

¡El material óptico del visibilímetro SENTRY debe mantenerse limpio para su correcto funcionamiento. Ver Sección 5.2 para instrucciones de limpieza!

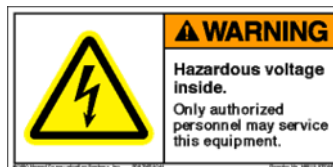


---

	Página
1. INTRODUCCIÓN.....	5
1.1 FUNCIONAMIENTO DEL VISIBILÍMETRO SENTRY .....	5
1.2 ESPECIFICACIONES DEL VISIBILÍMETRO SENTRY .....	6
1.2.1 Descripción de Opciones y Accesorios .....	7
1.2.1.1 Opciones de Salida .....	8
1.2.1.2 Calentadores de Cubierta (Sólo 73004) .....	8
1.2.1.3 Accesorios.....	9
1.3 DESCRIPCIÓN DEL SENSOR.....	10
1.4 FLUJO DE SEÑAL .....	12
2 INSTALACIÓN .....	12
2.1 PREPARACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO .....	12
2.1.1 Guías de emplazamiento.....	13
2.1.2 Preparación del emplazamiento .....	14
2.2 INSTALACIÓN MECÁNICA.....	15
2.3 CABLEADO DE SEÑAL .....	16
2.3.1 Conexión de salida de corriente analógica .....	16
2.3.2 Conexión de la salida bucle de corriente 4-20mA .....	17
2.3.3 Conexión de la salida de tres relés para 74024X .....	19
2.4 INSTALACIÓN DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA .....	20
2.4.1 Conexiones de alimentación DC.....	21
2.4.2 Conexiones de toma de tierra.....	22
3 FUNCIONAMIENTO E INTERPRETACIÓN DE DATOS.....	22
3.1 Salida de corriente analógica.....	23
3.2 Salida de Bucle de corriente 4-20mA.....	25
3.3 Relés de salida (opcional) .....	28
4 AJUSTE DE CERO Y CALIBRACIÓN .....	30
4.1 Procedimiento con tensión de salida analógica .....	30
4.2 Procedimiento con salida de corriente 4-20 mA .....	33
5 MANTENIMIENTO .....	34
5.1 Corregir defectos bajo garantía .....	34
5.2 Mantenimiento preventivo.....	34
5.3 Mantenimiento correctivo .....	35
5.3.1 Pruebas iniciales.....	35
5.3.2 Puntos de prueba .....	36
5.3.3 Escenarios de resolución de problemas.....	37
5.3.4 Instrucciones de desmontaje y recambio .....	38
5.4 Unidades de repuesto en instalación (Field Replaceable Units,FRUs) .....	40
6. GARANTÍA .....	40
7. APÉNDICE .....	41

### Notas - Precauciones – Avisos

Este manual de usuario identifica notas, precauciones y avisos. DURÁN ELECTRÓNICA recomienda que el usuario lea el manual de usuario completo antes de proceder a la instalación y mantenimiento del sensor. Las áreas en el manual de usuario que impliquen contacto potencial con alto voltaje están claramente marcadas con la siguiente etiqueta. Verifique que la alimentación AC está en OFF antes de proceder a la instalación y mantenimiento del sensor. Si tiene una pregunta, por favor llámenos al 91 528 93 75



## 1. INTRODUCCIÓN

El visibilímetro SENTRY mide ópticamente la visibilidad atmosférica, también conocida como alcance óptico meteorológico (MOR), que es la mayor distancia a la que un objeto grande (que subtende un ángulo de >0,5 grados) y oscuro puede ser visto y reconocido contra un fondo de cielo claro.

Nuestra capacidad para ver a larga distancia se ve alterada por lo que se conoce como obstrucciones de visión -lluvia, nieve, niebla, polen, humo, etc. Según la luz se propaga a través de la atmósfera, se ve atenuada por absorción y dispersión de estos obstructores de visión.

La fracción de luz perdida por la dispersión o la absorción por unidad de longitud es conocida como coeficiente de extinción u opacidad ( $\sigma$ ), y su unidad de medida es Km<sup>-1</sup>.

Para saber la relación entre visibilidad y opacidad (coeficiente de extinción), usamos la ley de Koschmieder:

$$V = 3 / \sigma$$

Donde V es la visibilidad y  $\sigma$  es el coeficiente de extinción u opacidad.

La visibilidad nocturna está relacionada con la distancia a la que un punto de luz de intensidad conocida puede ser visto. Para medir la visibilidad nocturna, utilizamos la ley de Allard:

$$V = e^{-\sigma / 0.0036}$$

Donde V es la visibilidad y  $\sigma$  es el coeficiente de extinción u opacidad.

### 1.1 FUNCIONAMIENTO DEL VISIBILÍMETRO SENTRY™

El visibilímetro Sentry™ utiliza el principio de dispersión frontal como se ve en la fig.1.1-1. El sistema óptico está diseñado de manera que la luz infrarroja proyectada desde el transmisor (TX) hace intersección con el campo de visión del receptor (RX) con un ángulo frontal de 42°. El área de intersección se conoce como volumen de muestra. El ángulo frontal de 42° asegura un buen funcionamiento sobre una amplia variedad de tamaño de partículas, en el volumen de muestra, incluyendo humo, polvo, niebla, lluvia o nieve.

Cuando el aire está limpio, muy poca luz se dispersa dado que hay pocas partículas en el volumen de muestra, lo que resulta en una señal débil recibida por el sensor. Según aumenta el número de partículas en el volumen de muestra, también aumenta la cantidad de luz detectada por el receptor. En otras palabras, la fuerza de la señal recibida en el receptor es inversamente proporcional a la visibilidad.

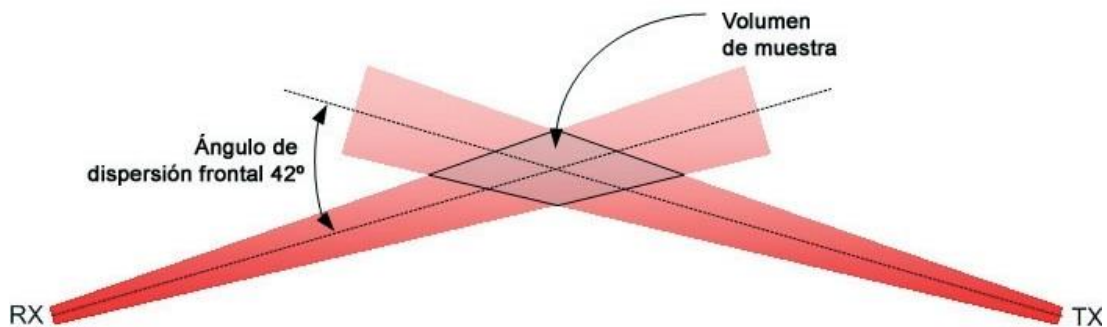


Figura 1.1-1 Geometría de la dispersión delantera.

## 1.2 ESPECIFICACIONES DEL VISIBILÍMETRO SENTRY™

El diseño integrado y en una sola pieza de la carcasa mantiene interno todo el cableado en el sensor para una protección completa contra los elementos. La carcasa del sensor está hecha de aluminio anodizado y las cajas de interperie son de robusta fibra de vidrio resistente al ultravioleta y con grado de protección IP66.

El sensor utiliza una geometría de visión hacia abajo para reducir la contaminación de la ventana óptica y la obstrucción por las ventiscas de nieve. Las ventanas están provistas de calentadores anti-condensación de servicio continuo y opcionalmente de un calentador de externo de cubierta controlado termostáticamente para la protección en condiciones de frío y de nieve. Todas las líneas de alimentación y señal al opacímetro Sentry™ están protegidas por filtro para sobretensiones y EMI para garantizar un servicio ininterrumpido durante la vida del sensor. A continuación se incluyen especificaciones detalladas:

### Especificaciones del 73000 Sentry™ para Tunel

#### Características

- Rango de visibilidad: 30m – 16 km (10m - 1 0km Opcional)
- Rango de extinción: 100 – 0.01863 km<sup>-1</sup> (300 - 0.3 km<sup>-1</sup> Opcional)
- Precisión: +/- 10 % +/- 1 % Full Scale Calibration  
+/- 10% RMSE Operational
- Constante de tiempo: 60 seg
- Angulo de dispersión: 42 grados nominal
- Fuente: 850 nm LED

#### Alimentación

- Voltaje: 24 VDC
- Rango de Voltaje: 10-36 VDC
- Alimentación nominal sin HTRS: 6 VA
- Alimentación con HTRS: 18 VA

#### Físicas

- Peso: 8 kg (18 lb) nominal
- Dimensiones: 889 mm (altura) x 292 mm (anchura) x 305 mm (fondo)  
(35 pulgadas x 11.5 pulgadas x 12 pulgadas)
- Montaje: Nominal tubo 40 mm, 48.3 mm OD max  
(1-1/2 pulgadas tubo IPS, 19 pulgadas OD max)  
Opcional tubo 25mm, 33 mm OD max  
(1 pulgada tubo IPS, 1.3 OD max)

#### Ambientales

- Temperatura: -40° a 60° C
- Humedad: 0-100%
- Protección: IP66 (NEMA-4X)

#### Salidas (Se muestran las opciones disponibles)

- 0-10 VDC Opción W
- 0-5 VDC Opción V
- 4-20 mA corriente de lazo, terminación única Opción L
- 4-20 mA corriente de lazo, Aislado Opción M
- 1 Relé de control Opción C
- Relé de diagnóstico Opción D
- 2 Relés de control Opción E
- 1 Relé de Control y 1 de diagnóstico Opción F
- 2 Relé de Control y 1 de diagnóstico Opción G

## 1.2.1 Descripción de Opciones y Accesorios

El tipo de modelo del Sentry™ es clave a la hora de entender que opciones están instaladas en cada unidad. El tipo de modelo se encuentra en la etiqueta de sensor, mostrada en la fig. 1.2.1-1, que se encuentra en la parte exterior de la carcasa de la electrónica principal.

El tipo de modelo se compone de dos partes. Los 5 caracteres numéricos indican el modelo (por ejemplo: 73100) seguido de caracteres que identifican las opciones específicas de las unidades.



*Figura 1.2.1-1 Etiqueta del sensor*

- "D" = Corriente continua
- "L" = opción de salida analógica, terminación única
- "M" = opción de salida analógica, terminación aislada
- "D" = opción de relé de diagnóstico
- "Ø" = sin relé

### 1.2.1.1 Opciones de Salida

El segundo sufijo describe las opciones de salida en Sentry™ cómo indica la tabla 1.2.1.1-1

Tabla 1.2.1.1-1

2nd Sufijo	3rd Sufijo	Opciones Incluidas
w		0-10 VCD Voltaje analógico de rango de escala completo proporciona la mejor resolución analógica. La impedancia de salida es 50 ohmios
V		0-5 VCD Voltaje analógico de rango de escala completo proporciona la mejor resolución analógica, que podría necesitar recogida de datos. La impedancia de salida es de 50 ohmios
L		4-20 mA corriente de lazo, terminación única - un método estándar en la industria de transmitir información del sensor a través de cable largos. La opción 4-20mA con terminación única opera sobre resistencias totales de bucle de hasta 500 ohmios.
M		4-20 mA corriente de lazo, aislada – La opción 4-20mA aislada es para instalaciones con tendencia a lazos de tierra severos. Opera sobre resistencias totales de bucle de hasta 500 ohmios.
	C	1 Relé de control: La salida del relé de control proporciona un límite de visibilidad para activar el relé que el usuario puede ajustar. Esta opción permite un control simple de las luces de aviso, las sirenas de niebla, el cierre de verjas, y otros dispositivos de indicación. Los relés SPDT proporcionan contactos normalmente abiertos (NO) y normalmente cerrados (NC) y están especificados para 100 VDC, 0.25A
	D	Relé de diagnóstico – La salida de relé de diagnóstico facilita la indicación remota del estado del sensor. El relé está continuamente activado y se desactivará si se produce un completo fallo de alimentación, o cuando se produzca un fallo en cualquiera de los 4 tests de diagnóstico. El test comprueba el correcto funcionamiento a +5 VDC, +12 VDC, -12 VDC, y la sincronización del transmisor. Los relés SPDT proporcionan contactos normalmente abiertos (NO) y normalmente cerrados (NC) y están especificados para 100 VDC, 0.25A
	E	2 Relés de control
	F	1 Relé de Control y 1 de diagnóstico
	G	2 Relés de control y 1 de diagnóstico

Cada Sentry™ especificará una opción de salida analógica (L,M,V,W). La opción de relé de diagnóstico es añadida cuando se necesite.

### 1.2.1.2 Calentadores de Cubierta (Sólo 73004)



Los calentadores de silicona de resistencia son instalados bajo una cubierta metálica negra que cubre el frontal de las cabezas transmisora y receptora para la obstrucción de la trayectoria óptica del sensor por las ventiscas de nieve. Termostáticamente controlado para encenderse a 3 ° C y apagarse a 8° C. Con sensores alimentados, cada calentador de cubierta consume 25 W de potencia de un transformador de 24 VAC en el Sentry™. Con sensores alimentados de 12 VCD, cada calentador de cubierta consume 6 W de potencia de potencia de entrada.



### 1.2.1.3 Accesorios

Hay varios accesorios disponibles para el Sentry™, como se describe en la Tabla 1.2.1.3-1.

Tabla 1.2.1.3-1

Número de producto	Nombre del accesorio	Descripción
OPCALFX3	Dispositivo de calibración	<p>Requerido durante el mantenimiento preventivo (PM) del sensor. Cuando se instala en el armazón del sensor, permite que una cantidad conocida de luz sea dispersada desde el transmisor (TX) hacia el receptor (RX). Se puede utilizar un dispositivo de calibración para varios sensores de visibilidad Sentry.</p> 
	Extensiones de la cubierta	<p>Las unidades se encajan sobre las cubiertas existentes para proporcionar protección adicional contra aire muy contaminado que se encuentra en algunas instalaciones. Las aplicaciones comunes incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Carreteras y puentes donde el sensor está a menos de 10 m del borde de la carretera.</li><li>• Zonas costeras y marítimas donde pueda haber salpicaduras de agua salada,</li><li>• Áreas con fuerte contaminación industrial.</li></ul> <p>Incluye un set de dos extensiones de cubierta que se instalan y desinstalan fácilmente con un destornillador para llevar a cabo la calibración del sensor.</p> 

### 1.3 DESCRIPCIÓN DEL SENSOR

El visibilímetro Sentry™ es un sensor compacto compuesto por tres (3) componentes principales, montadas en brazos cruzados, tal y como se muestra en la fig 1. 3-1. En la tabla 1.3-1 se describen los principales componentes:

Tabla 1.3-1

Componente	Descripción y Función
Cabezal TX	Externamente, el cabezal TX consiste en una carcasa impermeable para proteger los montajes eléctricos y ópticos y una cubierta para proteger la óptica de la luz solar directa, polvo en el aire y precipitaciones. Si el calentador de cubierta es solicitado, la cubierta tendrá un calentador de silicona adherido a la parte inferior, para ayudar a prevenir que la nieve bloquee los ópticos. Incluidas en la carcasa TX se encuentra un Transmisor PCB, LED de alta potencia, lente óptica con calentador, y soportes de montaje. No hay partes que necesiten mantenimiento en el cabezal TX. (¡ATENCIÓN! ¡Abrir el cabezal TX anula la garantía!)
Cabezal RX	Externamente, el cabezal RX consiste en una carcasa impermeable para proteger los montajes eléctricos y ópticos y una cubierta para proteger la óptica de la luz solar directa, polvo en el aire y precipitaciones. Si el calentador de cubierta es solicitado, la cubierta tendrá un calentador de silicona adherido a la parte inferior, para ayudar a prevenir que la nieve bloquee los ópticos. Incluidas en la carcasa RX se encuentra un Receptor PCB, fotodiodo PIN, lente óptica con calentador, y soportes de montaje. No hay partes que necesiten mantenimiento en el cabezal RX. (¡ATENCIÓN! ¡Abrir el cabezal RX anula la garantía!)
Caja principal	Externamente, la caja principal consiste de una carcasa impermeable de apertura frontal para facilitar el acceso. Incluye un soporte de montaje unido a la parte inferior de la caja para ser acoplado a un tubo de soporte de 40mm de diámetro. La parte trasera lleva una placa de montaje para utilizar durante la calibración del sensor (no incluido en la figura 1.3-1). Los componentes internos se mencionan en la próxima sección.

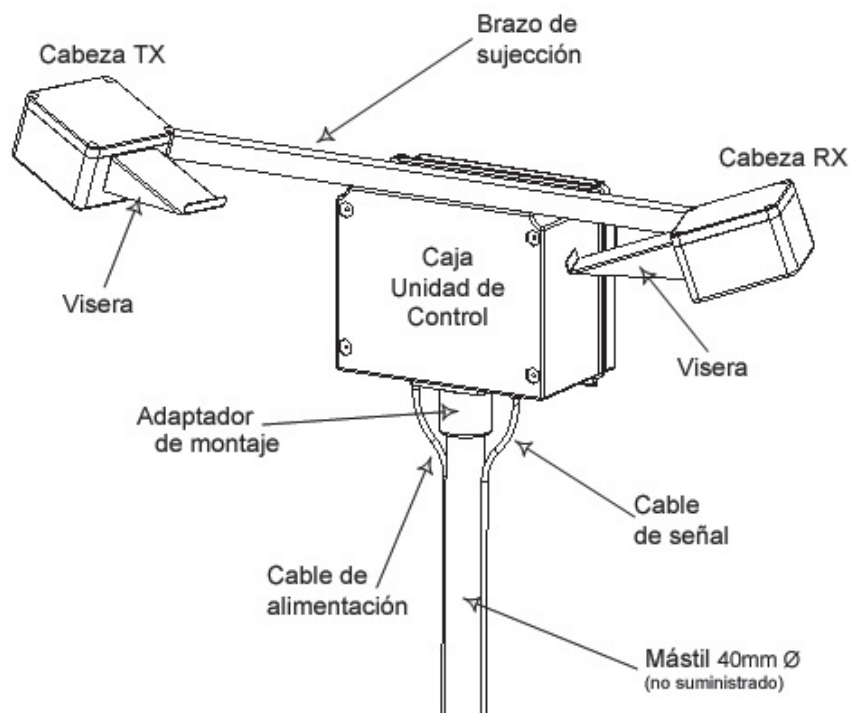


Figura 1.3-1 Componentes principales Sentry™

AVISO: No hay ningún componente en los cabezales TX/RX que el usuario deba manipular y están precintados con sellos de seguridad. Abrir los cabezales romperá el precinto de seguridad y anulará la garantía del sensor.

Versión alimentación DC – Ver Tabla 1.3-2 y Figura 1.3-2 más abajo:

**Tabla 1.3-2**

Componentes principales de la caja principal	Descripción y Función
Fuente de alimentación DC	El módulo convertor DC/DC proporciona alimentación +5V, +15V y -15VDC a la electrónica del sensor. También proporciona protección contra sobretensión DC, filtro EMI, y protección contra cortocircuito mediante fusibles reseteables. El usuario realiza las conexiones de alimentación DC directamente al PCB utilizando la terminal incorporada, TB1. El usuario conecta un voltaje DC regulado de entre 10-36 VDC capaz de alimentar 1A.
Procesador de señal PCB	<p>Este PCB proporciona señal y distribuye alimentación DC a todos los componentes del sensor. La señal RX del PCB es desmodulada utilizando los pulsos de sincronización del PCB TX. Después de la desmodulación, la señal es filtrada a través de un filtro de paso bajo, amplificada y ajustada al rango apropiado. El voltaje de salida es filtrado a través de un filtro EMI y protegida antes de estar disponible para el usuario como voltaje alterno.</p> <p>El procesador de señal también contiene puntos de prueba y una serie de LEDs (D1) que indican el estado del sensor. Durante el funcionamiento normal, 3 de los LEDs están encendidos continuamente, uno está apagado o encendido dependiendo del correcto cableado del lazo de corriente 4-20mA y un led parpadea una vez cada 2 segundos aproximadamente. Puede encontrar información adicional sobre los puntos de prueba y diagnóstico en la Sección 5, Mantenimiento.</p> <p>La señal de salida 4-20mA es filtrada a través de un filtro EMI, protegida contra sobretensiones y puesta a disposición del usuario a través del terminal strip TB1.</p>
Relé PCB	Este PCB se conecta al procesador de señal PCB y permite una salida de 3 relés se pueden incluir en el pedido con el sensor. El PBC recibe potencia y señal del procesador PCB. Dos relés de control y uno de diagnóstico están disponibles. Ver sección 1.2.1.2 para información adicional sobre la salida de relé de diagnóstico.



Figura 1.3-2 Componentes de la caja principal (versión alimentación DC)

## 1.4 FLUJO DE SEÑAL

El visibilímetro Sentry™ es un instrumento óptico-electrónico basado en la probada técnica de dispersión frontal. El diagrama de flujo de señal en la Figura 1.4-1 ilustra la funcionalidad del sensor.

El cabezal TX está compuesto por partes electrónicas y ópticas. El PCB TX contiene una fuente de frecuencia, un modulador, un amplificador de potencia, alternador de fase, compensador de temperatura y un LED de alta potencia. La luz infrarroja de un LED es formada en un haz mediante una lente óptica y proyectada hacia un volumen de muestra, donde se encuentra con materia en suspensión. Un pulso de sincronización es enviado desde el PCB TX al Procesador de Señal PCB para sincronizar la desmodulación de la señal recibida. Los cables de señal y alimentación al cabezal TX terminan en J3 sobre el Procesador de Señal PCB en la Caja Principal.

La luz es difuminada hacia delante por la materia en suspensión dentro del volumen de muestra y detectada por el cabezal RX. Una lente enfoca la luz infrarroja recibida sobre un fotodetector sensible. El PCB RX proporciona amplificación y filtración paso banda de la señal recibida antes de ser enviada al Procesador de Señal PCB. Los cables de señal y alimentación del cabezal RX terminan en J2 en el Procesador de Señal PCB en la Caja Principal.

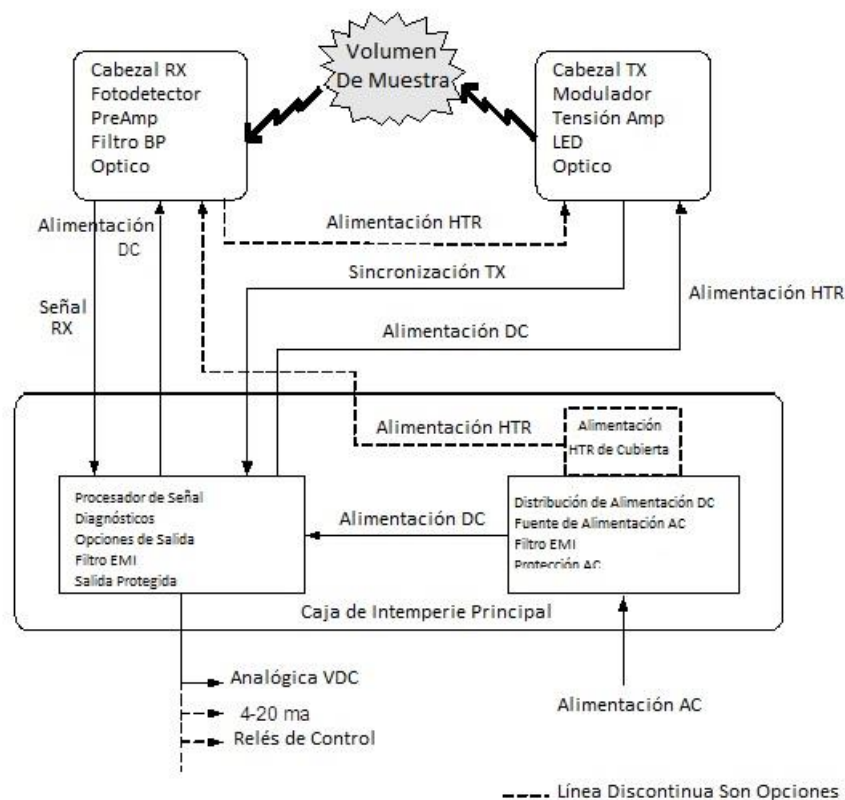


Figura 1.4-1. Diagrama de flujo de señales en el visibilímetro Sentry™

## 2. INSTALACIÓN

### 2.1 PREPARACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO

La selección y preparación del emplazamiento son claves para el funcionamiento correcto del visibilímetro Sentry™. Si no se elige un buen emplazamiento para el sensor o se instala de manera incorrecta, no dará la medida que es representativa de la visibilidad en la zona.

## 2.1.1 Guías de emplazamiento

Instrucciones generales para todos los usuarios:

- Utilice un poste o pedestal robusto para reducir la vibración.
- Localizar el sensor en un área que sea representativa para ser monitorizada.
- No localizar el sensor cerca de luces estroboscópicas y otras luces moduladas.
- No localizar el sensor en el área en la que se encuentren fuentes de humo, niebla o neblina (control de evacuación de aire, chimeneas industriales, etc) a menos que desee medir la reducción en visibilidad de esas fuentes.
- El área de hasta 5 ó 6 metros (16 ó 20 pies) alrededor del sensor, debe estar libre de vegetación de más de 25 cm y bien seco.
- Evitar cualquier objeto vertical como colinas, paredes o plantas dentro de esta área.
- Si es en la trayectoria del rayo del TX, la luz puede ser reflejada en el receptor, dando lecturas erróneas.
- Si es en la trayectoria del rayo del RX, la luz solar desviada puede ser reflejada, dando lecturas erróneas.
- Montar el sensor de forma que las ópticas estén al menos a 2,5 ó 3 metros (8 ó 10 pies) sobre el suelo, o 2,5 metros (8 pies) sobre la profundidad media máxima de la profundidad de nieve, la que sea mayor.
- En general, oriente las ópticas del sensor receptor para que este 30 ° norte en el Hemisferio Norte, o sur en el Hemisferio Sur para eliminar la contaminación de la luz solar directa.
- La figura 2.1.1-1 muestra la correcta orientación en el hemisferio Norte. En el Hemisferio Sur, rotar el sensor 180°. La orientación no es fundamental, puede ser ajustada para adaptarse a las necesidades de la instalación.

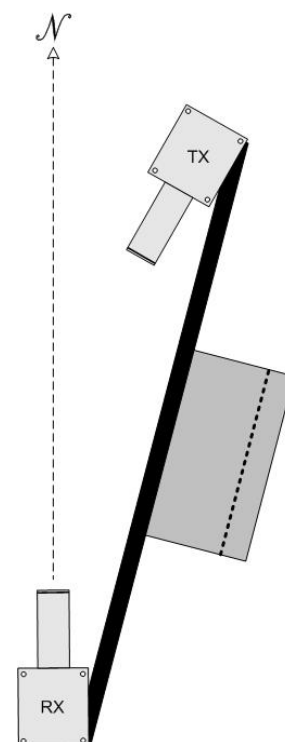


Figura 2.1.1-1 Orientación del sensor

Para instalaciones en sistemas de información meteorológica en carretera (RWIS), tendremos condiciones especiales:

- No localizar el sensor en la cima de una colina o en el fondo de un valle a menos que desee medir la visibilidad en esa área limitada que pueda ser necesario para el sistema de meteorología en carretera.
- No localizar el sensor demasiado cerca de la calzada para evitar la humedad, columnas de humo por el paso de vehículos que puedan contaminar la óptica del sensor.
- Si la instalación debe estar cerca del borde de la carretera, será mejor orientar el sensor paralelo a la carretera con el caja de intemperie principal de cara a la carretera, como se muestra en la figura 2.1.1-2
- La Administración Federal de Carreteras (FHWA) ha establecido unos estándares para los emplazamientos de los sistemas EWIS. Contacte con FHWA y solicite la publicación número FHWA-HOP-05-206 o visite <http://ops.fhwa.dot.gov/publications/esso5/index.htm>.
- La Organización Meteorológica Mundial (WMO) ha publicado un informe número 61- Observaciones meteorológicas de carretera, que también recomienda dónde situar el sensor. Contacte a la WMO y solicite el documento TD 842 (IOM 61) o visite <http://www.wmo.int/pages/prog/www/IMOP/publications-IOM-series.html>.

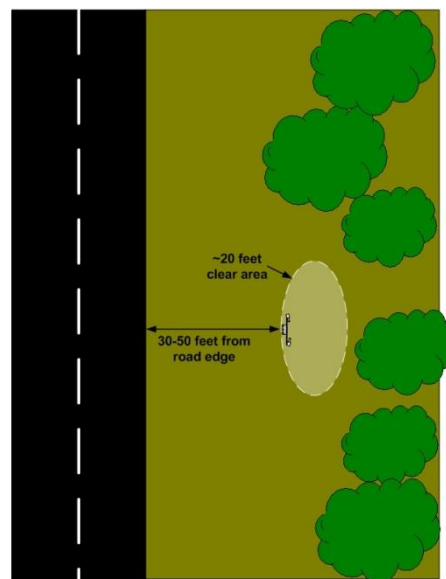
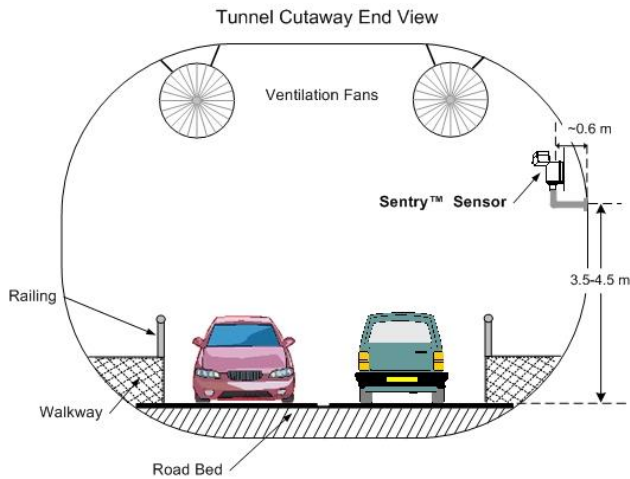


Figura 2.1.1-2 Instalación típica en el arcén



En el caso de túneles está más indicado el uso del opacímetro Sentry. Si desea instalar un visibilímetro en un túnel la instalación típica se muestra en la figura 2.1.1-3.

Para instalaciones en aeropuertos contacte a la agencia de regulación apropiada para asegurarse de que cumple con los requisitos aeronáuticos:

- Estados Unidos: Oficina del Coordinador Federal de Meteorología de EEUU. Solicite una copia del "Federal Standard for Siting Sensors at Airports, OFCV,FCM-S4-1994". Por teléfono al +1 301 427 2002 en Silver Spring, Maryland. O visite <http://www.ofcm.gov/siting/text/a-cover.htm>.
- Internacional: Organización de Aviación Civil Internacional. Solicite una copia del "Manual of Aeronautical Meteorological Practice" y otros documentos relacionados. Por teléfono al +1 514 954 8022 en Montreal, Quebec, Canadá. O visite <http://www.icao.int/icao/en/sales.htm>.

## 2.1.2 Preparación del emplazamiento

El emplazamiento seleccionado debe ser preparado en concordancia con las regulaciones locales, por lo tanto la información proporcionada en esta sección es orientativa. El Sentry™ es instalado en una de las dos formas Conectado a una estructura existente como la de una torre meteorológica, o de forma independiente. En cualquier caso, debe verse como se va a soportar físicamente la estructura, la puesta a tierra, el cableado de potencia y de señal.

- Soporte de la estructura: Si el sensor va a ser instalado de forma independiente, prepare una cimentación de hormigón como la que se muestra en la figura 2.1.2-1. Se recomienda que la profundidad de la cimentación de hormigón este por debajo de la línea de congelación para evitar el empuje. La cimentación se preparará también para la toma de tierra, el cableado de potencia y el de señal.
- El Sentry™ puede ser instalado en una estructura ya existente, como un poste de tráfico o una torre triangular usando el soporte de montaje opcional. Si el cliente dispone de una estructura de brazo articulado, puede ser ensamblada con una tubería de 1 ½ pulgadas SCH 40 y empalmes como se muestra en la figura 2.1.2-2. Compruebe su número de modelo del sensor, si termina en "P", su sensor está equipado con una brida de 1 pulgada nominal, y debe usar una tubería de 1 pulgada para el brazo articulado. De lo contrario, utiliza una tubería de 1 ½. La estructura del brazo articulado debe estar unida al lateral de la torre triangular con un perno en forma de U o similar. Cuando este decidiendo que lado de la torre se va a utilizar, asegúrese que el volumen de muestra del sensor este mirando al lado opuesto a la torre y ni sobre el brazo articulado, y las ópticas receptoras están orientadas al norte o paralelas a la carretera.

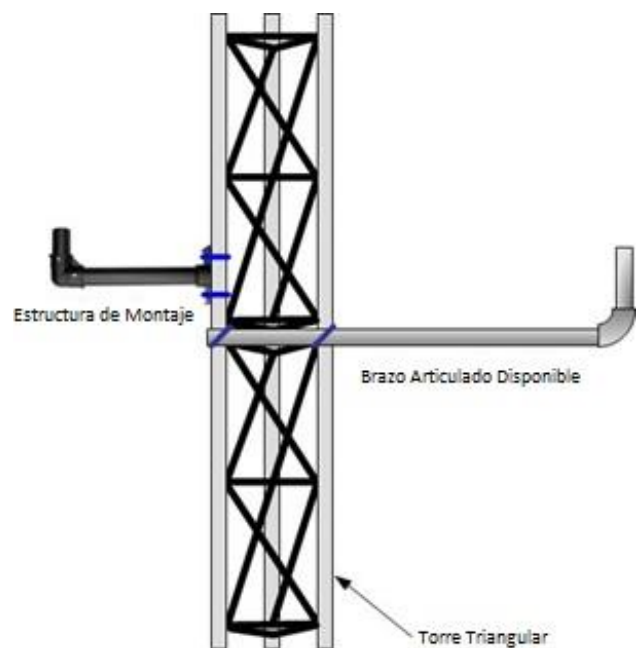


Figura 2.1.2-2 Preparación de emplazamiento- Soportes de Montaje

- Toma de tierra: El Sentry™ debe ser situado en un terminal protector de tierra adecuado para la seguridad eléctrica y para que funcione adecuadamente los circuitos de protección pararrayos. Este cableado es adicional al cable de toma de tierra que es parte del cableado de la alimentación AC. Encontrará más información en la sección 2.3.3.
- Cableado de señal: Como regla general cuanto más corto sea el cable de señal, mejor. DURÁN ELECTRONICA recomienda que los cables sean < 15m (50 pies) y 22 AWG (0.326 mm<sup>2</sup>) o de mayor calibre. Puede haber excepciones a esta regla para las opciones de conexión de la salida bucle de corriente 4-20mA y el relé de control, dónde el cable puede ser mucho más largo.

## 2.2 INSTALACIÓN MECÁNICA

Una vez que ha preparado el emplazamiento, la instalación del visibilímetro Sentry™ es simple. Siga estos pasos para completar la instalación mecánica tal como se muestra en la figura 2.2-1.

Cuando desembale el sensor, quite con cuidado el envoltorio y saque el sensor de la caja de envío. Si debe depositar el sensor sobre el suelo, hágalo en plano y con la parte delantera de la caja principal hacia abajo, para evitar dañar los cabezales sensores o sus cubiertas.

Equipamiento necesario: Llave de 9/16 pulgadas, destornillador para tuerca 9/16 pulgadas o llave inglesa ajustable.



Figura 2.2-1 Instalación Mecánica

1. Saque el sensor de la caja de envío e inspecciónelo por si estuviera dañado
2. Eleve el opacímetro sobre el poste de montaje y bájelo para conectar con el adaptador de montaje.
3. Gire el sensor de modo que el soldado del brazo cruzado del sensor quede paralelo al túnel.
4. Ajustar los dos tornillos de estrella 3/8-16 en el adaptador del sensor para fijar el sensor sobre el mástil de montaje.
5. Ir a la Sección 2.3 para conectar el cableado de señal.

## 2.3 CABLEADO DE SEÑAL

El cableado de señal depende de la opción de salida suministrada con el sensor. Estas opciones se describen en la Sección 1.2.1.2. Consulte el número de modelo en la etiqueta de su sensor para ver las opciones instaladas.

Tabla 2.3-1

2º sufijo	Salida	Ver sección
W	0-10 VCD Analógico	2.3.1
V	0-5 VCD Analógico	2.3.1
L	4-20 mA, terminación única	2.3.2
M	4-20 mA, aislado	2.3.2
C	1 Relé de control	2.3.3
D	Relé de diagnóstico	2.3.3
E	2 Relés de control	2.3.3
F	1 Relé de Control y 1 de Diagnóstico	2.3.3
G	2 Relés de Control y 1 de Diagnóstico	2.3.3

### 2.3.1 Conexión de salida de corriente analógica

1. Abrir la caja de intemperie principal aflojándolas dos tronillos cautivos de las esquinas inferior de la caja.
2. Aflojar el pasamuros en la parte inferior izquierda de la Caja de Intemperie Principal.
3. Introducir un cable doble, trenzado y apantallado en el cajetín a través del pasamuros. Se recomienda utilizar un cable 20AWG (0.326mm<sup>2</sup>) o mayor. La longitud máxima del cable debe ser menor de 15 m (50 pies).
4. Pelar ~6mm (1/4") de aislamiento de cada uno de los dos hilos y conectarlos a TB1 utilizando la información de la tabla 2.3.1-1 y de la Figura 2.3.1-1:

Terminal TB1	Función
1	+ VDC Salida
2	VDC Retorno

5. Apretar el pasamuros para inmovilizar el cable de señal.
6. Conectar el otro extremo del cable al equipo de adquisición de datos del usuario según las instrucciones del fabricante. Para reducir el ruido del cable, conecte la malla del cable a la toma de tierra del cable de señal o conecte a tierra en el sistema de adquisición de datos.
7. Ir a la Sección 2.4 para instrucciones del cableado de alimentación.



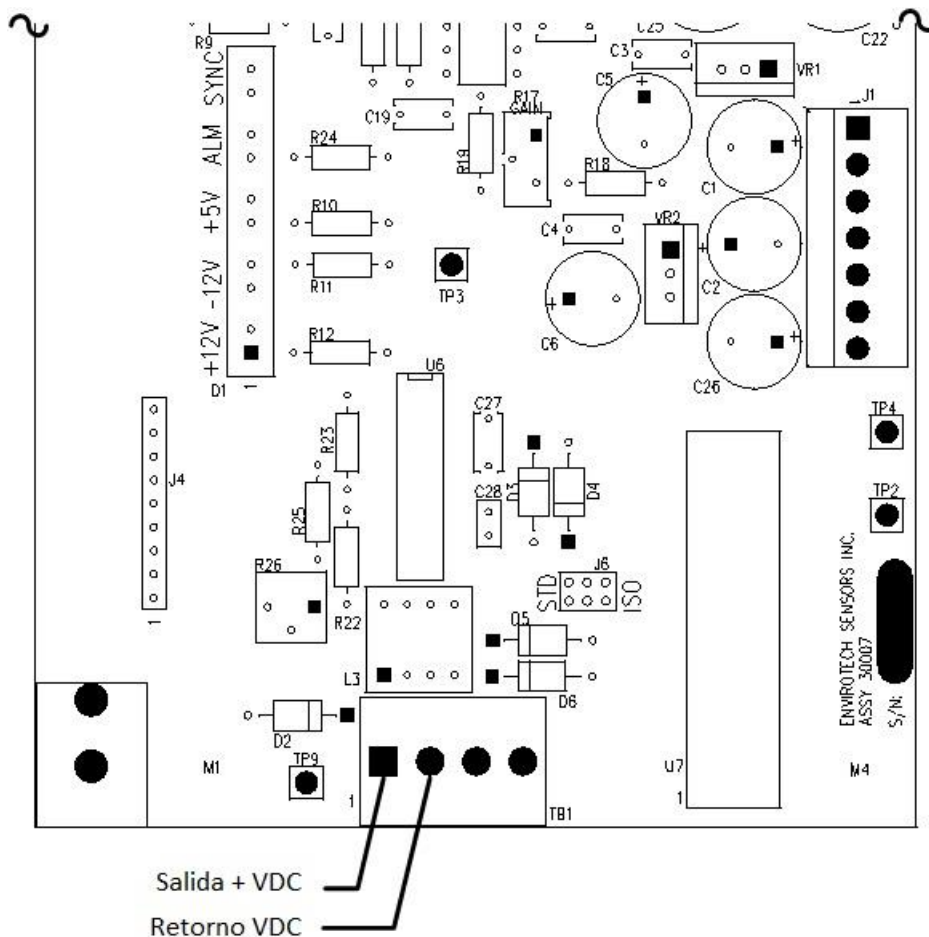


Figura 2.3.1-1 Conexión de salida de tensión analógica

### 2.3.2 Conexión de la salida bucle de corriente 4-20mA

Las opciones de salida 4-20mA son parte del PCB de procesador de señales que se encuentra en la caja principal. El PCB está configurado de fábrica para 4-20mA de terminación única o aislada dependiendo de la opción elegida. Las conexiones se realizan en el terminal TB1 del PCB de procesador de señales.

1. Aflojar el pasamuros en la parte inferior izquierda de la Caja de Intemperie Principal.
2. Introducir un cable doble, trenzado y apantallado en el cajetín a través del pasamuros. Se recomienda utilizar un cable 20AWG (0.562mm<sup>2</sup>) o mayor. El cable puede ser todo el largo que sea necesario siempre que la resistencia total del bucle completo sea <500 Ohms, incluyendo el cable saliente, la resistencia del usuario y el cable de retorno.
3. Pelar ~6mm (1/4") de aislamiento de cada uno de los dos hilos y conectarlos a TB1 utilizando la información de la tabla 2.3.1-1 y de la Figura 2.3.1-1:

Tabla 2.3.2-1

Terminal TB1	Función
3	+ mA Salida
4	- mA Retorno

4. Apretar el pasamuros para inmovilizar el cable de señal.
5. Conectar el otro extremo del cable al equipo de adquisición de datos del usuario según las instrucciones del fabricante. Para reducir el ruido del cable, conecte la malla del cable a la toma de tierra del cable de señal o conecte a tierra en el sistema de adquisición de datos.
6. Ir a la Sección 2.4 para instrucciones del cableado de alimentación.

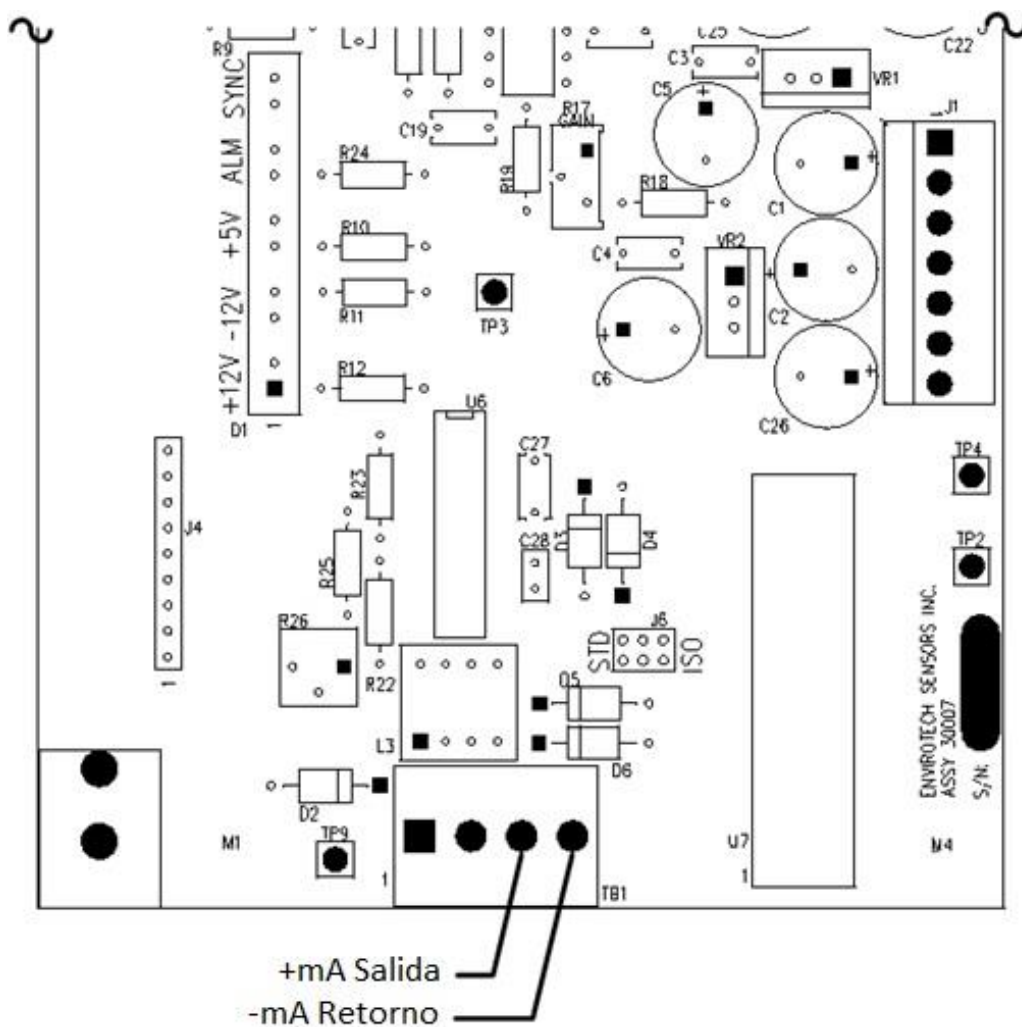


Figura 2.3.2-1 Conexión de la salida bucle de corriente 4-20mA

### 2.3.3 Conexión de la salida de tres relés para 74024X

La opción de salidas de relés de diagnóstico es una placa auxiliar que se conecta a la placa base (PCB) en la caja principal. Las conexiones se realizan en el terminal TB1 del PCB 74024X, dependiendo de que opciones se hayan solicitado.

1. Aflojar el pasamuros en la parte inferior izquierda de la Caja de Intemperie Principal.
2. Dependiendo del número de relés que se desea conectar, introducir uno, dos o tres cables dobles, trenzado y apantallados en el cajetín a través del pasamuros. Se recomienda utilizar un cable 20AWG (0.562 mm<sup>2</sup>) o mayor. El cable debe tener la menor longitud posible.
3. Para la opción de relé de control 1 (sensor 73000xC). Pelar ~6mm (1/4 pulgada) de aislamiento de cada uno de los dos hilos y conectarlos a TB1 utilizando la información de la Tabla 2.3.3-1 y la Figura 2.3.3-1. Nótese que solo los terminales marcados con el prefijo "C" se utilizan para la salida del relé de control.

Tabla 2.3.3-1

Terminal TB1	Función
CNO1	Normalmente Abierto (NO)
CCOM1	Común
CNC1	Normalmente Cerrado (NC)

4. Para la opción de relé de control 2 (Sensor 73000xE). Pelar ~6mm (1/4 pulgada) de aislamiento de cada uno de los dos hilos y conectarlos a TB1 utilizando la información de la Tabla 2.3.3-2 y la Figura 2.3.3-2. Nótese que solo los terminales marcados con el prefijo "C" se utilizan para la salida del relé de control.

Tabla 2.3.3-2

Terminal TB1	Función
CNO2	Normalmente Abierto (NO)
CCOM2	Común
CNC2	Normalmente Cerrado (NC)

5. Para la opción de relé de diagnóstico (Sensor 73000xD). Pelar ~6mm (1/4 pulgada) de aislamiento de cada uno de los dos hilos y conectarlos a TB1 utilizando la información de la Tabla 2.3.3-3 y la Figura 2.3.3-3. Nótese que solo los terminales marcados con el prefijo "D" se utilizan para la salida del relé de diagnóstico.

Tabla 2.3.3-3

Terminal TB1	Función
DNO	Normalmente Abierto (NO)
DCOM	Común
DNC	Normalmente Cerrado (NC)

6. Apretar el pasamuros para inmovilizar el cable de señal.
7. Conectar el otro extremo del cable al equipo de adquisición de datos del usuario según las instrucciones del fabricante. Para reducir el ruido del cable, conecte la malla del cable a la toma de tierra del cable de señal o conecte a tierra en el sistema de adquisición de datos.
8. Para instrucciones sobre el cableado de alimentación, ver la Sección 2.4.

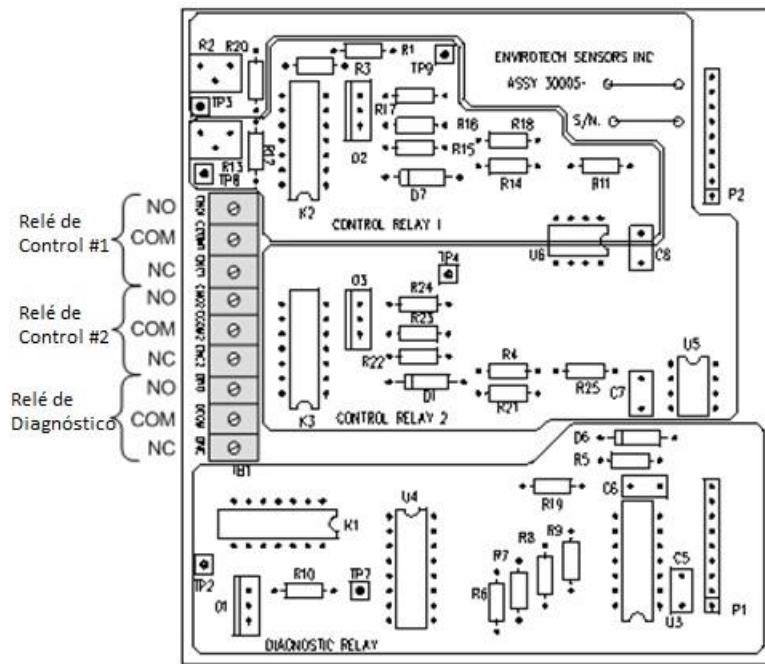


Figura 2.3.3-1 Conexión de la salida de relé de diagnóstico

## 2.4 INSTALACIÓN DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA

Lea íntegramente la información en la sección 2 de este manual antes de proceder. Recuerde que las regulaciones locales toman precedencia sobre las recomendaciones de este manual. Si tiene alguna duda póngase en contacto con DURAN ELECTRÓNICA.

Para conectar alimentación al Sentry™ es asegúrese de que se usa el voltaje correcto.



Tabla 2.4-1

Si su P/N es	Entonces su voltaje es	Ver sección
73000D	10-36 VDC	2.4.2

Para proteger el sensor de subidas de tensión por rayos u otras causas, debe conectarse a una pica de toma de tierra adyacente al sensor, como se ve en la sección 2.4.3.

Equipamiento necesario:

- Destornillador de 1/4 pulgada (6cm) de punta plana.
- Destornillador pequeño.
- Cortacables.
- Pelacables.
- Llave inglesa.
- Llave de 7/16, llave fija 7/16 o llave inglesa.

## 2.4.1 Conexiones de alimentación DC

1. Una fuente de alimentación DC regulada con un mínimo de 1A es lo recomendable. También puede ser utilizado una batería del tamaño adecuado apoyado por un sistema alimentado por energía solar
2. Aflojar el pasamuros en la parte inferior derecha de la Caja de Intemperie Principal.
3. Introducir el cable de alimentación de 2 o 3 hilos en el cajetín a través del pasamuros. Se recomienda utilizar un cable de 18AWG (0.823 mm<sup>2</sup>) o mayor.
4. Pelar ~6mm (1/4 pulgada) de aislamiento de cada uno de los hilos y conectarlos a TB1 del PCB 73021-02 de alimentación como se puede ver en la Tabla 2.4.1-1 y en la Figura 2.4.1-1.
5. Apretar el pasamuros para inmovilizar el cable de alimentación.
6. Para instrucciones sobre el cableado de toma de tierra, ver sección 2.4.2

Tabla 2.4.1-1

TB1	Versión de Alimentación	Guía de Color
1	+10-36 VDC	
2	VDC Común	
3	No conexión	
4	Toma de Tierra	

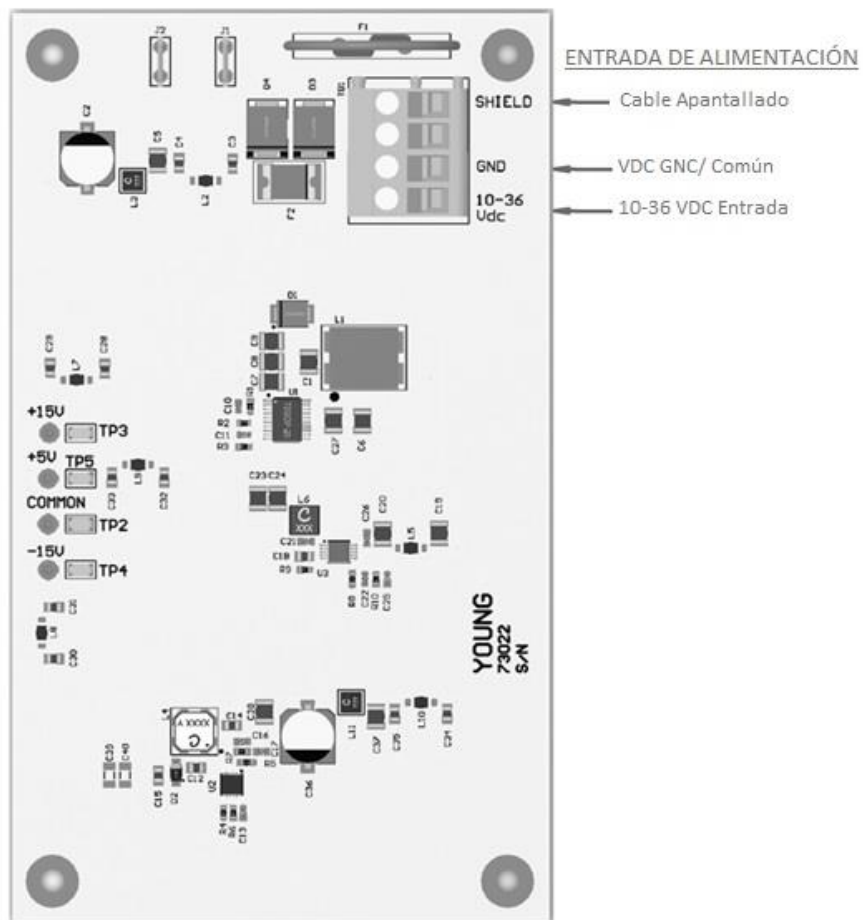


Figura 2.4.1-1 Cableado de alimentación DC

## 2.4.2 Conexiones de toma de tierra

La toma de tierra es necesaria para asegurarse de que los elementos de protección contra sobretensiones funcionen correctamente. Además, también proporciona una toma de tierra de seguridad que puede ser requerida por las normas eléctricas locales. Para este propósito, se proporciona una varilla enhebrada de 1/4-20 en la parte inferior de la Caja de Intemperie Principal para este propósito.

1. Clavar en el terreno una varilla de toma de tierra revestida de cobre, adyacente a la estructura de soporte del sensor.
1. Conecte un cable de cobre grande (típico #4 AWG -21 mm<sup>2</sup>) desde la varilla 1/4-20 de la parte inferior del opacímetro Sentry™ a la pica de tierra utilizando el cable más corto posible. No apriete la rosca 1/4-20 en exceso.

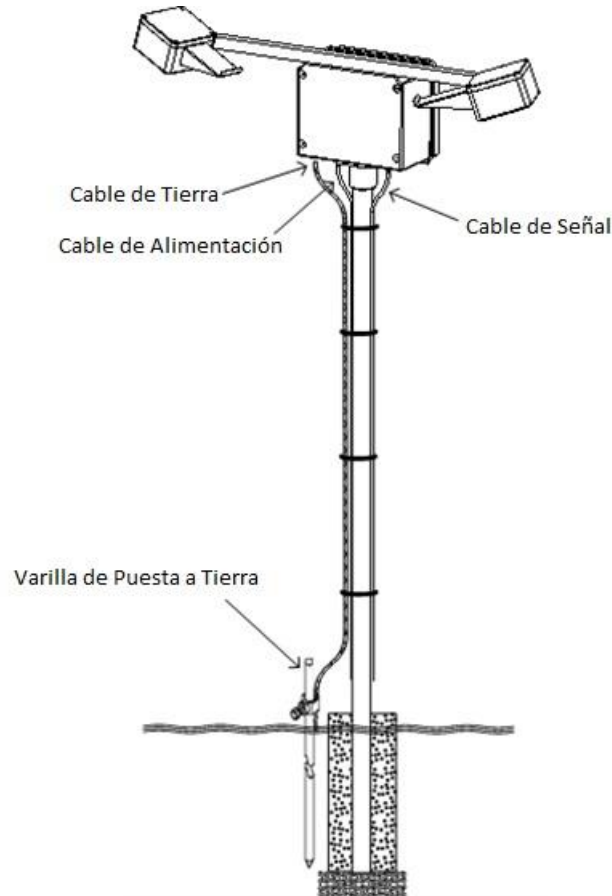


Figura 2.4.3-1 Toma de Tierra

## 3. FUNCIONAMIENTO E INTERPRETACIÓN DE DATOS

El correcto funcionamiento e interpretación de datos depende del grado de visibilidad y de que opción de señal de salida haya sido encargada para el sensor. Lea la etiqueta de producto en la parte exterior de la puerta de la Caja Principal y compare el número de la parte según la siguiente tabla.

Tabla 3.0-1

Modelo	Salida/Opciones de relé	Ver sección
73000xx W	0-10 VDC analógico	3.1
73000xx V	0-5 VCD analógico	3.1
73000xx L	4-20 mA, terminación única	3.2
73000xx M	4-20 mA, aislado	3.2

### 3.1 SALIDA DE CORRIENTE ANALÓGICA

El rango de medida de visibilidad del Sentry™ es de 30m - 16 km, con una tensión de salida de 0-10 VDC ó 0-5 VDC opcionalmente. El rango alternativo de medida del Sentry™ es de 10m - 10km, con una tensión de salida de 0-10VDC ó 0-5 VDC opcionalmente. A menos que haya sido especialmente solicitado, el Sentry™ es entregado con un rango de visibilidad de 16km. En un pedido especial, el Sentry™ es entregado con un rango de 10 km, y esto se verá reflejado dentro de la caja principal. La corriente analógica de salida del sensor (mA) debe ser convertida a coeficiente de extinción ( $\sigma$ ), o visibilidad, (MOR), en las unidades de medida adecuadas. La mayoría de los usuarios deben realizar la conversión directamente de corriente a visibilidad utilizando una de las siguientes fórmulas que se muestran en la Tabla 3.1-1.

Tabla 3.1-1

Unidades de Medida de Visibilidad	Rango 30m -16 km		Rango 10m-10km	
	0-10 VDC Salida	0-5 VDC Salida	0-10 VDC Salida	0-5 VDC Salida
Kilómetros (km)	0.300/salida sensor (VDC)	0.150/salida sensor (VDC)	0.100/salida sensor (VDC)	0.050/salida sensor (VDC)
Metros (m)	300/salida sensor (VDC)	150/salida sensor (VDC)	100/salida sensor (VDC)	50/salida sensor (VDC)
Millas (mi)	0.1864/salida sensor (VDC)	0.932/salida sensor (VDC)	0.06213/salida sensor (VDC)	0.311/salida sensor (VDC)
Pies (ft)	984/salida sensor (VDC)	492/salida sensor (VDC)	328/salida sensor (VDC)	164/salida sensor (VDC)

*Nota: Es muy importante utilizar la fórmula correcta dependiendo del rango de visibilidad del sensor y de la tensión de salida que se solicitó.*

Alternativamente, la tensión de salida se convierte al coeficiente de extinción ( $\sigma$ ) como se indica a continuación:

$$\sigma \text{ (km}^{-1}\text{)} = K * \text{tensión de salida del sensor (VDC)}$$

Dónde K es la constante de calibración indicada en la tabla 3.1-2

Entonces el coeficiente de extinción se convierte al coeficiente de visibilidad usando:

$$\text{MOR} = 3 / \sigma$$

Dónde MOR es el rango óptico meteorológico (visibilidad) y  $\sigma$  es el coeficiente de extinción.

Tabla 3.1-2

Rango de Visibilidad	Rango de Salida	Constante de Calibración (K)	Límite inferior de Tensión
30m - 16km	0 - 10 VDC	10	0.01863 VDC
30m - 16km	0 - 5 VDC	20	0.00932 VDC
10m - 10km	0 - 10 VDC	30	0.010 VDC
10m - 10km	0 - 5 VDC	60	0.005 VDC

*Nota: ¡El siguiente párrafo describe el algoritmo de procesamiento de datos que debe ser utilizado para asegurarse del correcto funcionamiento del opacímetro Sentry™ en su rango de operación!*

A continuación se muestra un algoritmo para procesamiento de datos simplificado, como guía:

- Lea el voltaje de salida del sensor cada 1-5 segundos
- Limite la salida del sensor al máximo rango de escala utilizando una lógica "IF, THEN":
  - "IF" el voltaje de salida del sensor es < el valor mostrado, "THEN" ajustar el voltaje del sensor al valor mostrado en la tabla 3.1-2 de arriba.
  - "ELSE" ajustar la lectura del voltaje a la lectura real.
- Convertir a visibilidad en las unidades de medida correctas utilizando las formulas indicadas anteriormente.
- Computar un tiempo de duración medio de 3-5 minutos.
- Archivar datos promediados una vez cada minuto.

Como ejemplo:

1. Si la tensión del sensor = 0.0152 VDC para un rango de visibilidad de 16km con 0 – 10 VDC de salida analógica (0.0152VDC < 0.01863 VDC), entonces fijamos la tensión a 0.01863 VDC (10 millas o 16 kilómetros)
2. Si Si la tensión del sensor = 0.0220 VDC para un rango de visibilidad de 16km con 0 – 10 VDC de salida analógica (0.0220 VDC > 0.01863 VDC) entonces fijamos el valor de la tensión medida a 0.0220 VDC, y calculamos la visibilidad como  $0.1864 / 0.0220 = 8.47$  millas ó 13.9 km.

La tabla 3.1-3 a continuación muestra la relación entre el voltaje de salida del sensor (VDC), salida de corriente (mA), la opacidad o coeficiente de extinción (EXCO) y MOR equivalente (visibilidad) en kilómetros, millas y pies, para el rango de visibilidad del túnel, para el rango de visibilidad de 30m – 16 km con 0 – 10 VDC y 0 – 5 VDC tensión de salida. La tabla 3.1-4 repite la información para el rango de visibilidad de 10m - 10km.

Nota: ella salida del Sentry puede saturarse a > 10 VDC si hay mucha dispersión de luz en el receptor. Esto puede ocurrir tanto en la opción de 0 – 5 VDC como en la de 0 – 10VDC.

Tabla 3.1-3 Tabla de visibilidad del sensor visibilidad 30m – 16 km

Voltaje Sentry™	Rango de salida 10 VDC					Rango de salida 5 VDC				
	EXCO (km-1)	MOR (km)	MOR (m)	MOR (mi)	MOR (ft)	EXCO (km-1)	MOR (km)	MOR (m)	MOR (mi)	MOR (ft)
10.0000	100.000	0.0300	30	0.019	98					
9.0000	90.000	0.0333	33	0.021	109					
8.0000	80.000	0.0375	38	0.023	123					
7.0000	70.000	0.0429	43	0.027	141					
6.0000	60.000	0.0500	50	0.031	164					
5.0000	50.000	0.0600	60	0.037	197	100.000	0.0300	30	0.019	98
4.0000	40.000	0.0750	75	0.047	246	80.000	0.0375	38	0.023	123
3.0000	30.000	0.1000	100	0.062	328	60.000	0.0500	50	0.031	164
2.0000	20.000	0.1500	150	0.093	492	40.000	0.0750	75	0.047	246
1.0000	10.000	0.3000	300	0.186	984	20.000	0.1500	150	0.093	492
0.7500	7.500	0.4000	400	0.249	1312	15.000	0.2000	200	0.124	656
0.5000	5.000	0.6000	600	0.373	1968	10.000	0.3000	300	0.186	984
0.2500	2.500	1.2000	1200	0.746	3937	5.000	0.6000	600	0.373	1968
0.1000	1.000	3.0000	3000	1.864	9842	2.000	1.5000	1500	0.932	4921
0.0500	0.500	6.0000	6000	3.728	19685	1.000	3.0000	3000	1.864	9842
0.0400	0.400	7.5000	7500	4.661	24606	0.800	3.7500	3750	2.330	12303
0.0300	0.300	10.0000	10000	6.214	32808	0.600	5.0000	5000	3.107	16404
0.0250	0.250	12.0000	12000	7.457	39370	0.500	6.0000	6000	3.728	19685
0.0200	0.200	15.0000	15000	9.321	49212	0.400	7.5000	7500	4.661	24606
0.0186	0.186	16.1031	16103	10.006	52831	0.373	8.0515	8052	5.003	26415
0.0150						0.300	10.0000	10000	6.214	32808
0.0125						0.250	12.0000	12000	7.457	39370
0.00932						0.186	16.0944	16094	10.001	52803



Tabla 3.1-4 Tabla de visibilidad del sensor visibilidad 10m – 10 km

Voltaje Sentry	Rango de Salida 10 VDC					Rango de Salida 5 VDC				
	EXCO (km-1)	MOR (km)	MOR (m)	MOR (mi)	MOR (ft)	EXCO (km-1)	MOR (km)	MOR (m)	MOR (mi)	MOR (ft)
10.0000	300.000	0.0100	10	0.006	33					
9.0000	270.000	0.0111	11	0.007	36					
8.0000	240.000	0.0125	13	0.008	41					
7.0000	210.000	0.0143	14	0.009	47					
6.0000	180.000	0.0167	17	0.010	55					
5.0000	150.000	0.0200	20	0.012	66	300.000	0.0100	10	0.006	33
4.0000	120.000	0.0250	25	0.016	82	240.000	0.0125	13	0.008	41
3.0000	90.000	0.0333	33	0.021	109	180.000	0.0167	17	0.010	55
2.0000	60.000	0.0500	50	0.031	164	120.000	0.0250	25	0.016	82
1.0000	30.000	0.1000	100	0.062	328	60.000	0.0500	50	0.031	164
0.7500	22.500	0.1333	133	0.083	437	45.000	0.0667	67	0.041	219
0.5000	15.000	0.2000	200	0.124	656	30.000	0.1000	100	0.062	328
0.2500	7.500	0.4000	400	0.249	1312	15.000	0.2000	200	0.124	656
0.1000	3.000	1.0000	1000	0.621	3281	6.000	0.5000	500	0.311	1640
0.0500	1.500	2.0000	2000	1.243	6562	3.000	1.0000	1000	0.621	3281
0.0400	1.200	2.5000	2500	1.554	8202	2.400	1.2500	1250	0.777	4101
0.0300	0.900	3.3333	3333	2.071	10936	1.800	1.6667	1667	1.036	5468
0.0250	0.750	4.0000	4000	2.486	13123	1.500	2.0000	2000	1.243	6562
0.0200	0.600	5.0000	5000	3.107	16404	1.200	2.5000	2500	1.554	8202
0.0186	0.559	5.3677	5368	3.335	17610	1.118	2.6838	2684	1.668	8805
0.0150	0.450	6.6667	6667	4.143	21872	0.900	3.3333	3333	2.071	10936
0.0125	0.375	8.0000	8000	4.971	26246	0.750	4.0000	4000	2.486	13123
0.00932	0.280	10.7296	10730	6.667	35202	0.559	5.3648	5365	3.334	17601
0.01000	0.300	10.0000	10000	6.214	32808	0.600	5.0000	5000	3.107	16404
0.0080						0.480	6.2500	6250	3.884	20505
0.0060						0.360	8.3333	8333	5.178	27340
0.0050						0.300	10.0000	10000	6.214	32808

### 3.2 SALIDA DE BUCLE DE CORRIENTE 4-20mA

El funcionamiento del Sentry™ es el mismo tanto para la opción de salida 4-20 mA de terminación única (Sensor 73000-x-L) como para la 4-20 mA aislada (Sensor 73000-x-M)

La corriente de salida del sensor (mA) debe ser convertida a coeficiente de extinción ( $\sigma$ ) o visibilidad (MOR), en las unidades de medida adecuadas. Los factores de conversión aplicables se muestran en la Tabla 3.2-1

Tabla 3.2-1

Unidades de Medida de Visibilidad	Rango 30m – 16km	Rango 10m – 10km
	Salida 4-20mA	Salida 4-20mA
Kilometros (km)	= 0.480 / (salida mA – 4 mA)	= 0.160 / (salida mA – 4 mA)
Metros (m)	= 480 / (salida mA – 4 mA)	= 160 / (salida mA – 4 mA)
Millas (mi)	= 0.298 / (salida mA – 4 mA)	= 0.0993 / (salida mA – 4 mA)
Pies (ft)	= 1568 / (salida mA – 4 mA)	= 522.7 / (salida mA – 4 mA)

*Nota: Es muy importante utilizar la fórmula correcta dependiendo del rango de visibilidad del sensor y de la tensión de salida que se solicitó.*

Alternativamente, la tensión de salida se convierte al coeficiente de extinción ( $\sigma$ ) como se indica a continuación:

$$\sigma \text{ (km}^{-1}\text{)} = K * (\text{salida mA} - 4 \text{ mA}) / 1.6$$

Dónde K es la constante de calibración indicada en la tabla 3.2-2

Entonces el coeficiente de extinción se convierte al coeficiente de visibilidad usando:

$$MOR = 3 / \sigma$$

Dónde MOR es el rango óptico meteorológico (visibilidad) y  $\sigma$  es el coeficiente de extinción.

**Tabla 3.2-2**

Rango de Visibilidad	Rango de Salida	Constante de Calibración	Límite Inferior Actual
30m – 16km	4-20 mA	10	4030 mA
10m – 10km	4-20 mA	30	4016 mA

Como se muestra en la figura 5.4.1-1, el procesador de señal del PCB tiene un LED verde, que emite una indicación de alarma si el 4-20 mA está conectado y cuales los límites de tensión.

En una operación normal con una conexión completa al queipo de conexión de datos, el ALM LED debe estar apagado. Si el LED esta encendido, compruebe que las conexiones son correctas.

*Nota: ¡El siguiente párrafo describe el algoritmo de procesamiento de datos que debe ser utilizado para asegurarse del correcto funcionamiento del opacímetro Sentry™ en su rango de operación!*

A continuación se muestra un algoritmo para procesamiento de datos simplificado, como guía:

- Lea el voltaje de salida del sensor cada 1-5 segundos
- Limite la salida del sensor al máximo rango de escala utilizando una lógica "IF, THEN":
  - "IF" el voltaje de salida del sensor es <valor mostrado, "THEN" ajustar el voltaje del sensor al valor que se muestra en la tabla 3.2-2.
  - "ELSE" ajustar la lectura del voltaje a la lectura real.
- Convertir a visibilidad en las unidades de medida correctas utilizando las formulas indicadas anteriormente en la tabla 3.1-1
- Computar un tiempo de duración medio de 3-5 minutos.
- Archivar datos promediados una vez cada minuto.

La tabla 3.2-3 a continuación muestra la relación entre el voltaje de salida del sensor (VDC), salida de corriente (mA), coeficiente de extinción (EXCO) y MOR equivalente (visibilidad) en kilómetros, millas y pies para el rango de visibilidad del túnel, para el rango de visibilidad del túnel, para el rango de visibilidad de 30m – 16 km con 0 – 10 VDC y 0 – 5 VDC tensión de salida. La tabla 3.2-4 repite la información para el rango de visibilidad de 10m - 10km.

Tabla 3.2-3

Rango de visibilidad 30 - 16 Km						
Voltaje Sentry™	Salida de Corriente (mA)	EXCO (km-1)	MOR (km)	MOR (m)	MOR (mi)	MOR (ft)
10.0000	20.000	100.000	0.0300	30	0.019	98
9.0000	18.400	90.000	0.0333	33	0.021	109
8.0000	16.800	80.000	0.0375	38	0.023	123
7.0000	15.200	70.000	0.0429	43	0.027	141
6.0000	13.600	60.000	0.0500	50	0.031	164
5.0000	12.000	50.000	0.0600	60	0.037	197
4.0000	10.400	40.000	0.0750	75	0.047	246
3.0000	8.800	30.000	0.1000	100	0.062	328
2.0000	7.200	20.000	0.1500	150	0.093	492
1.0000	5.600	10.000	0.3000	300	0.186	984
0.7500	5.200	7.500	0.4000	400	0.249	1312
0.5000	4.800	5.000	0.6000	600	0.373	1969
0.2500	4.400	2.500	1.2000	1200	0.746	3937
0.1000	4.160	1.000	3.0000	3000	1.864	9843
0.0500	4.080	0.500	6.0000	6000	3.728	19686
0.0400	4.064	0.400	7.5000	7500	4.661	24607
0.0300	4.048	0.300	10.0000	10000	6.214	32810
0.0250	4.040	0.250	12.0000	12000	7.457	39372
0.0200	4.032	0.200	15.0000	15000	9.321	49215
0.0187	4.030	0.187	16.0858	16086	9.996	52777

Tabla 3.2-4

Rango de visibilidad 10 - 10 Km						
Voltaje Sentry™	Salida de Corriente (mA)	EXCO (km-1)	MOR (km)	MOR (m)	MOR (mi)	MOR (ft)
10.0000	20.000	300.000	0.010	10	0.006	33
9.0000	18.400	270.000	0.011	11	0.007	36
8.0000	16.800	240.000	0.013	13	0.008	41
7.0000	15.200	210.000	0.014	14	0.009	47
6.0000	13.600	180.000	0.017	17	0.010	55
5.0000	12.000	150.000	0.020	20	0.012	66
4.0000	10.400	120.000	0.025	25	0.016	82
3.0000	8.800	90.000	0.033	33	0.021	109
2.0000	7.200	60.000	0.050	50	0.031	164
1.2500	6.000	37.500	0.080	80	0.050	262
0.7500	5.200	22.500	0.133	133	0.083	437
0.5000	4.800	15.000	0.200	200	0.124	656
0.2500	4.400	7.500	0.400	400	0.249	1312
0.1000	4.160	3.000	1.000	1000	0.621	3281
0.0500	4.080	1.500	2.000	2000	1.243	6562
0.0450	4.072	1.350	2.222	2222	1.381	7291
0.0400	4.064	1.200	2.500	2500	1.554	8202
0.0350	4.056	1.050	2.857	2857	1.775	9374
0.0300	4.048	0.900	3.333	3333	2.071	10937
0.0250	4.040	0.750	4.000	4000	2.486	13124
0.0200	4.032	0.600	5.000	5000	3.107	16405
0.0150	4.024	0.450	6.667	6667	4.143	21873
0.0125	4.020	0.375	8.000	8000	4.971	26248
0.0100	4.016	0.300	10.000	10000	6.214	32810

### 3.3 3 Relés de salida (Opcional)

Cuando son instalados, hay varias opciones de relés disponibles. Estos relés están indicados por los siguientes sufijos.

Tabla 3.2-4

Sufijo	Salida
C	1 Relé de Control
D	Relé de Diagnóstico
E	2 Relés de Control
F	1 Relé de Control y 1 de Diagnóstico
G	2 Relés de control y 1 Relé de Diagnóstico

#### Relé de Control #1 - Sufijo C,F

El usuario debe fijar el límite para el relé de control #1. Si son solicitados ambos, coloca el relé de control #1 al máximo de los límites de los relés de control (por ejemplo, 3000m). Para establecer el límite del relé de control siga el siguiente procedimiento con la ayuda de la figura 3.3-1.

1. Seleccione la visibilidad a la cual el relé debe activarse. Utilice las fórmulas en la sección 3.1 y la tabla 3.1-1 para salida de sensor de 0-10 VDC para determinar la tensión de salida equivalente. Por ejemplo, La tensión de salida equivalente para un límite de 3 kilómetros es calculada de la siguiente manera:

$\frac{\text{Sensor VDC} = 0.300 / 3\text{km} = 0.100 \text{ VDC}}{\text{Sensor VDC} = 0.100 / 3\text{km} = 0.033 \text{ VDC}}$	$\frac{30\text{m} - 16\text{km} \text{ Rango de visibilidad estándar}}{10\text{m} - 10 \text{ km Rango de visibilidad opcional}}$
---	---

2. Conectar un voltímetro digital (DVM) a TP2 (-) y TP8 (+).
3. Ajustar R13 para fijar el límite de voltaje al voltaje obtenido anteriormente.
4. Para probar el relé, conecte un medidor de resistencia a los terminales CCOM<sub>1</sub> y CNO<sub>1</sub> de TB1.
5. Agite su mano en el volumen de muestreo de Sentry<sup>TM</sup> para incrementar la salida del sensor y observe si el medidor de resistencia cambia de "abierto" a "corto".

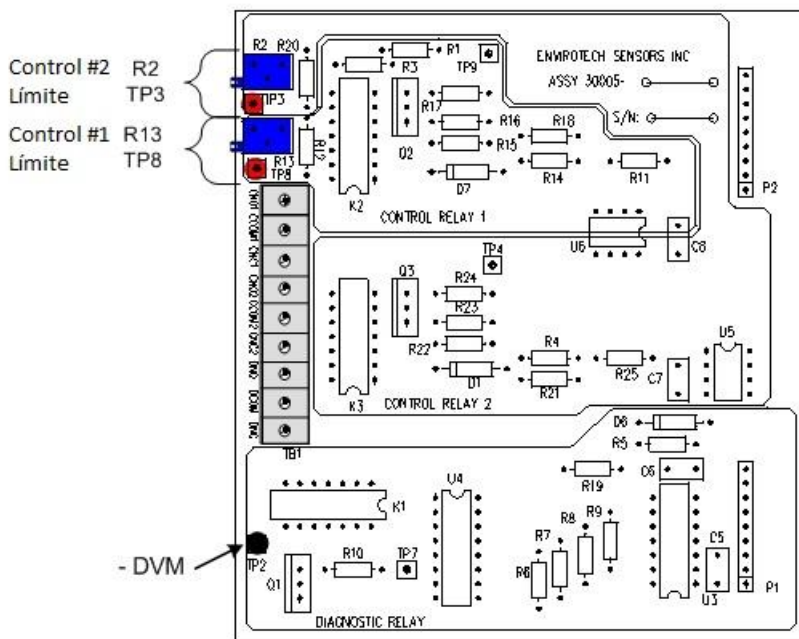


Figura 3.3-1 Puntos de ajuste de 3 relés de control

### Relé de Control #2 – Sufijo E,G

El usuario debe fijar el límite para el relé de control #2. Establezca este relé al menor de los límites de los relés de control. ( por ejemplo, 1 km). Para establecer el límite del relé de control siga el siguiente procedimiento con la ayuda de la figura 3.3-1.

1. Seleccione la visibilidad a la cual el relé debe activarse. Utilice las fórmulas en la sección 3.1 y la tabla 3.1-1 para salida de sensor de 0-10 VDC para determinar la tensión de salida equivalente. Por ejemplo, La tensión de salida equivalente para un límite de 1 kilómetro es calculada de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Sensor VDC} = 0.300 / 1\text{km} = 0.300 \text{ VDC}}{\text{Sensor VDC} = 0.100 / 1\text{km} = 0.100 \text{ VDC}}$$

30m – 16km Rango de visibilidad estándar  
10m – 10 km Rango de visibilidad opcional

2. Conectar un voltímetro digital (DVM) a TP2 (-) y TP3 (+).
3. Ajustar R2 para fijar el límite de voltaje al voltaje obtenido anteriormente.
4. Para probar el relé, conecte un medidor de resistencia a los terminales CCOM2 y CNO2 de TB1.
5. Agite su mano en el volumen de muestreo de Sentry™ para incrementar la salida del sensor y observe si el medidor de resistencia cambia de “abierto” a “corto”.

### Relé de Diagnóstico – Sufijo D,F,

Una vez el relé de diagnóstico está conectado al sistema del usuario, no hace falta llevar a cabo más ajustes. El relé de diagnóstico aporta una indicación básica del estatus del sensor Sentry™. Si el relé se activa, el sensor ha detectado un problema con la entrada de alimentación DC, voltajes derivados del sensor, o función del transmisor. Ver sección 5.4 para ayuda sobre mantenimiento correctivo.

*Nota: Se recomienda que el equipo de control del usuario solamente active sirenas de niebla o luces de aviso después de la activación de relé durante varios minutos seguidos. Esto evitará activaciones puntuales y momentáneas del sistema de aviso.*

## 4. AJUSTE DE CERO Y CALIBRACIÓN

El visibilímetro Sentry™ es inicialmente calibrado en fábrica.

El mantenimiento recomendable es realizar un ajuste de cero anual.

No es necesario realizar la calibración del equipo, aunque si se desea, se puede realizar en obra o en Durán Electrónica.

Para ambas operaciones es necesaria la herramienta OPCALFX2.

El OPCALFX3, mostrado en la Figura 4.0-1, se utiliza para comprobar el ajuste de cero y la calibración del sensor. El dispositivo se compone de un maletín con: 1) un bloque ligero de espuma para comprobar el cero del sensor, 2) un filtro de densidad neutra (ND<sub>4</sub>) para comprobar el rango del sensor, 3) placa de dispersión utilizada en conjunción con el filtro ND para comprobar el rango del sensor, 4) tuercas manuales para acoplar la placa de dispersión a los puntos de sujeción en la parte trasera de la caja principal. Se incluyen tres (3) tuercas, 2 para fijar la placa de dispersión y una de repuesto. Cualquier tuerca hexagonal ¼-20 se puede utilizar también, pero las tuercas son más fáciles de usar y no requieren herramientas. A la placa de dispersión (3) se le asigna un coeficiente de extinción (EXCO) trazable de fábrica que queda grabado en el filtro ND<sub>4</sub> y en la placa de dispersión.

Equipamiento necesario:

- Maletín OPCALFX3
- Paño limpio
- Líquido limpiacristales
- Herramientas de mano habituales

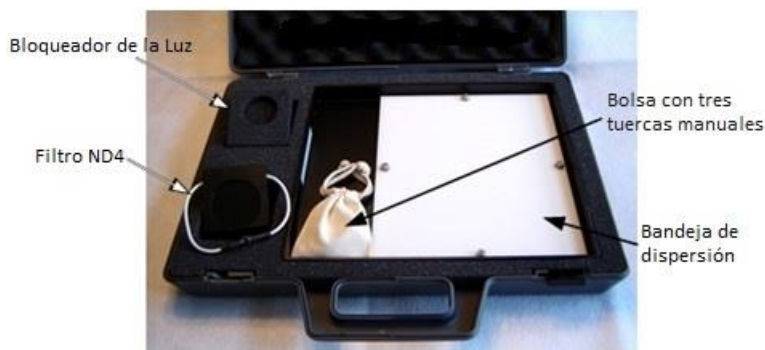


Figura 4.0-1 Dispositivo de Calibración OPCALFX3

Para sensores de tensión de salida analógica, ver sección 4.1

Para sensores de salida de corriente 4-20mA, ver sección 4.2

### 4.1 PROCEDIMIENTO CON TENSION DE SALIDA ANALÓGICA

Nota – Este procedimiento se puede utilizar tanto con la salida analógica 0 – 5 VDC como con 0 – 10 VDC.

#### AJUSTE DE CERO

1. Inspeccionar la Placa de Dispersión y el filtro ND<sub>4</sub> para asegurarse de que están limpios, libres de arañazos y mecánicamente funcionales y con números de serie correspondientes. Si no está seguro sobre la integridad de la Herramienta de Calibración contacte con DURAN ELECTRÓNICA para obtener información sobre su reparación.
2. Limpiar las ventanas del sensor con limpiacristales común y retire nidos de insectos, telarañas y cualquier otros restos en la cubierta para asegurar de que la trayectoria óptica está despejada. Si ha instalado extensiones de cubierta, afloje el tornillo de retención y quítelas antes de limpiar las lentes. No las reponga hasta que la calibración se haya completado.
3. Si el sensor se encuentra desconectado, conectarlo y esperar 30 minutos

- Conectar un voltímetro digital (DVM) con resolución de 4-1/2 dígitos a la salida del sistema de adquisición de datos (DA). Conectándolo al sistema DA, tendrá un reflejo más preciso de lo que el sistema DA está midiendo. Una compensación de 1 mV puede causar una gran diferencia en la salida del Sentry de 10 millas de escala total. Si no es posible conectar con las entradas del sistema de adquisición de datos, conéctate TP9(+) y TP2(-) del PCB procesamiento de la señales, como se muestra en la figura 4.1-1

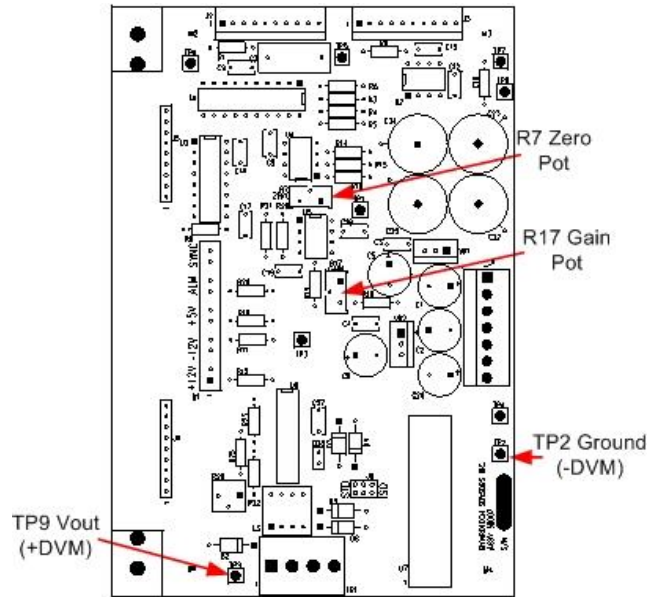


Figura 4.1-1 Puntos de test de calibración y de ajuste

- Instalar el Bloqueador de Luz de gomaespuma sobre la óptica del receptor, empujando hacia arriba bajo la cubierta y contra la óptica para bloquear por completo toda la luz entrante. El Bloqueador de Luz es cóncavo para poder cubrir completamente la lente de cristal que sobresale. Es muy importante que el adaptador bloquee toda la luz entrante. Incluso una cantidad de luz muy pequeña puede afectar la alineación.

**NOTA: Nunca debe instalar la Placa de Dispersión durante la prueba de cero porque la señal difuminada es tan intensa que es posible que la luz llegue al receptor. Si tiene alguna duda sobre el cero, cubra los cabezales del transmisor y receptor con un paño para verificar que el cero se estabiliza cerca de 0 mV antes de proceder.**

- Espere 5 minutos hasta que la señal se estabilice.
- Lea el DVM y ajuste R7 (potenciómetro de ajuste de cero) del Procesador de Señal PCB a 0.0+/-0.5 mV.
- Quite el Bloqueador de Luz y guárdelo en el Maletín.

## **CALIBRACIÓN**

**NOTA: Para realizar correctamente la calibración antes debe realizar un ajuste de cero (puntos 1 al 8 anteriores)**

- Instale el Filtro ND<sub>4</sub> firmemente sobre la óptica del receptor, empujándolo hacia arriba bajo la cubierta y asegurándose de que bloquee por completo toda la luz entrante. Estire el cordón elástico por detrás del Cabezal RX para sujetar el filtro, como se muestra en la Figura 4.1-2



Fig. 4.1-2 Instalación del filtro ND<sub>4</sub>

10. Instalar la Placa de Dispersión en los remaches de la parte trasera de la Caja de Intemperie Principal utilizando las tuercas manuales incluidas con el Dispositivo de Calibración OPCALFX3, como se muestra en la Figura 4.1-3. Nótese la orientación de la Placa de Dispersión. La Placa se instala con el agujero de montaje circular de 1/4 pulgada del remache superior y la ranura 1/4 pulgada del remache inferior. Cuando esté instalada correctamente, la parte superior de la bandeja estará alineada con la parte superior del brazo cruzado del sensor.

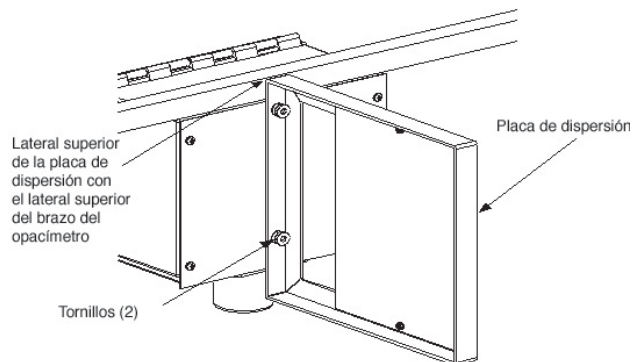


fig 4.1-2 Instalación de la placa de dispersión

11. Esperar 5 minutos hasta que la señal se estabilice.
12. Anotar la EXCO que haya en la Herramienta de Calibración: EXCO = \_\_\_\_\_ / km
13. Calcule el voltaje equivalente que se produce con el valor de EXCO calculado en el Paso 12:
  - Rango Estándar de visibilidad of 30m – 16 km
    - Para sensores de salida 10VDC a escala total con W  
Sensor Cal Voltage = EXCO / 10 = \_\_\_\_\_ V DC
    - Para sensores de salida 5VDC a escala total con V  
Sensor Cal Voltage = EXCO / 20 = \_\_\_\_\_ V DC
  - Rango opcional de visibilidad 10m – 10km
    - Para sensores de salida 10VDC a escala total con W  
Sensor Cal Voltage = EXCO / 30 = \_\_\_\_\_ V DC
    - Para sensores de salida 5VDC a escala total con V  
Sensor Cal Voltage = EXCO / 60 = \_\_\_\_\_ V DC

*Ejemplo: Si EXCO = 24.9 /km, entonces el voltaje esperado es el siguiente:  
24.9 / 7.5 = 3.32V DC*

Recuerde que el rango de visibilidad del Sentry es normalmente 16 km. Si el rango es el opcional de 10km, estará marcado dentro de la caja principal.

14. Lea el DVM y ajuste R17 (potenciómetro span) del PCB de procesamiento de señal hasta el voltaje de calibración calculado en el paso 13,  $\pm 1$  mV.
15. Quite la Placa de Dispersión y el Filtro ND<sub>4</sub> y guardar todas las piezas en el Maletín.
16. Desconecte el DVM del Sistema DA o del PCB de procesamiento de señal.
17. Cierre y asegure la portezuela de la Caja de Intemperie Principal.
18. Si están siendo utilizadas, reinstale las extensiones de cubierta.



## 4.2 PROCEDIMIENTO CON SALIDA DE CORRIENTE 4-20MA

### AJUSTE DE CERO

1. Inspeccionar la Placa de Dispersión y el filtro ND<sub>4</sub> para asegurarse de que están limpios, libres de arañazos y mecánicamente funcionales y con números de serie correspondientes. Si no está seguro sobre la integridad de la Herramienta de Calibración contacte con DURAN ELECTRÓNICA para obtener información sobre su reparación.
2. Limpiar las ventanas del sensor con limpiacristales común y retire nidos de insectos, telarañas y cualquier otros restos en la cubierta para asegurar de que la trayectoria óptica está despejada. Si ha instalado extensiones de cubierta, afloje el tornillo de retención y quítelas antes de limpiar las lentes. No las reponga hasta que la calibración se haya completado.
3. Si el sensor se encuentra desconectado, conectarlo y esperar 30 minutos
4. Conectar un voltímetro digital (DVM) con resolución de 4-1/2 dígitos a la salida 4-20mA del TB<sub>1</sub> del PCB de procesamiento de señales como se muestra en la figura 2.3.2-1.
5. Instalar el Bloqueador de Luz de gomaespuma sobre la óptica del receptor, empujando hacia arriba bajo la cubierta y contra la óptica para bloquear por completo toda la luz entrante. El Bloqueador de Luz es cóncavo para poder cubrir completamente la lente de cristal que sobresale. Es muy importante que el adaptador bloquee toda la luz entrante. Incluso una cantidad de luz muy pequeña puede afectar la alineación.

**NOTA: Nunca debe instalar la Placa de Dispersión durante la prueba de cero porque la señal difuminada es tan intensa que es posible que la luz llegue al receptor. Si tiene alguna duda sobre el cero, cubra los cabezales del transmisor y receptor con un paño para verificar que el cero se estabiliza cerca de 0 mV antes de proceder.**

6. Espere 5 minutos hasta que la señal se estabilice.
7. Lea el DVM y ajuste R7 (potenciómetro de ajuste de cero) del Procesador de Señal PCB A 4,000 Ma
8. Quite el Bloqueador de Luz y guárdelo en el Maletín.

### CALIBRACIÓN

**NOTA: Para realizar correctamente la calibración antes debe realizar un ajuste de cero (puntos 1 al 8 anteriores)**

9. Instale el Filtro ND<sub>4</sub> firmemente sobre la óptica del receptor, empujándolo hacia arriba bajo la cubierta y asegurándose de que bloquea por completo toda la luz entrante. Estire el cordón elástico por detrás del Cabezal RX para sujetar el filtro, como se muestra en la Figura 4.1-2
10. Instalar la Placa de Dispersión en los remaches de la parte trasera de la Caja de Intemperie Principal utilizando las tuercas manuales incluidas con el Dispositivo de Calibración OPCALFX<sub>3</sub>, como se muestra en la Figura 4.1-3. Nótese la orientación de la Placa de Dispersión. La Placa se instala con el agujero de montaje circular de 1/4 pulgada del remache superior y la ranura 1/4 pulgada del remache inferior. Cuando esté instalada correctamente, la parte superior de la bandeja estará alineada con la parte superior del brazo cruzado del sensor.

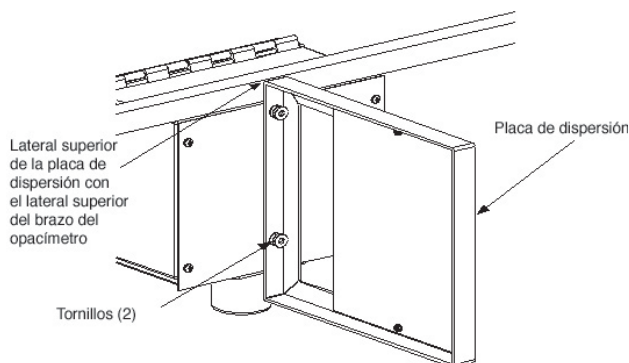


fig 4.1-2 Instalación de la placa de dispersión

11. Esperar 5 minutos hasta que la señal se estabilice.
12. Anotar la EXCO que haya en la Herramienta de Calibración: EXCO = \_\_\_\_\_ / km
13. Calcule el voltaje equivalente que se produce con el valor de EXCO calculado en el Paso 12:
  - Rango estandar de visibilidad 30m – 16 km  
 Sensor Cal Current = (EXCO \* 0.16) + 4 ma = \_\_\_\_\_ ma  
 Ejemplo: Si Cal Fixture EXCO = 42.5 /km, la corriente esperada es la siguiente:  
 (42.5 \* 0.16) + 4 ma = 6.8 ma & 4 ma = 10.8 ma
  - Rango opcional de visibilidad de 10m – 10 km  
 Sensor Cal Current = (EXCO \* 0.0533) + 4 ma = \_\_\_\_\_ ma  
 Example: If Cal Fixture EXCO = 42.5 /km, expected current is as follows:  
 (42.5 \* 0.0533) + 4 ma = 2.27 ma & 4 ma = 6.27 ma

Recuerde que el rango de visibilidad del Sentry es normalmente 16 km. Si el rango es el opcional de 10km, estará marcado dentro de la caja principal.

14. Lea el DVM y ajuste R17 (potenciómetro span) del PCB de procesamiento de señal hasta el voltaje de calibración calculado en el paso 13.
15. Quite la Placa de Dispersión y el Filtro ND<sub>4</sub> y guardar todas las piezas en el Maletín.
16. Desconecte el voltímetro del TB<sub>1</sub> del PCD de procesamiento de señales y reconecte el cableado de corriente de lazo al equipo.
17. Cierre y asegure la portezuela de la Caja de Intemperie Principal.
18. Si están siendo utilizadas, reinstale las extensiones de cubierta.

## 5. MANTENIMIENTO

### 5.1 CORREGIR DEFECTOS BAJO GARANTÍA

Contacte con Duran Electrónica para tratar las razones para llevar a cabo la devolución de un producto y para obtener el número de autorización de devolución de material (RMA). Todo material que vaya a ser devuelto a DURÁN ELECTRÓNICA debe ir acompañado de un número de autorización de devolución de material. Indique el número RMA en la parte exterior de todos los paquetes y correspondencia.

El comprador deberá devolver el producto a la compañía DURÁN ELECTRÓNICA a portes pagados. Una vez haya sido recibido, DURÁN ELECTRÓNICA evaluará el producto para determinar la causa del problema declarado y la aplicabilidad de la garantía. Los productos que se considere estén cubiertos por la garantía serán reparados por DURÁN ELECTRÓNICA sin cargo al comprador y devueltos al comprador, a portes pagados por transporte terrestre. DURÁN ELECTRÓNICA proporcionará una cotización para los productos que no se encuentren bajo garantía y enviará la cotización al cliente para su aprobación.

Contacte con DURÁN ELECTRÓNICA o visite <http://www.duranelectronica.com/> para más información sobre la devolución de residuos de partes eléctricas según WEEE (Directiva de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos) directiva 2002/96/EC.



### 5.2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Se recomienda un mantenimiento regular para que el visibilímetro Sentry™ funcione en condiciones óptimas. En la mayoría de los entornos de funcionamiento se recomienda que el mantenimiento se haga una vez al año. Cada usuario debe elegir una frecuencia de mantenimiento que se ajuste a sus necesidades. En algunas aplicaciones para controlar condiciones medioambientales en carreteras donde el sensor se encuentre expuesto a salpicaduras y suciedades del tráfico, es probable que sea necesario limpiar la óptica más a menudo. Si se han instalado las extensiones de la cubierta, afloje el tornillo de retención y quítelas antes de limpiar las lentes.

Recuerde que los datos de salida del sensor serán incorrectos durante las actividades de mantenimiento. Debe desconectar el sensor o tomar nota de la fecha y hora del mantenimiento para futura referencia.

Equipamiento necesario:

- Paño suave
- Solución limpiacristales
- Herramientas de mano habituales

Procedimiento:



1. Utilice un destornillador de punta plana para aflojar los dos (2) tornillos de la portezuela de la Caja de Intemperie Principal.
2. En las unidades de alimentación AC, observe que el LED verde en la alimentación AC esta encendido. En las unidades DC siga el paso 3.
3. Observe que los tres (3) primeros LEDs verdes de D1 del Procesador de Señal PCB estén encendidos. Observe que el último LED parpadea a aproximadamente 1Hz (una vez por segundo). Use la figura 5.4.1-1 como referencia.
4. Tenga cuidado cuando siga los siguientes pasos. Si la temperatura está por debajo de 5°C (40° F), los calentadores de cubierta pueden estar calientes. Apague el sensor de potencia antes de continuar.
5. Utilizando el paño suave, limpie el área bajo el TX y sus cubiertas. Antes de limpiar compruebe que no hoy avispas y colmenas.
6. Limpie las telas de araña que haya en el mástil, las cabezas y la caja.
7. Pulverice las lentes TX y RX con suficiente limpiacristales y limpie a conciencia con un paño suave y limpio.
8. Si ha desconectado la alimentación, conéctela y observe las luces indicadoras, al igual que en el Paso 3.
9. Cierre la puerta de la Caja de Intemperie Principal y apriete los dos (2) tornillos de seguridad.

*Nota acerca de las arañas: Las arañas pueden ser un problema en ciertas épocas del año. Pueden tejer sus telas de araña alrededor de la trayectoria de la óptica del sensor, provocando lecturas erróneas. Parece no haber ningún producto disponible en el mercado que ayude a eliminar las plagas de arañas.*

## 5.3 MANTENIMIENTO CORRECTIVO

### 5.3.1 Pruebas iniciales

1. Abra la puerta de la Caja de Intemperie Principal aflojando los 2 tornillos en la cubierta.
2. Observe la fila de LEDs del Procesador de Señal PCB. Debería estar iluminada como se muestra en la Figura 5.3.1-1. El LED ALM solo es utilizado en la opción 4-20mA. Si se ha realizado el cableado correctamente, el LED ALM debería estar apagado.
3. Si el LED rojo en el módulo de protección contra sobretensiones esta encendido, vea la sección 5.3.4 para reemplazar el módulo.
- 4.

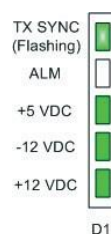


Figura 5.3.1-1. Display de LEDs

### 5.3.2 Puntos de prueba

Equipamiento necesario:

- Voltímetro digital de 3-1/2 dígitos
  - Osciloscopio
1. Medir los voltajes de la alimentación en TP1, TP3 y TP4 del Procesador de Señal PCB, como se muestra en la Figura 5.3.2-1 y verifique que se encuentran dentro de las tolerancias indicadas en la tabla 5.3.2-1. Utilice el TP2 como referencia de tierra.
  2. Si el LED número 5 no parpadea ~30 veces por minuto (1/2 Hz) mida el pulso SYNC en TP6 utilizando un osciloscopio. Si el SYNC se encuentra fuera de tolerancia, reemplace el sensor siguiendo las instrucciones de instalación general en la Sección 2.

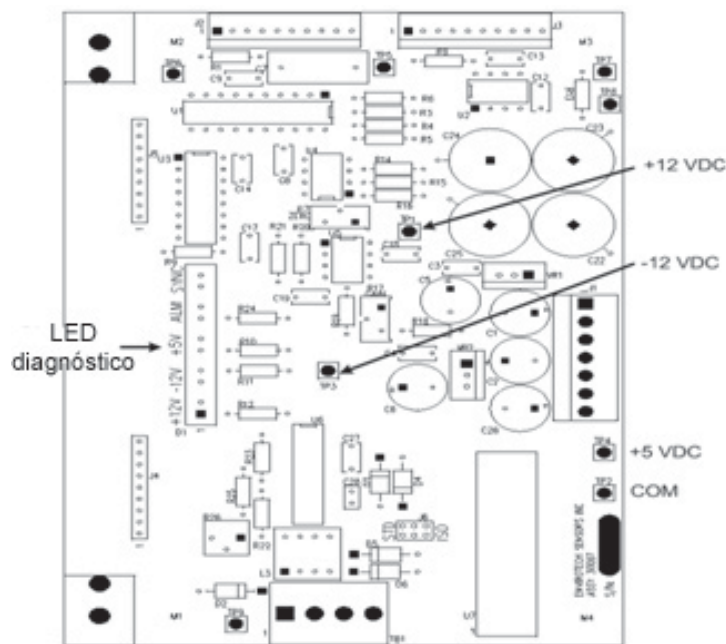


Figura 5.3.2-1 Puntos de prueba para diagnóstico del Procesador de Señal

Tabla 5.3.2-1

LED	Estado	Indicación	Punto de Prueba	Tolerancia
1	ON	+12 VDC	TP 1	12.0 +/- 0.5 VDC
2	ON	-12 VDC	TP 3	-12.0 +/- 0.5 VDC
3	ON	+5 VDC	TP 4	5.0 +/- 0.25 VDC
4	OFF	4-20 mA	---	OFF = normal, ON = lazo de corriente incompleto
5	Parpadeo	SYNC	TP 6	5 Vp-p @ 2600 +/- 200 Hz

**Versiones DC** – Verificar las tolerancias de Alimentación.

*Nota:* Cuando mida el voltaje de entrada 10-36 VDC utilice GND terminal de TB1 como referencia. Para los voltajes de salida TP3, TP4 y TP5 utilice TP2 como referencia.

Tabla 5.3.2-3

Punto de prueba	Tolerancia
TB1 Potencia de Entrada	10 VDC Minimum 36 VDC Maximum
TP3	+15.0 +/-0.5 VDC
TP4	-15.0 +/-0.5 VDC
TP5	5.0 +/-0.25 VDC

Si TP3, TP4 o TP5 están fuera de tolerancia, cambie la alimentación DC del PCB según las instrucciones de desmontaje y recambio.

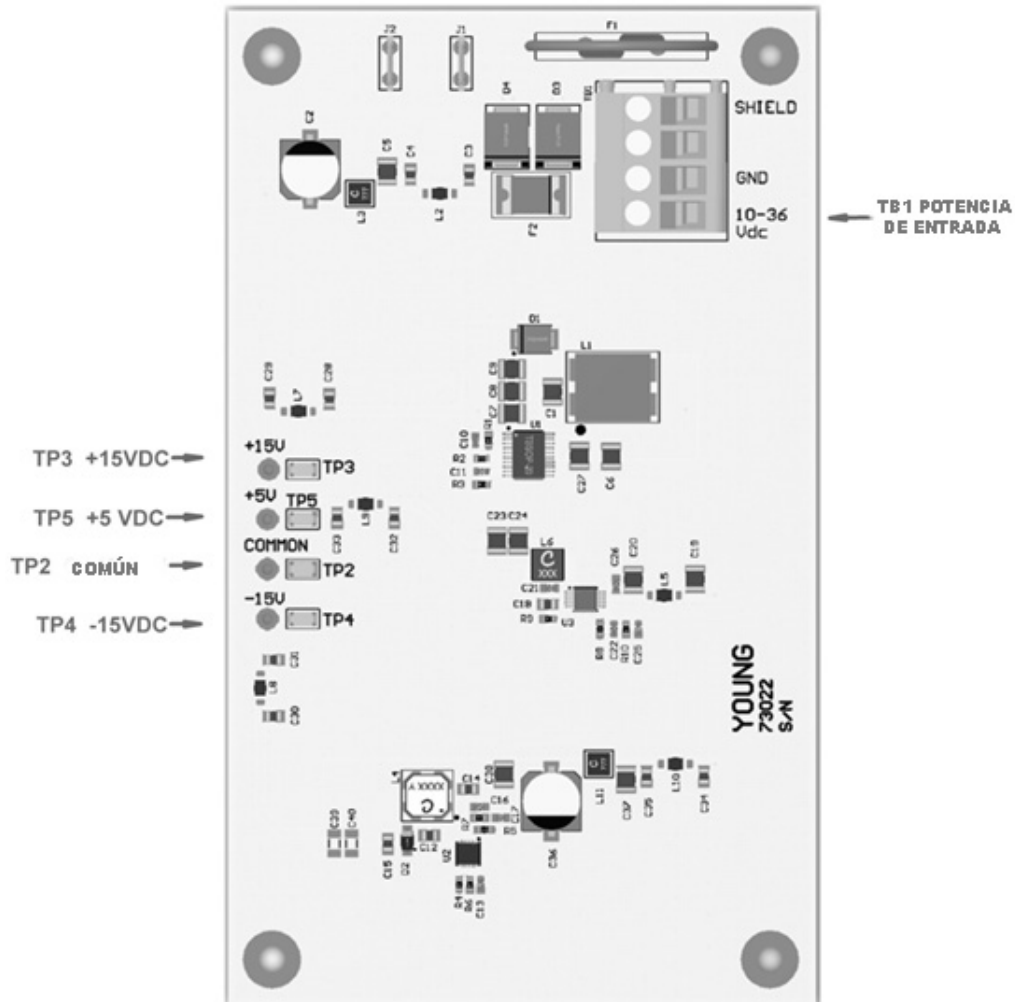


Fig 5.3.2-3 Puntos de Prueba para alimentación DC

### 5.3.3 Escenarios de resolución de problemas

Estos escenarios asumen que la alimentación y los puntos de prueba mencionados anteriormente han sido ya comprobados.

Caso 1: Visibilidad demasiado alta (salida analógica del sensor demasiado baja) durante periodos prolongados cuando es obvio que la visibilidad del ambiente es baja (p.e.: niebla).

- Limpie las lentes, seguramente es lo que esté provocando que la medida de visibilidad sea tan alta.
- Comprobar que las lentes del sensor no estén bloqueadas por nieve u hojas – Retirar si es necesario.
- Comprobar que el funcionamiento del calentador de la lente tocándolo con el dedo. La lente debería estar más caliente que la partes de los cabezales RX/TX alrededor de la lente siendo calentada – Reemplace el sensor si el calentador de la lente no funciona o si la condensación sigue siendo un problema.
- Comprobar que el sensor o el brazo de sujeción no han sufrido daños físicos. Si estas partes no se encuentran

correctamente alineadas los haces de RX y TX no se cruzaran correctamente – reemplazar el sensor.

- Calibración requerida, vea el procedimiento en la sección 4.
- El problema puede ser interno al sensor – cambie el sensor según las instrucciones generales de instalación en la Sección 2.

Caso 2: Visibilidad demasiado baja (salida analógica del sensor demasiado alta) durante periodos prolongados cuando es obvio que la visibilidad del ambiente es alta (p.e.: día claro).

- Compruebe si hay residuos como telarañas o nidos de insectos bajo las cubiertas o en cualquier otra parte del volumen de muestreo – Retirar si es necesario.
- Compruebe que no haya ninguna otra interferencia que pudiera causar dispersión de luz, como daños en las cubiertas u otras partes del cabezal – Retirar interferencias o cambiar el sensor según sea el caso.
- Calibración requerida, vea el procedimiento en la sección 4.
- El problema puede ser interno al sensor – cambie el sensor según las instrucciones generales de instalación en la Sección 2.

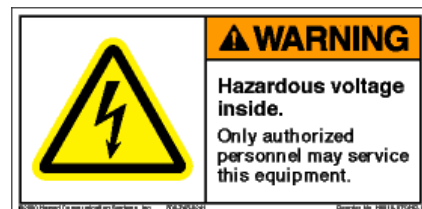
### 5.3.4 Instrucciones de desmontaje y recambio

Solamente algunas partes del opacímetro SENTRY™ pueden ser reemplazadas en la misma instalación. Los cabezales RX y TX no pueden ser reparados en la instalación y no deben ser abiertos. El Procesador de Señal PCB de la Caja de Intemperie Principal no puede ser reemplazado en la instalación. Póngase en contacto con DURAN ELECTRÓNICA si tiene alguna duda sobre qué partes son reparables o reemplazables in situ.

A continuación se detallan instrucciones sobre cómo desmontar y recambiar los componentes del opacímetro SENTRY™. Recuerde que el visibilímetro contiene voltajes de alimentación peligrosos y solo debe ser manipulado por personal autorizado que haya leído y comprendido este manual de usuario.

Equipamiento necesario:

- Destornilladores de punta plana
- Destornillador Phillips #2
- Llave fija 3/8 pulgada
- Llave inglesa
- Alicates de punta fina
- Cortacables



**Módulo de protección contra sobretensiones** – ¡Desconecte la alimentación AC ó DC antes de proceder con las instrucciones de desmontaje y recambio de esta Sección!

- Desmontaje: Utilizando un destornillador pequeño de punta plana, afloje los 3 cables de entrada AC del lado izquierdo del módulo. Afloje los 3 cables de salida del lado derecho del módulo. Afloje el tornillo de sujeción de la pinza del carril DIN inferior y levante la pinza del carril para liberar el módulo. Deslice el módulo hacia abajo y fuera del carril.
- Recambio: Sitúe el nuevo módulo en el carril DIN con el "lado protegido" a la derecha. Conecte la parte izquierda sobre la parte izquierda del carril DIN y baje la parte derecha hasta que conecte con el rail. Deslice la abrazadera del carril DIN inferior hacia arriba y contra el nuevo módulo y apriete el tornillo de sujeción para asegurar el módulo de sobretensiones. Conecte los cables al módulo según la Figura 5.3.4-1 y refiérase a la Sección 2.3.1 para obtener más información.
- Calibre el sensor según se indica en la Sección 4, antes de volver a poner el sensor SENTRY™ en servicio.



Figura 5.4.4-1 Cableado del módulo de protección contra sobretensiones

**Alimentación AC** – ¡Desconecte la alimentación AC o DC antes de continuar con las instrucciones de desmontaje y recambio de esta Sección!

- **Desmontaje:** Desconecte el cableado de señal de la placa terminal TB1 del Procesador de Señal PCB ó de la placa de salida opcional si la hubiera. Utilizando un destornillador pequeño de punta plana, afloje los 3 cables de entrada AC del lado izquierdo del módulo de sobretensiones. Utilizando una llave fija de 3/8 pulgada, afloje la tuerca del tornillo de tierra #10-32 situado en la esquina inferior derecha del placa base. Levante el cable verde/amarillo que conecta al remache de tierra 1/4-20 de la Caja Principal. Utilizando un destornillador largo de punta plana, desenrosque los 4 tornillos blancos de las esquinas de la placa base. Incline con cuidado hasta sacar la placa base de la caja. Desconecte el conector de 7 pines blanco de J1 en el lado derecho del Procesador de Señal PCB. Utilizando un destornillador pequeño de punta plana, afloje los cables AC azul y marrón del lado derecho de la alimentación. Afloje los 2 tornillos que unen la alimentación AC a la placa base.
- **Recambio:** Instalar y apretar los 2 tornillos que unen la nueva Fuente de Alimentación AC a la placa base. Conectar el conector blanco de 7 pines al J1 del Procesador de Señal PCB. Reinstalar la placa base en la caja y apretar los 4 tornillos de las esquinas. Reconectar el cable de tierra verde/amarillo desde el remache de tierra de la Caja Principal al remache de tierra de la placa base. Reconectar la entrada de alimentación AC según la Figura 5.3.2-2 y A1 según sea necesario. Reconectar los cables de señal de usuario según se especifica en la Sección 2.4.
- Calibrar el sensor según la Sección 4 antes de volver a poner el SENTRY en servicio.

**Alimentación DC** – ¡Desconecte la alimentación AC o DC antes de continuar con las instrucciones de desmontaje y recambio de esta Sección!

- **Desmontaje:** Utilizando un destornillador pequeño de punta plana, aflojar los 2 cables de entrada de alimentación DC y el cable apantallado del TB1 del PCB de alimentación DC. Desconectar el conector blanco de 7 pines de J1 en el lado derecho del Procesador de Señal PCB. Utilizando un destornillador pequeño de punta plana, quitar los 4 tornillos de las esquinas que unen el PCB de Alimentación DC a la placa base. Sacar el PCB de la caja con cuidado.
- **Recambio:** Colocar el nuevo PCB de Alimentación DC sobre los separadores de la placa base y reponer los 4 tornillos y arandelas para asegurarlo. Reconectar el conector blanco de 7 pines al J1 del Procesador de Señal PCB. Reconectar los cables de entrada de alimentación DC al TB1 según se indica en la Sección 2.3.2
- Calibrar el sensor según la Sección 4 antes de volver a poner el SENTRY en servicio.

**PCB de Salida Opcional.** ¡Desconecte la alimentación AC o DC antes de continuar con las instrucciones de desmontaje y recambio de esta Sección!

- **Desmontaje:** Utilizando un destornillador pequeño de punta plana, aflojar los 2 cables de señal del TB1 y/o del TB2 del PCB de Salida opcional. Sacar el PCB con cuidado por las guías del Procesador de Señal PCB.
- **Recambio:** Colocar el nuevo PCB de Salida opcional sobre las ranuras del Procesador de Señal PCB y alinear con cuidado los conectores. Reconectar los cables de señal del usuario a TB1 y/o TB2 según la Sección 2.4.2.
- Calibrar el sensor según la Sección 4 antes de volver a poner el SENTRY en servicio.

## 5.4 UNIDADES DE REPUESTO EN INSTALACIÓN (FIELD REPLACEABLE UNITS, FRUS)

Solo ciertas partes del Sentry™ pueden cambiarse en la instalación. Las cabezas TX y RX no son reparables en la instalación y no deberían ser abiertas. El procesador de señales PCB en la caja principal no es reparable en la instalación sin formación de fábrica. La tabla 5.4-1 provee una lista de las unidades de repuesto en instalación. Contacte con DURÁN ELECTRÓNICA para información sobre cuales FRUs son aplicables a su Sentry™.

Tabla 5.4-1

Descripción FRU	FRU P/N
Módulo de Protección de Sobretensión AC	74031-02
Montaje alimentación conmutada AC	73031-02
Montaje alimentación DC	73022
PCB de procesamiento de señal Nota1	73020X
PCB de salida opción de 3 relés Nota1	74024X
Transformador del calentador de cubierta externo AC	74031-05

Nota 1 – Es necesario hacer el pedido del P/N del producto exacto – ver el PCB para el número de la parte completo.

## 6. GARANTÍA

DURAN ELECTRÓNICA garantiza que el opacímetro Sentry™ ha sido sometido verificado y sometido a un riguroso control de calidad durante su fabricación.

El opacímetro Sentry™ está garantizado contra cualquier defecto de fabricación durante 1 año después de su adquisición. Si en este período de tiempo detectase alguna anomalía, hágalo saber a su proveedor o instalador. La garantía cubre la reparación completa de los equipos que el Servicio Técnico de DURÁN ELECTRÓNICA Considere como defectuosos, con el fin de devolver a los mismos a su uso normal. Esta garantía tendrá validez siempre que el equipo haya sido instalado por una persona competente y siguiendo las especificaciones de este manual.

Su uso o instalación negligente eximirá a DURÁN ELECTRÓNICA de responsabilidades por daños causados a bienes y/o personas y del cumplimiento de los términos de esta garantía.

La Garantía no comprende:

- Instalaciones, revisiones periódicas y mantenimientos.
- Reparaciones ocasionadas por manipulación indebida, uso inapropiado, negligencia, sobrecarga, alimentación inadecuada o abandono del equipo, derivaciones de tensión, instalaciones defectuosas y demás causas externas.
- Reparaciones o arreglos realizados por personal no autorizado por DURAN ELECTRONICA.
- Los gastos de transporte de los equipos DURAN ELECTRONICA se reserva el derecho de efectuar mejoras o introducir modificaciones en este equipo sin previo aviso.

DURÁN ELECTRÓNICA se reserva el derecho de efectuar mejoras o introducir modificaciones en este equipo sin previo aviso.



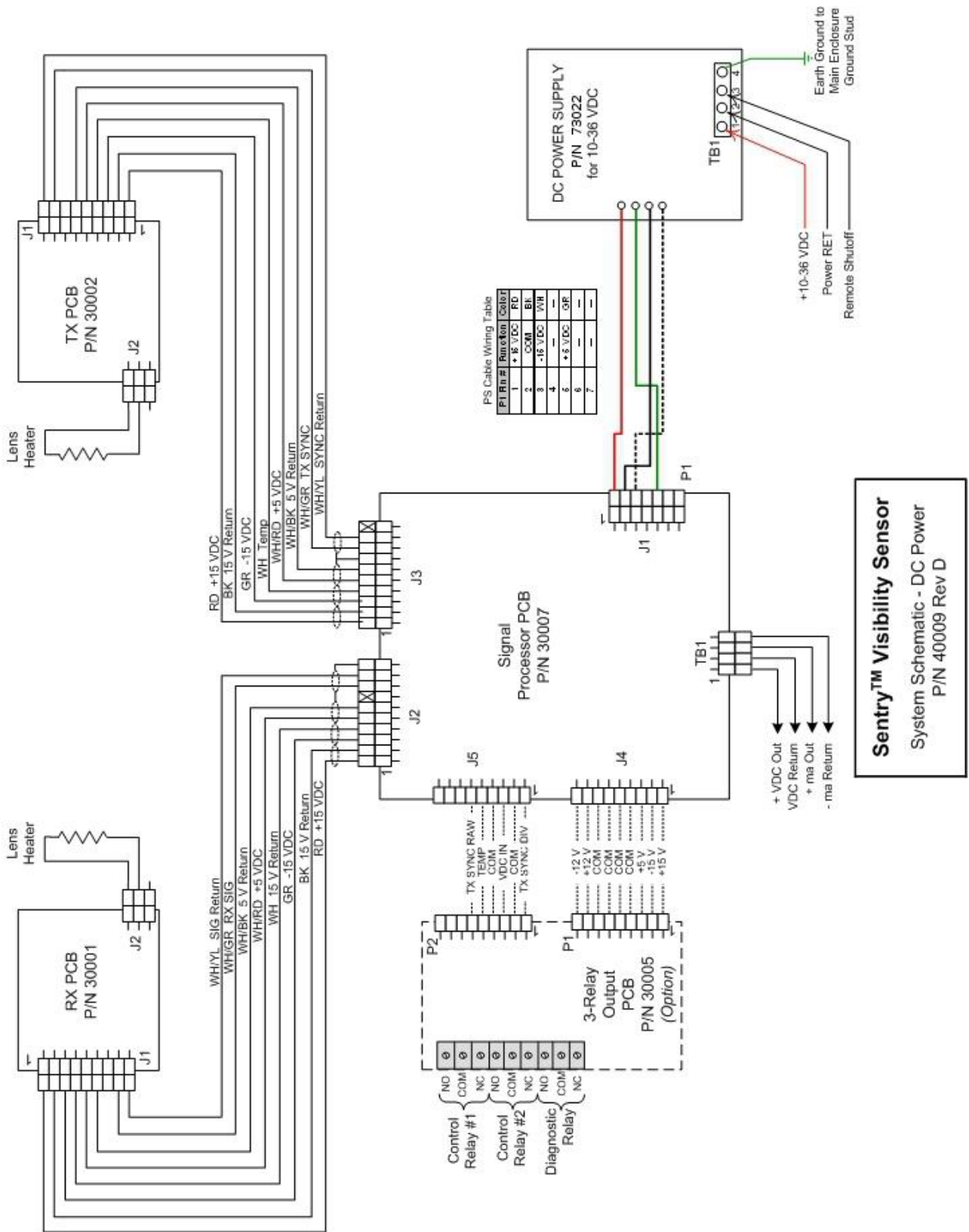
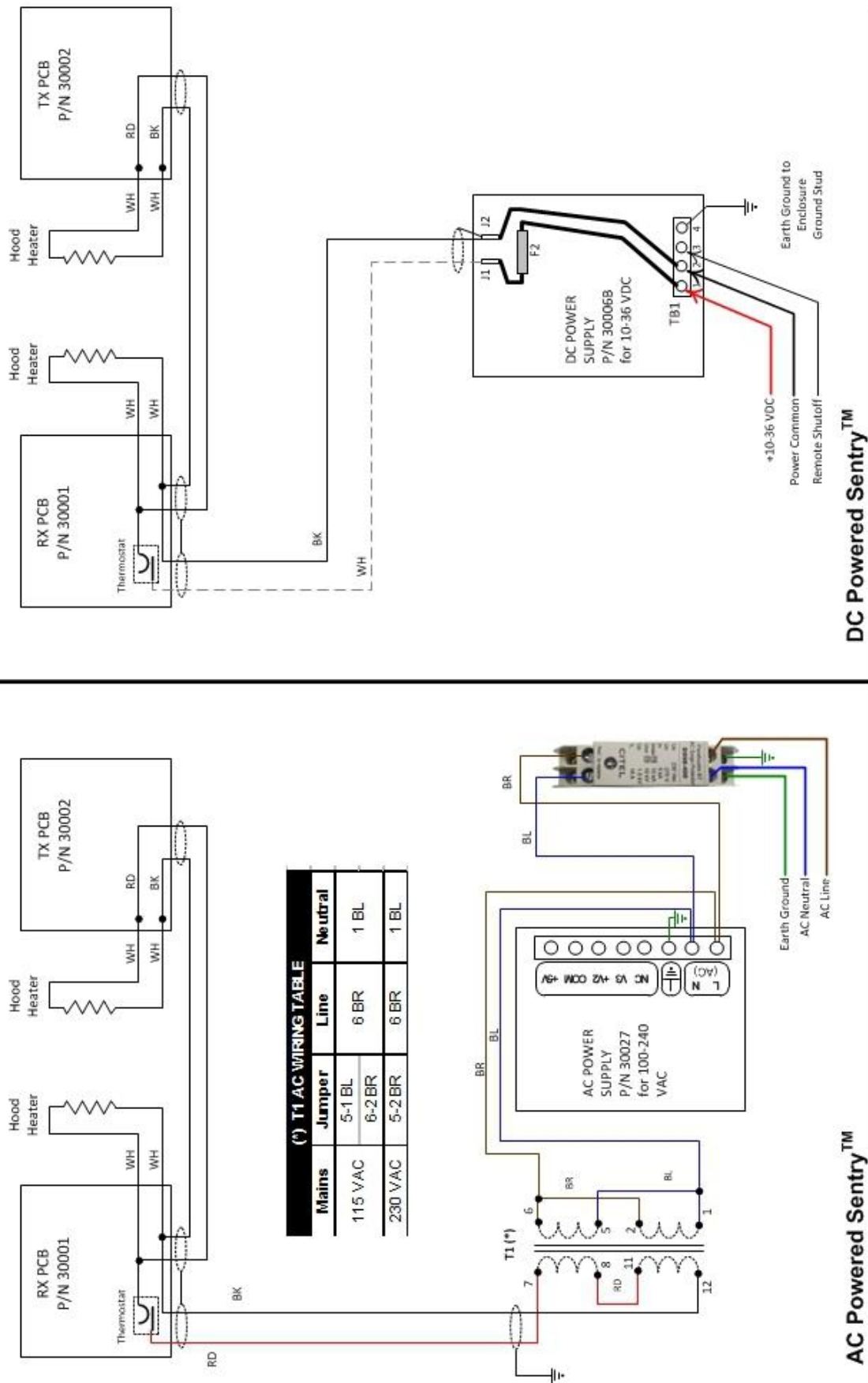


Figure A-2 Esquema Sentry™ – Versión DC



**Sentry™ Visibility Sensor**  
 System Schematic  
 Hood Heater Power Wiring  
 P/N 40010 Rev D

Figure A-3 Esquema Sentry™ – Calentadores de Cubierta Opcionales





FS82426

## **DURAN®** **electrónica**

C/ Tomás Bretón, 50  
28045 MADRID, España  
Tel: +34 91 528 93 75  
Fax: +34 91 527 58 19  
duran@duranelectronica.com  
[www.duranelectronica.com](http://www.duranelectronica.com)  
-E-m visibilmetro-V02