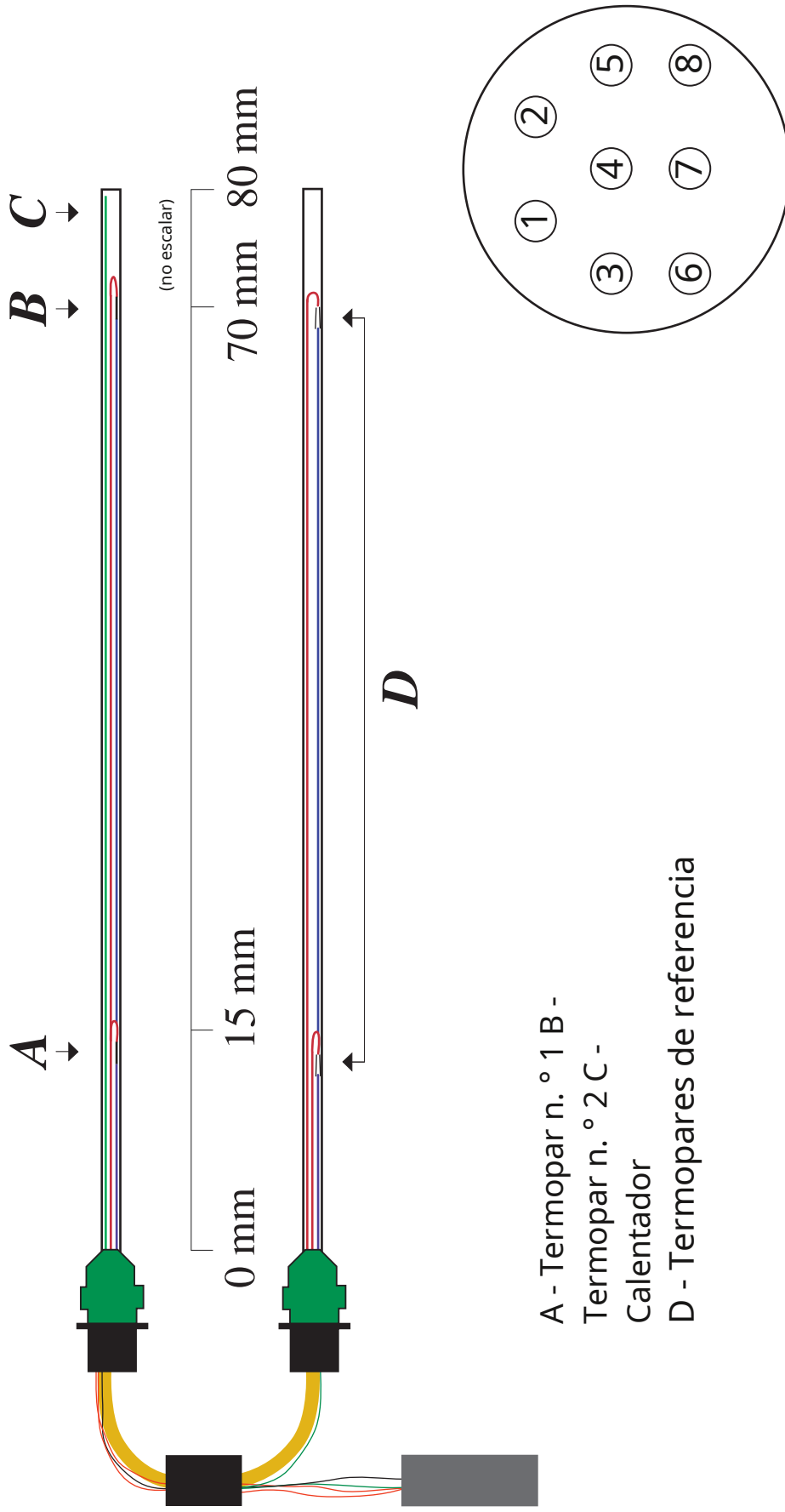
A - Termopar n.º 1 B -  
Calentador  
C - Termopar de referencia



Amplificador circular

PIN # 1 BLANCO - DIFF VOLT (+) PIN  
# 2 VERDE - DIFF VOLT (-) PIN # 3  
ROJO - CALENTADOR (+) PIN # 4  
NEGRO - CALEFACTOR (-) PIN # 5  
ESCUDO - DATALOGGER

# TDP-80

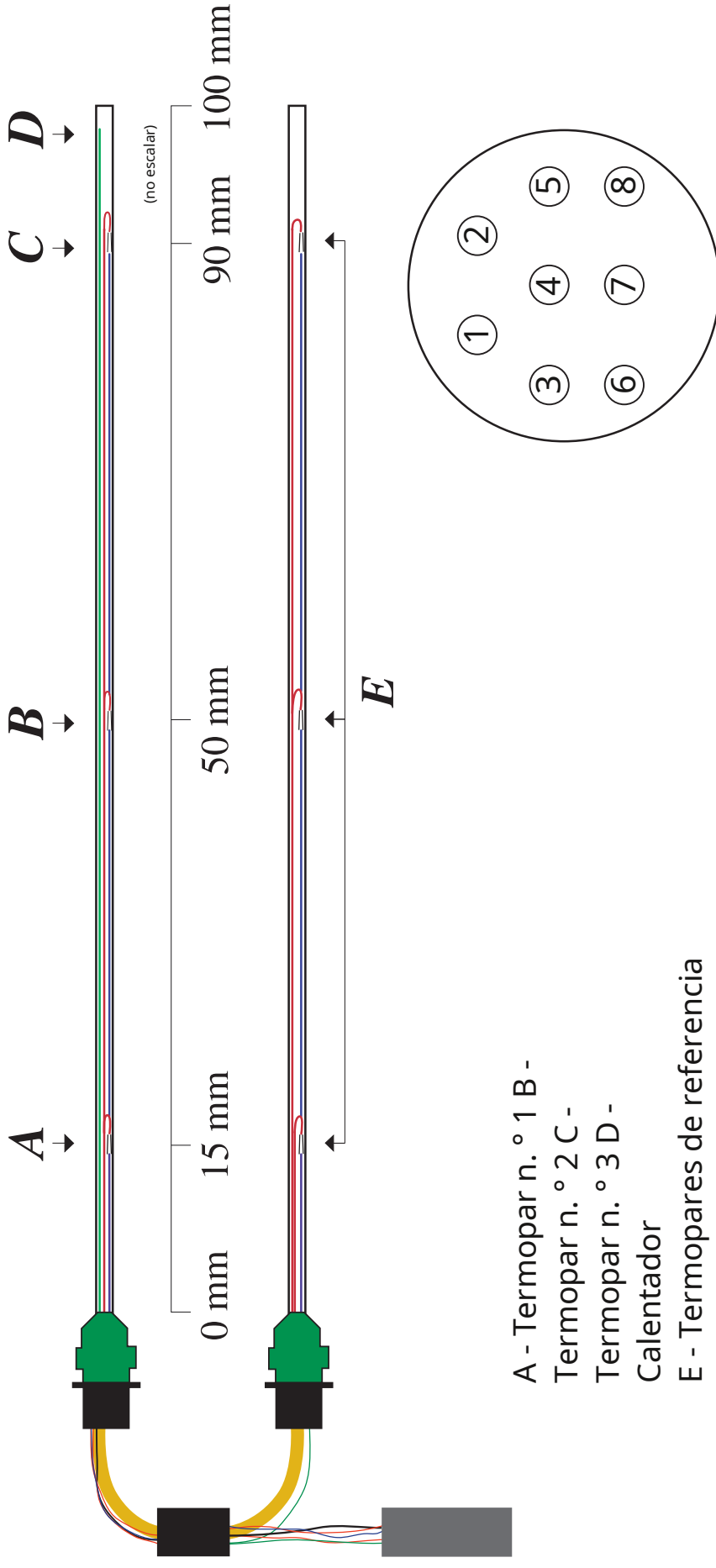


- A - Termopar n.º 1 B - Termopar n.º 2 C - Calentador
- D - Termopares de referencia

Amplificador circular

- PIN # 1 BLANCO - DIFF VOLT (+) PIN
- # 2 VERDE - DIFF VOLT (-) PIN # 3
- ROJO - CALENTADOR (+) PIN # 4
- NEGRO - CALENTADOR (-) PIN # 5
- PROTECTOR - DATALOGGER PIN # 6
- MARRÓN - DIFF VOLT (+)

# TDP 100



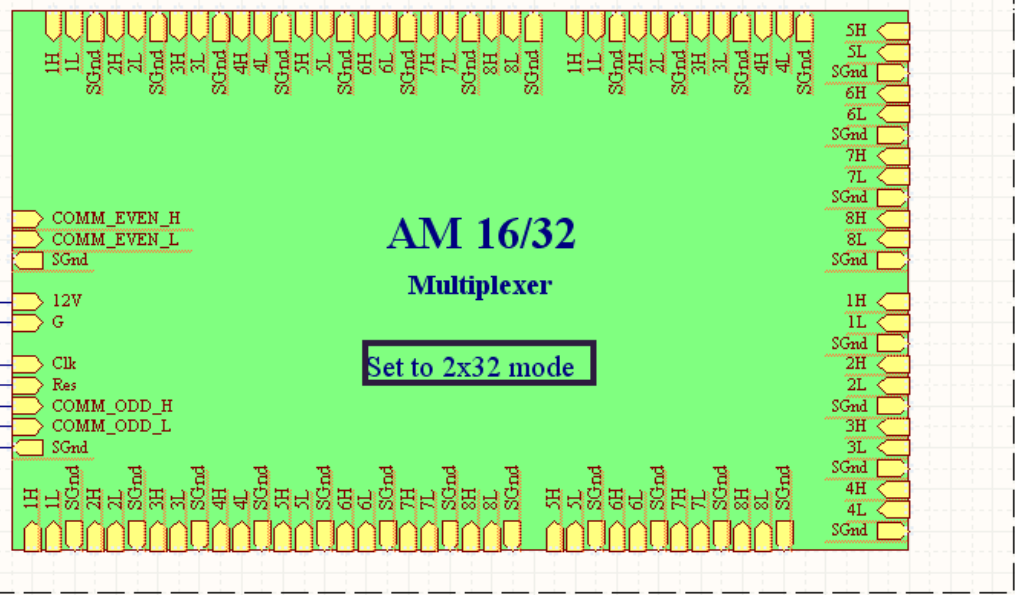
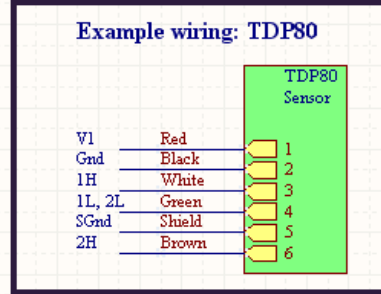
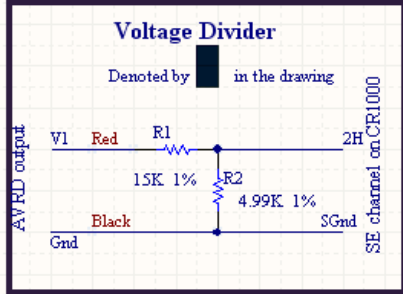
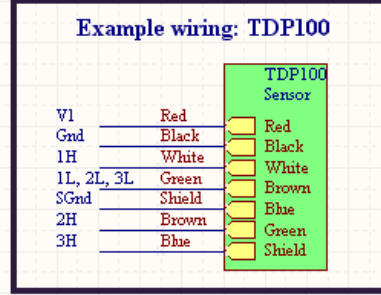
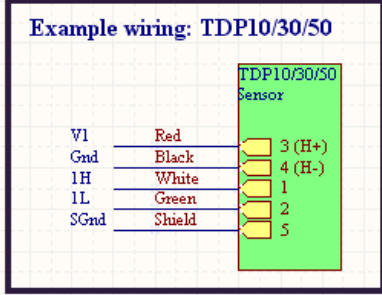
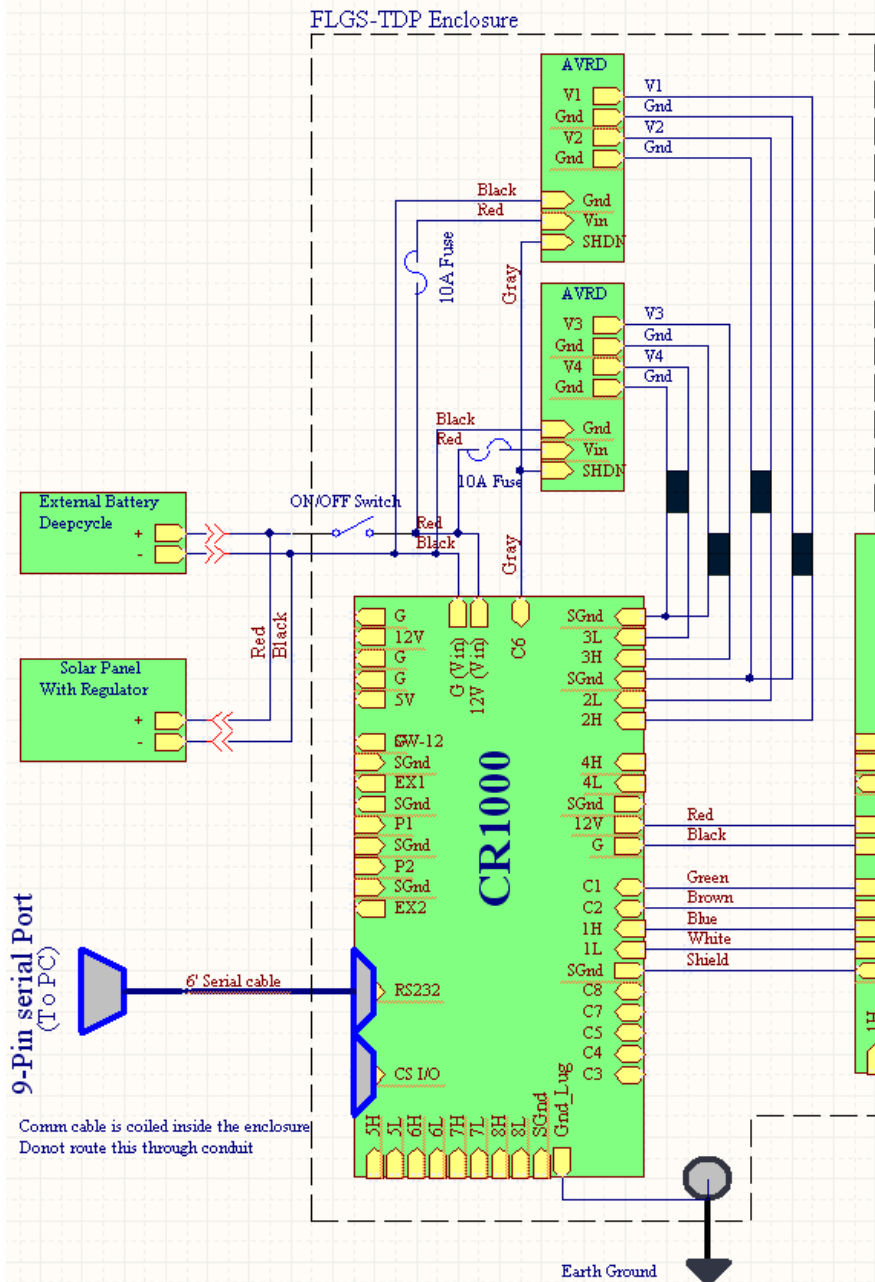
- A - Termopar n.º 1 B - Termopar n.º 2
- C - Termopar n.º 3 D - Calentador
- E - Termopares de referencia

Amplificador circular

- PIN # 1 BLANCO - DIFF VOLT (+) PIN
- # 2 VERDE - DIFF VOLT (-) PIN # 3
- ROJO - CALENTADOR (+) PIN # 4
- NEGRO - CALENTADOR (-) PIN # 5
- PROTECTOR - DATALOGGER PIN # 6
- MARRÓN - DIFF VOLT (+) PIN # 7
- AZUL - DIFF VOLT (+)

**APÉNDICE B: CABLEADO DEL SISTEMA FLGS-TDP**

FLGS-TDP



9-Pin serial Port  
(To PC)

Comm cable is coiled inside the enclosure  
Donot route this through conduit

Title	FLGS-TDP Panel & Sensor Wiring	Dynamax Inc, 10808 Fallstone Rd., Ste. 350 Houston, TX 77099, USA
Size	Number	Revision
A	1	1.1
Date:	8/30/2006	Sheet of 1
File:	D:\D.Design\1.FLGS-TDP_Wiring3.SchDoc	Drawn By: Sai Gomguntla