

**DISEÑO Y CRITERIOS NECESARIOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL
MONTAJE Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE
SEGURIDAD PERIMETRAL DEL TRAMO ARMADA-QUEMADERO Y
ZONA B DE MATERIALES DE GALÁN DE LA G.C.B. DE
BARRANCABERMEJA**

**INFORME PRÁCTICA EMPRESARIAL EN LA EMPRESA
HOLDEN GESTIÓN TECNOLÓGICA LTDA.**

LUIS ALBEIRO HERNÁNDEZ SANTOS

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
BUCARAMANGA**

2007

**DISEÑO Y CRITERIOS NECESARIOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL
MONTAJE Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE
SEGURIDAD PERIMETRAL DEL TRAMO ARMADA-QUEMADERO Y
ZONA B DE MATERIALES DE GALÁN DE LA G.C.B. DE
BARRANCABERMEJA**

LUIS ALBEIRO HERNÁNDEZ SANTOS

**Informe de Práctica Empresarial para optar al título de
Ingeniero Electrónico**

**DIRECTOR: Ing. JOSÉ ALEJANDRO AMAYA PALACIO
TUTOR: Ing. EDSON RICARDO CORREA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
BUCARAMANGA**

2007

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

El que me permite tener la posibilidad de alcanzar este sueño MI SEÑOR JESUCRISTO.

ALEJANDRINA SANTOS, mi madre, quien durante estos años ha sido mi apoyo incondicional sin importar la situación.

Ing. JOSÉ ALEJANDRO AMAYA PALACIO, director del proyecto, por sus valiosas enseñanzas.

HOLDEN GESTIÓN TECNOLÓGICA LTDA, por brindarme la oportunidad de realizar la práctica y aprender de la vida laboral y tomar experiencia en la empresa más grande de Colombia ECOPETROL.

La Escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones.

La Universidad Industrial de Santander.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	13
LA EMPRESA	15
1. SELECCIÓN DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD	16
2. MARCO TEÓRICO	17
2.1 DESCRIPCIÓN GLOBAL	17
2.2 UNIDADES EN CAMPO	18
2.2.1 Cable multisensor de choque con sensores de vibración RB-SL3:	18
2.2.2 Cable de datos y energía RB-4C:	19
2.2.3 Unidades controladoras analizadoras de campo SPU-503 (TRANSPONDERS):	20
2.2.4 Unidades de compensación meteorológica (VX-25):	23
2.2.5 Sistema de comunicación:	24
2.2.6 Cuarto de control:	24
3. MONTAJE DEL SISTEMA	31
3.1 LEVANTAMIENTO EN CAMPO	31
3.2 INSTALACIÓN DE CABLE SENSOR RB-SL3	32
3.3 INSTALACIÓN DE CABLE DE COMUNICACIÓN RB-4C	34
3.4 INSTALACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LAS UNIDADES CONTROLADORAS ANALIZADORAS DE CAMPO SPU-503	34
3.5 INSTALACIÓN DE TIERRAS	35
3.6 INSTALACIÓN DE SENSORES EN PUERTAS ACTIVAS Y PORTONES	36
3.7 INSTALACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPENSACIÓN METEOROLÓGICA (VX-25)	38
3.8 ADECUACIÓN DE INSTALACIONES PARA MONTAJE DE CABLE	39
3.9 INSTALACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA UNIDAD E INTERFASE DE CONTROL (INTRUDALERT-5500)	40

3.9.1 Configuración del software de la central de control:	40
3.9.2 Configuración de alarmas y comandos:	42
3.9.3 Capacitación en operación, instalación y mantenimiento:	42
4. PROTECCIÓN DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS	43
4.1 PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS	43
4.2 ESTRATEGIAS DE PROTECCIÓN	44
4.2.1 Puestas a tierra:	44
4.2.2 Diseño:	47
4.2.3 Método para medir la resistividad del terreno	52
4.2.4 Requisitos generales de las puestas a tierra:	54
4.2.5 Recomendaciones de instalación de electrodos.	55
4.2.6 Problemas de las normativas de puesta a tierra.	57
4.2.7 Medición de la resistencia de puesta a tierra:	57
5 CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES	58
BIBLIOGRAFÍA	60

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Esquema General del Sistema de Seguridad	17
Figura 2. Sensor de Vibración	19
Figura 3. Unidades controladoras analizadoras de campo (TRANSPONDER)	21
Figura 4. Tarjeta principal del Transponder (TRANSPONDER CARD)	22
Figura 5. Unidad metereológica (VX-25)	23
Figura 6. Unidad e interfase de control (Intrudalert-5500)	25
Figura 7. Ventana principal del VIDALERT 6000W	26
Figura 8. Ventana del VIDALERT 6000W para el reconocimiento de alarmas	27
Figura 9. Ventana del VIDALERT 6000W para el cambio de contraseñas de acceso	28
Figura 10. Ventana del VIDALERT 6000W para el cambio de sensibilidad en las zonas	28
Figura 11. Ventana del VIDALERT 6000W para armar o desarmar zonas	29
Figura 12. Ventana principal del software ZCS	30
Figura 13. Sensor de choque multisentido MDS-02	33
Figura 14. Instalación final del sensor de choque multisentido MDS-02	34
Figura 15. Instalación del pozo de tierra	36
Figura 16. Instalación en puertas y portones	37
Figura 17. Instalación de la VX-25	39
Figura 18. Unidad e Interfase de Control (Intrudalert-5500)	40
Figura 19. Forma del pulso transitorio de corriente producido por un rayo. Pulso de 10K A y duración de 8/20 μ segundos	43
Figura 20. Pozo de Tierra final	50
Figura 21. Medición de la resistividad del suelo por el método de Wenner o de los cuatro electrodos	52

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Valores máximos de tensión de contacto aplicada a un ser humano	46
Tabla 2. Constantes de materiales	55
Tabla 3. Valores máximos de puesta a tierra	57

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. MANUAL BÁSICO DE MANTENIMIENTO.	61
ANEXO B. PROCEDIMIENTO DE PUESTA EN MARCHA.	87
ANEXO C. PROTOCOLO DE PRUEBAS DE FUENTES DE VOLTAJE.	96
ANEXO D. PROTOCOLO DE PRUEBA DEL SOFTWARE VIDALERT 6000W.	99
ANEXO E. PROTOCOLO DE PRUEBA DE UNIDAD INTRUDALERT 5500.	106
ANEXO F. PROTOCOLO DE PRUEBA DE UNIDADES TRANSPONDERS.	108
ANEXO G. PROTOCOLO DE PRUEBA DE UNIDADES METEREOLÓGICAS.	112
ANEXO H. PROTOCOLO DE PRUEBA DE CABLE DE COMUNICACIONES.	115
ANEXO I. PROTOCOLO DE PRUEBA DE CAJAS DE CONEXIONADO.	117
ANEXO J. PROTOCOLO DE INSTALACIÓN DE POZOS DE TIERRA.	120
ANEXO K. PROTOCOLO DE PRUEBA DE U.P.S. Y BANCO DE BATERÍAS.	122
ANEXO L. PROTOCOLO DE PRUEBAS DE CONVERTORES DE FIBRA ÓPTICA.	125

GLOSARIO

AUDIOFRECUENCIA: no todas las ondas sonoras pueden ser percibidas por el oído. Éste es sensible únicamente a aquellas ondas cuya frecuencia está comprendida entre los 20 y los 20.000 Hz. Esta respuesta en frecuencia del oído humano es lo que se conoce como audiofrecuencias. Las audiofrecuencias, ondas mecánicas, son de baja frecuencia (20 Hz-20k Hz) y, por consiguiente, no tienen capacidad radiante.

BASE DE DATOS: conjunto de información para varios usuarios. Suele admitir la selección de acceso aleatorio y múltiples vistas o niveles de abstracción de los datos subyacentes.

CONVERSORES DE FIBRA ÓPTICA: elementos que permiten el cambio de cualquier protocolo de comunicación, según sea la necesidad del usuario, a fibra óptica para ser llevado en la mayoría de los casos a distancias de más de 1 Kilómetro, evitando las interferencias electromagnéticas.

FIBRA ÓPTICA: sistema de transmisión que utiliza fibra de vidrio como conductor de frecuencias de luz visible o infrarrojas. Este tipo de transmisión tiene la ventaja de que no se pierde casi energía pese a la distancia (la señal no se debilita) y que no le afectan las posibles interferencias electromagnéticas que sí afectan a la tecnología de cable de cobre clásica.

INTERFERENCIA ELECTROMAGNÉTICA: es la señal emitida por circuitos electrónicos que utilizan señales de alta frecuencia, induciendo ruido en sus sistemas, degradando o limitando el desempeño de sus aplicaciones.

INTRUDALERT-5500: es un microprocesador basado en un sistema de control, diseñado para controlar el funcionamiento de un perímetro a través del uso del RB-SL3, con sensores instalados a lo largo del perímetro.

SENSOR: dispositivo para determinar el valor actual de una magnitud controlada de un sistema.

RADIOFRECUENCIA: también denominado espectro de radiofrecuencia o RF, se aplica a la porción del espectro electromagnético en el que se pueden generar ondas electromagnéticas aplicando corriente alterna a una antena. Dentro de las características esta si esta alimenta a una antena, se genera un campo electromagnético adecuado para transmisión de datos de modo inalámbrico. Estas frecuencias cubren un rango significativo del espectro de radiación electromagnética, desde 9 Kilohertz, frecuencia que se encuentra todavía dentro del rango captable por el oído humano, hasta miles de Gigahertz.

RS-485: protocolo para comunicación que permite múltiple puntos o estaciones de trabajo con hasta distancia de 1 Kilómetro, todo depende de la calidad del dispositivo que se utilice para generar el estándar.

TRANSPONDER: unidad de proceso inteligente que analiza y transmite las señales de los sensores de campo, a la unidad central de control.

RESUMEN

TITULO: DISEÑO Y CRITERIOS NECESARIOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL MONTAJE Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE SEGURIDAD PERIMETRAL DEL TRAMO ARMADA-QUEMADERO Y ZONA B DE MATERIALES DE GALÀN DE LA G.C.B DE BARRANCABERMEJA*

AUTOR: Luis Albeiro Hernández Santos**

PALABRAS CLAVES: Sensores, Audio Frecuencia, SPU-503, Intrudalert-5500, Fibra Óptica, Interferencia Electromagnética, RS-485, Transponders.

DESCRIPCIÓN

Este proyecto plantea el diseño, montaje y puesta en funcionamiento de un sistema de seguridad perimetral diseñado por la empresa Rbtec., en el Complejo de ECOPETROL Barrancabermeja, instalado sobre la malla que delimita un sector y que brinda la posibilidad de obtener una información mas detallada del perímetro a cubrir, gracias a la integración del sistema con las cámaras existentes en el complejo.

Este trabajo tiene consta de dos partes fundamentales:

1. Cuarto de Control
2. Unidades en Campo,

entre las cuales se destacan las unidades controladoras analizadoras de campo SPU-503, y los sensores de vibración quienes ante movimiento o intento de intrusión sobre la malla, vibran emitiendo señales de audio frecuencia análogas activando una señal de alarma; el control se lleva a cabo en el cuarto de control, utilizando la unidad e interfase de control Intrudalert-5500, la cual se encarga de recibir y retransmitir las señales enviadas por las unidades SPU-503, hacia el computador central, en el cual el software VIDALERT-6000W, entrega una información detallada de la alarma, para su respectivo análisis y respuesta.

El diseño de la implementación del sistema tiene como objeto solucionar una serie de inconvenientes que a través del tiempo se han venido dando, y los cuales han servido como guía para el diseño y posterior solución de los mismos.

Una vez instalado el sistema de seguridad se elaboraron y presentaron 3 manuales necesarios para la solución de fallas y puesta en funcionamiento del sistema, con recomendaciones para su uso, además protocolos de prueba de equipos, que determinan la falla o no del equipo.

* Modalidad: Trabajo de Grado Practica Empresarial

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones. Director: MSc. José A. Amaya Palacio.

ABSTRACT

TITLE: DESIGN AND NECESSARY APPROACHES FOR THE IMPLEMENTATION OF THE ASSEMBLY AND SETTING IN OPERATION OF THE SYSTEM OF SECURITY PERIMETRAL OF THE TRACT ARMADA-QUEMADERO AND AREA B OF MATERIALS DE GALÀN OF THE G.C.B DE BARRANCABERMEJA*

AUTHOR: Luis Albeiro Hernández Santos **

KEY WORDS: Sensors, Audio Frequency, SPU-503, Intrudalert-5500, Optic Fiber, Electromagnetic Interference, RS-485, Transponders.

DESCRIPTION

This project outlines the design, assembly and setting in operation of a system of security perimetral designed by the company Rbtec., in the Complex of ECOPETROL Barrancabermeja, installed on the mesh that defines a sector and that it offers the possibility to obtain an information but detailed of the perimeter to cover, thanks to the integration of the system with the existent cameras in the complex.

This work has it consists of two fundamental parts:

1. Room of Control.
2. Units in Field,

among which stand out the smart processing units of field SPU-503, and the vibration sensors who before movement or intrusion intent on the mesh, they vibrate emitting similar signs of audio frequency activating an alarm sign; the control is carried out in the control room, using the smart control interface unit Intrudalert-5500, which takes charge of receiving and transmit the signs sent by the units SPU-503, toward the central computer, in the one which the software VIDALERT-6000W, gives a detailed information of the alarm, for its respective analysis and answer.

The design of the implementation of the system has like object to solve a series of inconveniences that through the time one has come giving, and which have been good as guide for the design and later solution of the same ones.

Once installed the system of security was elaborated and they presented 3 necessary manuals for the solution of flaws and setting in operation of the system, with recommendations for its use, also protocols of test of teams that determine the flaw or not of the team.

* Modality: Work of Grade Practices Managerial.

** Physics Mechanical Engineering Faculty. Electric, Electronic and Telecommunications School. Director: MSc. José A. Amaya Palacio.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las empresas a nivel mundial buscan reducir costos en su producción y al mismo tiempo mejorar sus ingresos sin dejar a un lado la calidad de sus productos, por ende, es necesario abarcar la totalidad de los recursos disponibles con el fin de obtener un máximo rendimiento y así evitar que los competidores inmediatos tomen la delantera; además de asegurar totalmente su patrimonio físico e intelectual. Para tal caso, disponen de las bondades que les ofrece el vertiginoso desarrollo de la electrónica, ya sea adquiriendo maquinaria de alto rendimiento que mejore y haga mas eficiente la elaboración de sus productos o bien sea comprando sistemas de seguridad y control que velen por sus intereses y optimicen los procesos en general, brindando soluciones integrales propias a las necesidades de cada cliente.

Es de recalcar que el mercado ofrece innumerables soluciones de todo tipo y es posible que tomar la decisión adecuada sea complicado por lo cual es necesario analizar con detenimiento el tipo de producto ofrecido, así como quien lo ofrece, es decir su recorrido, experiencia y satisfacción a sus clientes.

A continuación, el proyecto de grado, modalidad práctica empresarial titulado “DISEÑO Y CRITERIOS NECESARIOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL MONTAJE Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE SEGURIDAD PERIMETRAL DEL TRAMO ARMADA-QUEMADERO Y ZONA B DE MATERIALES DE GALÁN DE LA G.C.B DE BARRANCABERMEJA”, busca, haciendo uso de un sistema de seguridad que es diseñado por la empresa israelita RBtec Ltda., cubrir una determinada área del complejo de ECOPETROL S.A. Barrancabermeja. Este sistema de seguridad, ha sido implementado a nivel mundial en empresas de reconocimiento como Renault, Mazda, Fiat, Ford, departamentos de policía, bancos, aeropuertos, complejos petroleros e innumerables empresas que ha confiado su seguridad al sistema inteligente INTRUDALERT 5500 SYSTEMS.

LA EMPRESA

Holden Gestión Tecnológica Ltda., es una empresa dedicada a trabajos de ingeniería de alto nivel, en campos tales como: ingeniería civil, mecánica, eléctrica y electrónica, petróleos, controles e instrumentación, involucrándose con empresas de reconocimiento nacional e internacional como ECOPETROL S.A., OTEPI, TIPIEL, INVENSYS y siendo representante de empresas tales como, RBtec. Ltda., ASCO, FOXBORO, HTM, BOSCH, BARCO, además esta dedicada a la solución de problemas de seguridad para empresas de todo tipo y con toda clase de necesidades, ya que cuenta con profesionales de alto nivel.

RBtec. Ltda. se especializa en el desarrollo y fabricación de una amplia variedad de sistemas de detección de intrusión, llevando a cabo más de 1000 proyectos de seguridad en 22 países, tales como sistemas de protección de aeropuertos, plantas de energía nuclear y convencionales, cañerías de gas o petróleo, estaciones de bombeo remotas, instalaciones de empresas petroquímicas y refinerías, fábricas de explosivos y laboratorios farmacéuticos, emplazamientos de comunicación, límites fronterizos, bancos y proyectos de vigilancia por fuerzas policiales.

Los sistemas de RBtec. Ltda. incorporan software y hardware computacional, integrando así sistemas de comunicación, transmisión de datos e informes automáticos a una central remota de control, incluyendo a su vez todos los métodos en sistemas de manejo de seguridad existentes hasta hoy.

1. SELECCIÓN DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD

Durante el proceso de identificación de las características mas relevantes en el tema de seguridad de las empresas, es fundamental la ubicación geográfica de sus instalaciones, es decir el tipo de sector, ya sea residencial dentro del perímetro urbano o rural, comercial, o al lado de una vía y mejorar el ambiente que las rodea, el cual hace parte fundamental del diseño del sistema de seguridad a implementar.

El desempeño del sistema de seguridad depende en su mayoría del cliente, es decir de la posibilidad que este tenga para adquirir los recursos, ya sean humanos o económicos, que tan fácil sea su implementación para alcanzar la optimización del sistema y que tan dispuesto esta el cliente a cambiar su forma de vida a partir del momento en que el sistema entre en funcionamiento.

Todo el trabajo parte desde el momento en que el cliente toma la decisión de proteger sus propiedades, en este punto la empresa proveedora presenta al cliente su propuesta con las características generales y su costo para que sea analizada y aprobada. Si es viable para éste, se da inicio por parte del contratista al trabajo de levantamiento de la información, donde se toma la mayor cantidad de información posible con medidas del terreno, obstáculos y recomendaciones; además, si es necesario, plantear al cliente modificaciones necesarias para instalación de los equipos según el tipo de sistema a implementar.

En lo que tiene que ver con las personas involucradas en el manejo y administración del sistema, es necesario que esté totalmente comprobada su fidelidad y compromiso, ya que la posibilidad de cometer delitos valiéndose de una inadecuada utilización de las herramientas del sistema es muy alta dependiendo de su nivel jerárquico, gracias a esto el empleado posee un acceso y manipulación de la información cada vez mayor.

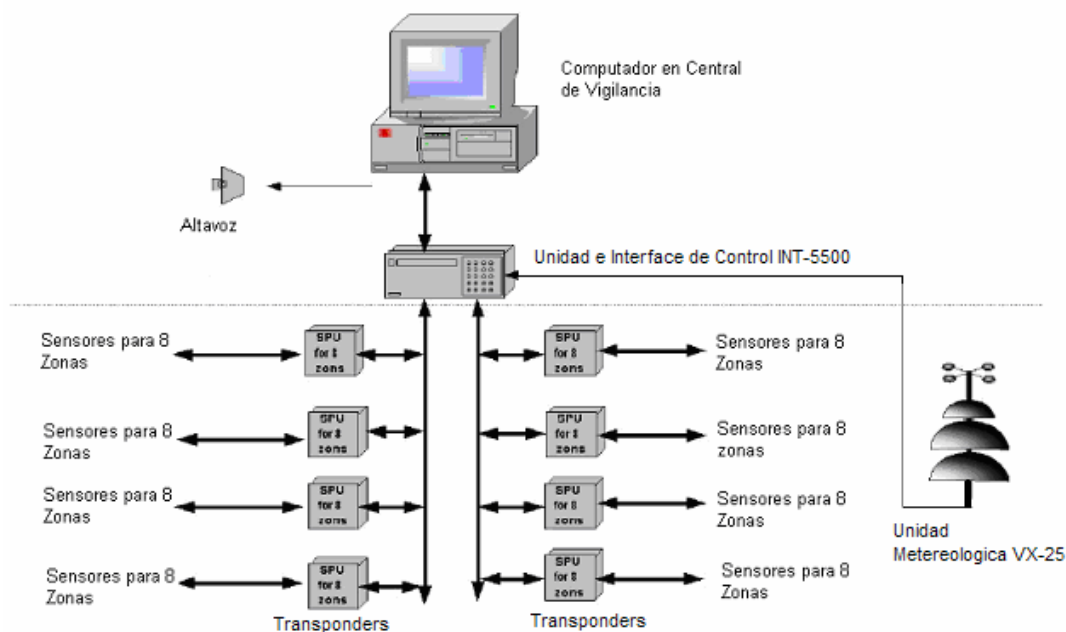
2. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se describen las características y aspectos a tener en cuenta para la instalación de los equipos utilizados en el sistema de seguridad, así como el software instalado, sus herramientas y posibles cambios de configuración.

2.1 DESCRIPCIÓN GLOBAL

El proyecto que se propone basa su significado en el diseño de un sistema integral de seguridad, capaz de detectar el intento de violación del sector asegurado, ya sea cortando, golpeando o forzando las puertas aseguradas.

Figura 1. Esquema General del Sistema de Seguridad.



Fuente: Manual del Fabricante.

2.2 UNIDADES EN CAMPO

Las unidades en campo son tres: Cable Multisensor de Choque con Sensores de Vibración RB-SL3, Unidades Controladoras y Analizadoras de Campo SPU-503 (TRANSPONDERS) y las Unidades de Compensación Meteorológica (VX-25).

2.2.1 Cable multisensor de choque con sensores de vibración RB-SL3.

Cable sensor de seguridad para instalaciones en exteriores sobre malla, especial de fábrica con capacidad multisensora de choque gracias a que cuenta con sensores de vibración (ver Figura 2) ensamblados e incorporados en el mismo cable y distribuidos a una distancia estándar de 3 m. Los Sensores de vibración contienen internamente 10 puntos de contacto electro platinados en oro con capacidad de auto ajuste y auto limpieza. Estos puntos de contacto vibran ante el movimiento del cable sensor colgado sobre la malla. El cable contiene 6 alambres aislados en PVC dentro de un relleno para conformar una construcción concéntrica y protegida en un 100% con una película fina de poliéster-papel de aluminio. El cable tiene doble funda en material de PVC. La funda externa es negra, es resistente a rayos Ultravioleta (UV), interferencias de Radio Frecuencia (RFI) y a interferencia electromagnética (EMI). Es diseñado para uso en exteriores.

Figura 2. Sensor de Vibración.



Fuente: Autor del Proyecto.

■ Funcionamiento

El cable sensor está diseñado para manejar señales de audio frecuencias análogicas que son recibidas de los sensores de vibración como resultado de un intento de intrusión sobre la malla. Estos Sensores de vibración detectan los intentos de un intruso tratando de escalar la malla, cortarla, levantarla o darle vuelta a la línea sensora, activando una señal de alarma. El cable sensor se conecta a las unidades controladoras analizadoras de campo SPU-503 para transmitir señales de alarma al cuarto de control, que son recibidas por la unidad e Interfase de control (Intrudalert-5500) y reconocidas por el software de monitoreo VIDALERT 6000W quien muestra la gráfica del perímetro cubierto con las alarmas activas.

Este cuenta con sensores de vibración (MDS-02) ensamblados e incorporados en el mismo cable y distribuidos en este, a una distancia estándar de 3 m., pero a necesidad del cliente o medidas de las estructuras existentes donde se desee instalar, se puede aumentar o disminuir el espacio entre los sensores.

2.2.2 Cable de datos y energía RB-4C. Cable conductor de datos y suministro de energía para instalación en exteriores sobre malla, que conecta

las unidades controladoras analizadoras de campo SPU-503 (que reciben las alarmas del cable multisensor de choque con sensores de vibración RB-SL3). Se usa para enviar los datos y la energía que alimenta el sistema de seguridad perimetral hacia y desde el cuarto de control. Tiene internamente 4 alambres de cobre encauchetados en PVC, verde y blanco 7X0.254 de 22 AWG, negro y rojo 7x0.495 Mm. de 16 AWG mas 1 desnudo de cobre 7x0.25 Mm. 22 AWG para blindaje con cinta metálica de aluminio. Utiliza dos alambres internos para transmisión de datos y los otros dos para suministrar la energía. Tiene doble funda exterior negra, resistente a rayos Ultravioleta (UV), resistente a interferencias de Radio Frecuencia (RFI) y resistente a interferencia electromagnética (EMI). Es diseñado para uso en exteriores.

■ **Funcionamiento**

El cable de datos y energía está diseñado para transmitir señales digitales que son recibidas de las unidades controladoras analizadoras de campo SPU-503, hacia la unidad e Interfase de control (Intrudalert-5500) con VIDALERT 6000W para poder anunciar una alarma de un intento de intrusión que ocurre sobre la malla. A su vez suministra la energía que consumen las unidades controladoras de campo 15V DC.

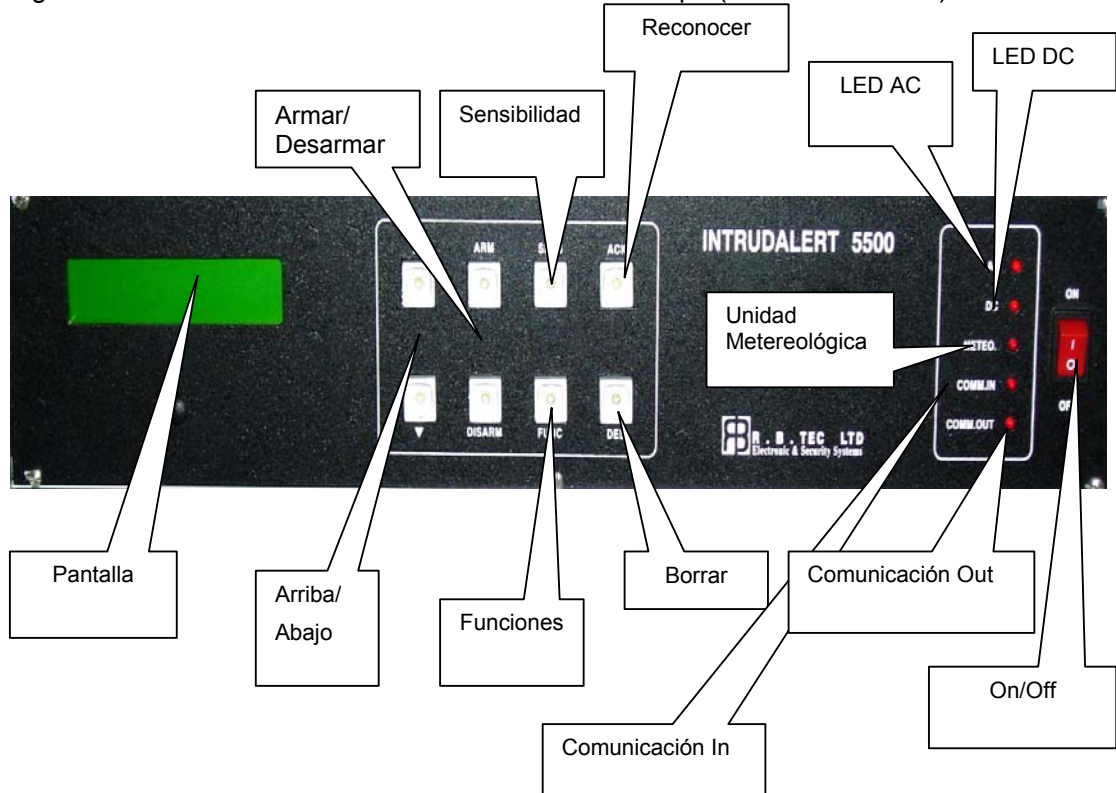
La unidad e Interfase de control (Intrudalert-5500) con VIDALERT 6000W está a su vez se conecta con un computador que muestra en una grafica el perímetro de asegurado en el software de monitoreo.

2.2.3 Unidades controladoras analizadoras de campo SPU-503 (TRANSPONDERS). Estas unidades están instaladas en el área protegida y son capaces de cubrir un perímetro de hasta 800 m. o 400 m. a lado y lado, tienen como función la de recibir las señales de alarma de los sensores (MDS-02) de la malla y de las Unidades Meteorológicas por medio del cable de comunicación y potencia RB-4C que esta instalado a la par del cable sensor y enviarlos al

cuarto de control por medio del protocolo RS-485. Estas unidades se comunican entre si por medio del cable RB- 4C.

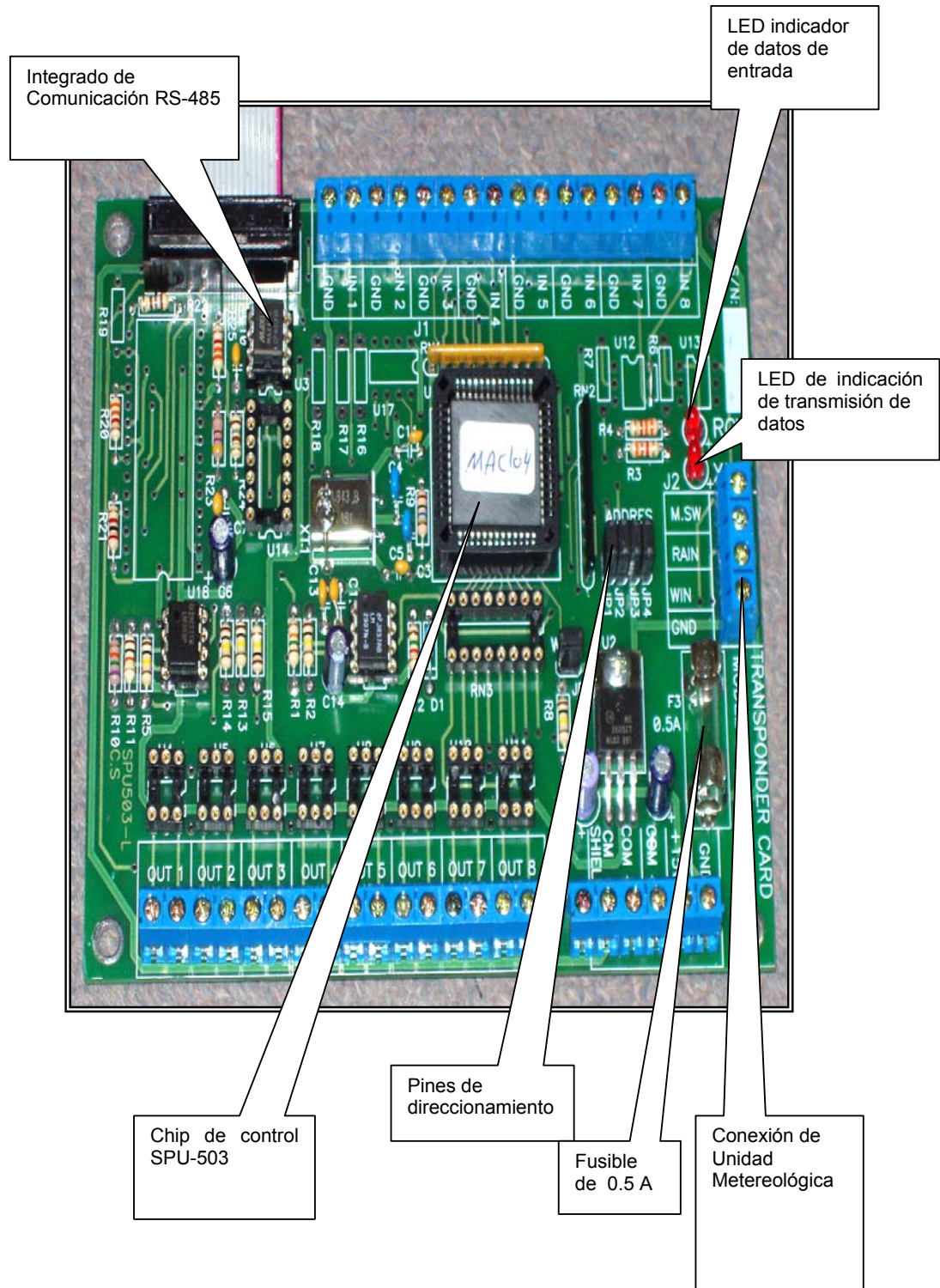
Estas unidades están compuestas por dos tarjetas, una llamada TRANSPONDER CARD (ver figura 4), encargada del análisis y transmisión de señales desde los sensores, así como los valores del clima circundante en la zona a través de la información que recibe de las unidades metereológicas (VX-25), es decir es la encargada del control y de las comunicaciones. Además las unidades SPU-503 cuentan con una protección contra rayos por medio de una tarjeta llamada LIGHTENING PROTECTION CARD (LP-05).

Figura 3. Unidades controladoras analizadoras de campo (TRANSPONDER).



Fuente: Autor del Proyecto.

Figura 4. Tarjeta principal del Transponder (TRANSPONDER CARD).

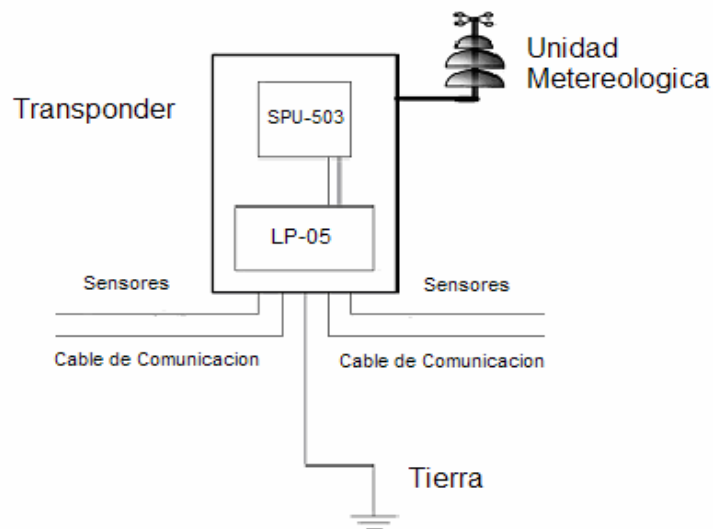


Fuente: Autor del Proyecto.

2.2.4 Unidades de compensación metereológica (VX-25). La VX-25 es una unidad especial de detección diseñada para compensar automáticamente la sensibilidad del sistema contra perturbaciones climáticas, es decir, esta unidad hace la comparación del clima circundante en la zona con el que esta detecta a la altura donde esta instalada, esta información va al cuarto de control para poder graduar la sensibilidad de los sensores en campo y evitar falsas alarmas que sean producidas por fuertes lluvias o vientos. Su comunicación con el cuarto de control y con las unidades controladoras analizadoras de campo SPU-503, se hace por medio del cable RB-4C, del cual recibe además su alimentación.

Su instalación requiere que se haga en un punto con la suficiente altura para percibir cualquier cambio metereológico, su altura está determinada por los obstáculos mas grandes que rodeen el sector donde será instalada, es decir si existen árboles o estructuras de gran altura es necesario que el tamaño del tubo en el cual se instale la unidad sobrepase dichos obstáculos, o bien cambiar si es posible su ubicación.

Figura 5. Unidad metereológica (VX-25).



Fuente: Autor del Proyecto.

2.2.5 Sistema de comunicación. Cuando las distancias sean mayores a un kilómetro, es necesario hacer la comunicación entre la unidades en campo y el cuarto de control por medio de FIBRA ÓPTICA MULTIMODO, además debido a que el puerto de salida de las unidades controladoras analizadoras de campo SPU-503 utiliza interfaz RS-485, es necesario utilizar un conversor de éste a fibra óptica.

La fibra óptica llega directamente al cuarto de control y es recibida por el conversor, el cual envía la información a la unidad e Interfase de control (Intrudalert-5500).

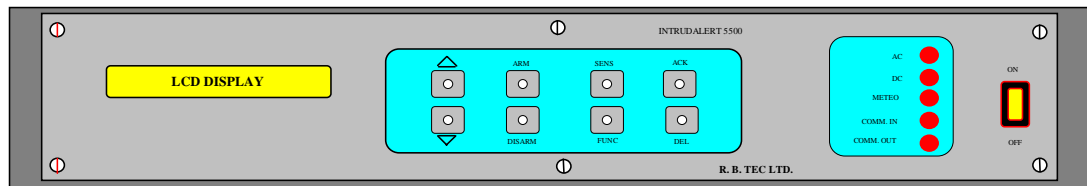
2.2.6 Cuarto de control. El cuarto de control está conformado por dos elementos esenciales, una parte de este es la unidad e Interfase de control (Intrudalert-5500) y la otra el Software VIDALERT 6000W para el manejo de la información a través de un computador central.

■ Unidad e interfase de control (Intrudalert-5500)

El control del sistema de detección de intrusión se lleva a cabo en el cuarto de control, utilizando la Intrudalert-5500, la cual se encarga de recibir y retransmitir las señales recibidas de las unidades controladoras analizadoras de campo SPU-503 hacia el computador central.

La Intrudalert-5500 contiene la tarjeta de control central, una tarjeta de control de respaldo, tarjeta de protección contra rayos, suministro de potencia y ofrece independencia completa en caso de falla del computador central. Además, incluye dos unidades de control interno, un programa de software de respaldo, una batería recargable y una pequeña pantalla, acompañado por un panel de control, todo esto debe estar instalado en una caja de 19", el cual es el tamaño ideal para la comodidad y protección de las tarjetas, evitando así el calentamiento interno de la caja y por ende averías en los dispositivos.

Figura 6. Unidad e interfase de control (Intrudalert-5500).



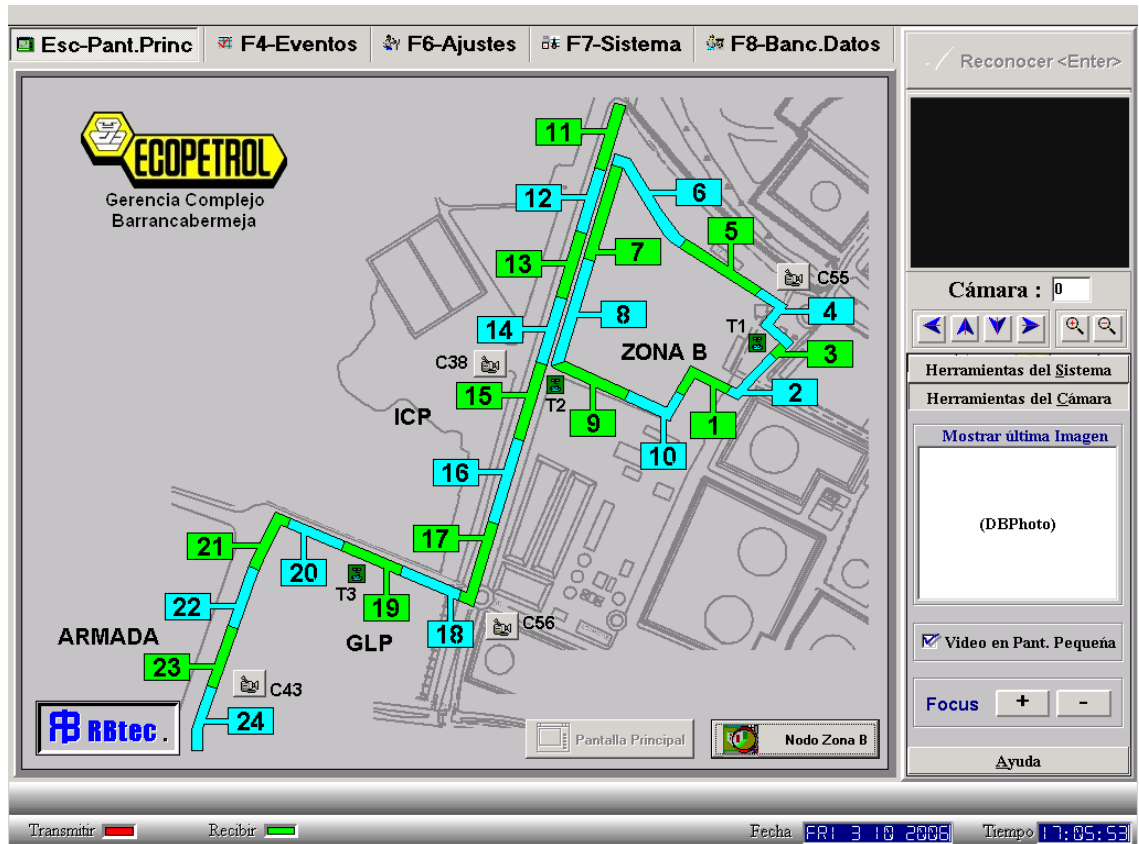
Fuente: Manual del Fabricante.

■ Software del sistema

El Software del sistema llamado VIDALERT 6000W está diseñado para operar bajo el sistema operativo Windows y se encarga del control y manejo de todo el sistema de detección de intrusión.

El software muestra por medio de un monitor el estado de todo el perímetro protegido, mostrando claramente las zonas del perímetro en diferentes colores, rojo parpadeante si algún sector esta en alarma no reconocida o rojo estático si ya se reconoció la alarma y gris si todo esta normal, además de una pantalla auxiliar en la cual se muestra por medio de las cámaras existentes, una imagen de la zona (ver Figura 7), la dirección de la cámara al sector indicado es inmediata lo cual facilita su operación; además cuenta con una serie de controles, para el manejo de la cámara por medio del Mouse, como por ejemplo la posibilidad de aumentar o disminuir la imagen, así como subirla o bajarla y moverla hacia la derecha o a la izquierda.

Figura 7. Ventana principal del VIDALERT 6000W.



Fuente: Software del Fabricante VIDALERT 6000W.

Cuando ocurre una alarma, la zona correspondiente comenzará a parpadear en color rojo y una alarma audible sonará, esto permite al usuario diferentes pantallazos, acompañados como anteriormente se mencionó de una imagen gracias a la cámara disponible en la pantalla principal.

Este software permite diferenciar los tipos de alarma presentados por medio de valores predeterminados (ver Figura 8), también el almacenamiento de todos los eventos por medio de una base de datos que solo puede ser vista y modificada por personas con la contraseña para hacerlo (ver Figura 9), además de monitorear los niveles de sensibilidad y modificarlos si es necesario (ver Figura 10), armar y desarmar zonas según la necesidad, ya que en ocasiones se necesita hacer mantenimiento de la malla o del sistema, evitando así las

falsas alarmas, las cuales pueden originar el descuido de los operadores del sistema (ver Figura 11).

Figura 8. Ventana del VIDALERT 6000W para el reconocimiento de alarmas.

Esc-Pant.Princ F4-Eventos F6-Ajustes F7-Sistema F8-Banc.Datos

Reconocer <Enter>

Lista de causas

- Verificac. Seguridad
- Alarma Real
- Falsa Alarma
- Test del Sistema
- Animales / Pájaros
- Lluvia / Viento
- Trabaj. cerca Valla
- Equipo Dañado
- Abrir Verja
- Desconocido
- Otra Causa

Tabla de Eventos

Zona	Descripción	Ubicación	Fecha&Tiempo
Zona 12	Sensor de Vibración	Ralleno Sanitario	3/10/2006 3:47:09 F

Zona 12.

Cámara : 0

Herramientas del Sistema

Viento: Pausado, Moderado, Vigoroso, Lluvia, No

Nuevo turno

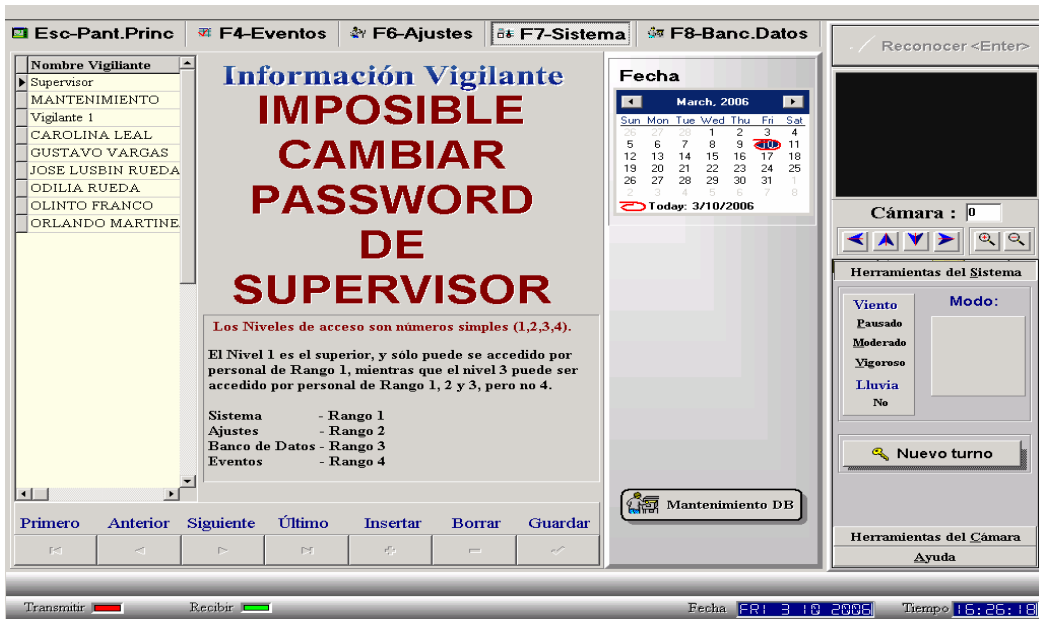
Herramientas del Cámara: Ayuda

Zona: Zona 12 Descripción: Sensor de Vibración Ubicación: Ralleno Sanitario Tiempo: 3:47:09 PM Contador: 1

Transmitir: Recibir: Fecha: FRI 3 10 2006 Tiempo: 15:48:28

Fuente: Software del Fabricante VIDALERT 6000W.

Figura 9. Ventana del VIDALERT 6000W para el cambio de contraseñas de acceso.



Fuente: Software del Fabricante VIDALERT 6000W.

Figura 10. Ventana del VIDALERT 6000W para el cambio de sensibilidad en las zonas.



Fuente: Software del Fabricante VIDALERT 6000W.

Figura 11. Ventana del VIDALERT 6000W para armar o desarmar zonas.



Fuente: Software del Fabricante VIDALERT 6000W.

Software de mantenimiento

Es un software llamado ZSC con el cual se puede monitorear el comportamiento de todos y cada uno de los elementos del sistema, además de hacer correcciones como lo son armar y desarmar zonas, subir o bajar la sensibilidad de las zonas, aumentar o disminuir los niveles de tensión suministrados a los equipos en campo, simular el comportamiento con cambios en la velocidad de transmisión, ver la tecnología de los integrados instalados en los equipos, es decir este software proporciona el estado real de los equipos, y provee una idea de los posibles cambios para la solución de problemas (ver figura 12).

3. MONTAJE DEL SISTEMA

Aquí se da inicio a la instalación del sistema, pero antes de esto hay que cumplir con una etapa fundamental que entrega la información necesaria para realizar el montaje definitivo del sistema, esta etapa denominada Levantamiento en Campo, se debe realizar con varios meses de anticipación y directamente en el sitio destinado, no se debe dejar nada a la improvisación ni a la memoria, para lo cual se debe documentar esta etapa con videos, fotografías y planos a mano alzada con las medidas exactas del recorrido y apuntes de las recomendaciones al cliente, para que este comience lo antes posible con los cambios sugeridos si los hay, y no para ultima hora estos detalles que pueden llegar a entorpecer la labor de la instalación.

3.1 LEVANTAMIENTO EN CAMPO

Con ayuda del levantamiento en campo, se generan observaciones sobre las condiciones de la malla, terreno, y del entorno en general, para detectar posibles mejoras, reparaciones, y la necesidad de levantar nuevas construcciones. También es una herramienta que arroja como resultado una aproximación muy cercana de la cantidad de materiales, distancias, y todos los datos necesarios para desarrollar el montaje del proyecto con el mínimo de contratiempos e inconvenientes.

Durante la etapa de Ingeniería se debe:

- ✓ Hacer un recorrido inicial para el reconocimiento de la malla perimetral donde se va a instalar el cable sensor RB-SL3, cable datos RB-4C, las unidades controladoras analizadoras de campo SPU-503 y unidades Metereológicas (VX-25).

- ✓ Tomar medidas de la malla perimetral, la medición se hace entre paral y paral utilizando flexo metros y unidad de topografía.
- ✓ Identificar los párales por medio de números para facilitar la ubicación.
- ✓ Tomar fotografías para evidenciar los desperfectos de la malla y necesidades de reparación o levantamiento.
- ✓ Recorrer la malla perimetral para determinar el numero de puertas que se dejaran habilitadas y las que serán selladas.
- ✓ Identificar los nodos de fibra óptica.
- ✓ Levantar los planos teniendo en cuenta las mediciones realizadas.
- ✓ Diseñar el cableado de la malla y de las puertas en planos.
- ✓ Ubicar en planos las unidades controladoras analizadoras de campo SPU-503 y unidades Meteorológicas (VX-25).
- ✓ Determinar distancias para el cálculo de los materiales a utilizar.

3.2 INSTALACIÓN DE CABLE SENSOR RB–SL3

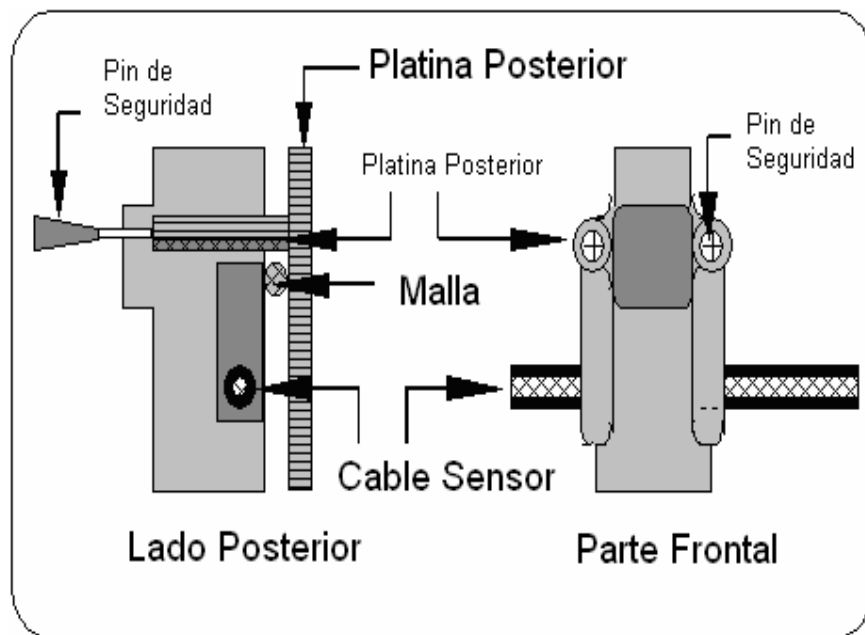
El procedimiento adecuado para la instalación del cable es el siguiente:

- ✓ Determinar la altura apropiada a la que el cable sensor (RB-SL3) se instalará, esta será del 66% de la altura de la malla a proteger.
- ✓ Desenrollar el cable sensor y extenderlo a través de la malla junto con el cable de datos y energía (RB-4C), garantizando que quede un sensor (MDS-02) entre cada sector de malla, excepto cuando el sector contiene un travesaño que divide la malla en dos, en este caso se deben dejar dos sensores por sector.
- ✓ Asegurar los sensores a la malla, presionando la placa plástica trasera (Platina Posterior) contra los postes plásticos de la forma en que se muestra en la Figura 13. Solo es necesaria aplicar con la mano una presión moderada para que la placa trasera quede asegurada a los postes.

- ✓ Insertar los pines de aseguramiento (Pines de Seguridad) en los orificios correspondientes para que la placa trasera quede asegurada en su puesto, para esto se debe utilizar una pinza adecuada.
- ✓ Utilizando alambre de cobre encauchetado calibre 12 AWG, previamente cortado en secciones de 4 pulgadas asegurar los cables RB-SL3 y cable de datos a la malla, teniendo en cuenta que en los sectores de malla donde el cable no quede totalmente templado, debe enrollarse el sobrante en bucles que se aseguran sobre la malla de igual forma, como se muestra en la Figura 14.

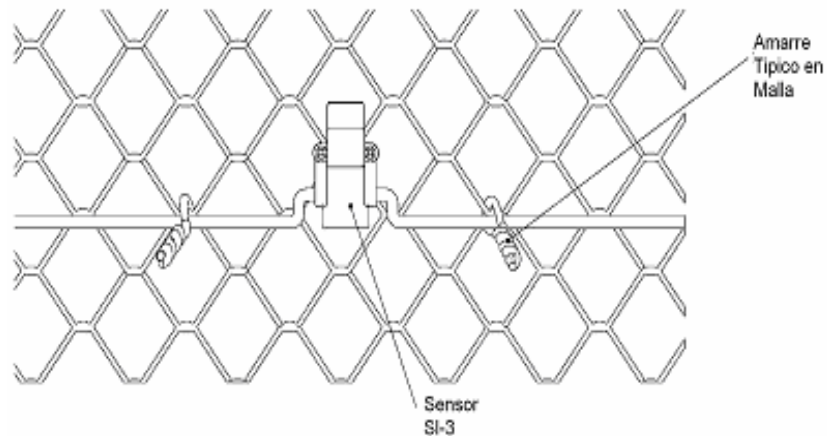
NOTA: No se recomienda hacer las conexiones eléctricas antes de instalar todo el cable sensor a lo largo de la malla.

Figura 13. Sensor de choque multisentido MDS-02.



Fuente: Manual del Fabricante.

Figura 14. Instalación final del sensor de choque multisentido MDS-02.



Fuente: Autor del proyecto.

3.3 INSTALACIÓN DE CABLE DE COMUNICACIÓN RB-4C

La instalación del cable RB-4C se hace de la siguiente forma:

- ✓ Instalar el cable de comunicaciones. se instala junto al cable RB-SL3.
- ✓ Asegurar el cable de comunicaciones junto con la línea de sensores.
- ✓ Tener en cuenta en la instalación dejar un bucle de cable 3 a 4 vueltas, de 4 pulgadas de diámetro cada 10 postes para futuras ampliaciones.

3.4 INSTALACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LAS UNIDADES CONTROLADORAS ANALIZADORAS DE CAMPO SPU-503

La unidad controladora analizadora de campo SPU-503 analiza y transmite las señales de los sensores de campo, a la unidad central de control Intrudalert-5500.

La unidad SPU-503 normalmente cubre 8 zonas de sensado y es instalada en un lugar conveniente de la malla y va asegurada a esta.

Esta tarjeta microprocesadora analiza y acumula las señales de salida de los sensores de vibración y se encarga de informar a la unidad de control cualquier anomalía que se presente.

La SPU-503 se programa de tal manera que las características estándar del sistema son continuamente comparadas con las condiciones en curso. Cualquier cambio en las condiciones en curso, tales como presión ejercida en cualquier sección de la malla, vibraciones o un intento de cortar el cable deben causar un proceso de comparación con las unidades controladoras analizadoras de campo SPU-503, las cuáles basadas en la extensión del cambio en las condiciones deberá decidir si la alarma es verdadera o falsa y si se requiere el disparo de una alarma, informando esto a la unidad central de control.

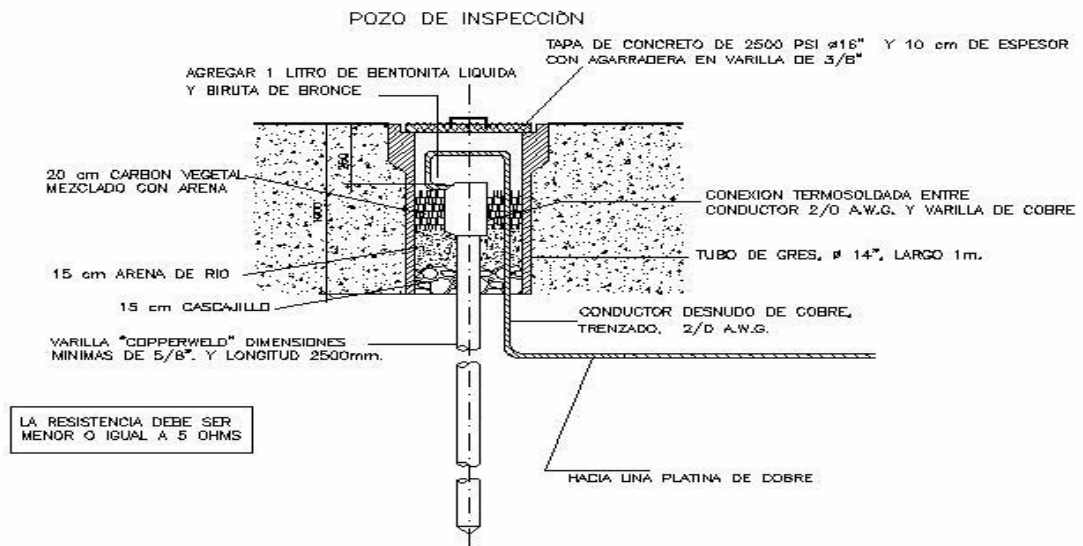
El procedimiento a seguir es el siguiente:

- ✓ Ubicar cada SPU-503 cubriendo 8 zonas de censado, cada una de aproximadamente 100 m. o menor si en este espacio se encuentra una puerta habilitada, la cual debe recibir. Debe ubicarse sobre la malla a una altura aproximada de 1,60 m. y utilizando las respectivas platinas y tortillería que vienen con el kit.
- ✓ Cada SPU-503 debe estar correctamente aterrizado, utilizando una varilla de cobre y siguiendo los procedimientos normalizados.
- ✓ Hacer las conexiones eléctricas necesarias siguiendo los procedimientos normalizados y usando materiales homologados.

3.5 INSTALACIÓN DE TIERRAS

Las unidades de procesamiento deben ser aterrizadas, para garantizar su correcto funcionamiento y protección. Para esto se deben utilizar todos los materiales adecuados, siguiendo con las recomendaciones arrojadas en el estudio previo de la resistividad del terreno, como lo es el tratamiento del terreno si es necesario y el tipo de puesta a tierra a elaborar.

Figura 15. Instalación del pozo de tierra.



Fuente: Autor del Proyecto.

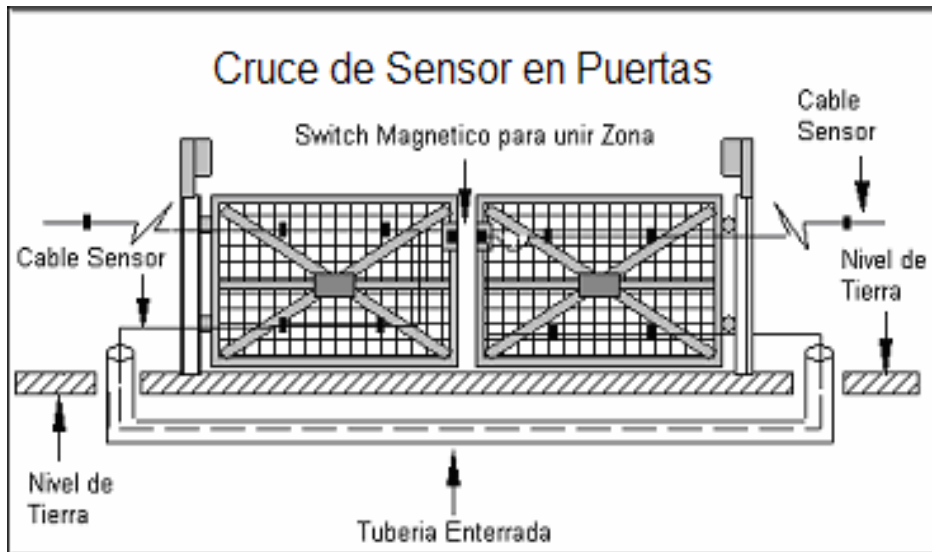
3.6 INSTALACIÓN DE SENSORES EN PUERTAS ACTIVAS Y PORTONES

Como el sistema de seguridad posee continuidad en el perímetro a cubrir, será necesario que se entierre el cable sensor y el cable de potencia y comunicaciones bajo las puertas que sean declaradas en el perímetro como una zona independiente.

Para tal caso frente a cada puerta se debe abrir una zanja en la cual se colocará un tubo en cuyo interior estarán los cables mencionados. Además de esto, en cada puerta se debe instalar un interruptor Magnético el cuál se

encarga de indicarle al sistema de seguridad, cuando la puerta se encuentra abierta o cerrada.

Figura 16. Instalación en puertas y portones.



Fuente: Manual del Fabricante.

Se debe realizar el siguiente procedimiento:

- ✓ Seguir el diseño realizado en el paso Ingeniería de detalle, ubicando los sensores como se indica en el plano correspondiente a cada puerta y haciendo los bucles necesarios, y asegurando el cable correctamente.
- ✓ Puede requerirse coraza metálica para evitar el deterioro del cable en las puertas de mayor circulación.
- ✓ Realizar las acometidas civiles necesarias como la excavación para el paso de tubería subterránea donde irán los cables sensor y de comunicaciones, esta actividad se realiza teniendo en cuenta los procedimientos normalizados y/o sugeridos.
- ✓ Pasar los cables sensor y de comunicaciones por la tubería subterránea instalada.
- ✓ Colocar en cada puerta un interruptor Magnético.

- ✓ Realizar las conexiones eléctricas necesarias siguiendo los procedimientos normalizados y usando materiales homologados.

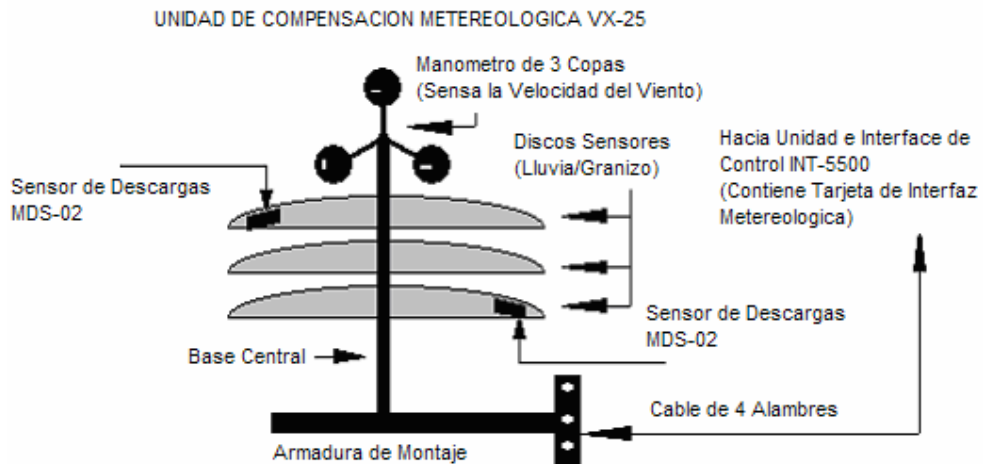
3.7 INSTALACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPENSACIÓN METEREOLÓGICA (VX-25)

Para evitar que los movimientos de la malla que se den a causa de fuertes vientos, lluvia o cualquier otro disturbio metereológico, causen una falsa alarma de intrusión al área protegida, se deben instalar unidades de compensación metereológica.

El proceso de instalación se puede dividir en los siguientes pasos:

- ✓ Ubicar cada unidad meteorológica según el diseño de la Ingeniería de detalle, estas deben estar situadas lo más cerca al Transponder de la zona para facilitar la instalación y en puntos de altura suficiente para percibir cualquier cambio meteorológico.
- ✓ Se debe fijar en el piso en una base de concreto (hormigón), un tubo de diámetro de 2 pulgadas con una longitud mínima de 6 m. terminado en una sección de 50 cm. de 1.5 de diámetro.
- ✓ Cada unidad meteorológica se asegura al tubo por medio de un brazo omega en la sección de 50 cm.
- ✓ Instalar el cable de comunicaciones que va de la unidad meteorológica al TRANSPONDER cercano.
- ✓ Realizar las conexiones eléctricas necesarias siguiendo los procedimientos normalizados.

Figura 17. Instalación de la VX-25



Fuente: Manual del Fabricante.

3.8 ADECUACIÓN DE INSTALACIONES PARA MONTAJE DE CABLE

Para el correcto funcionamiento del sistema de seguridad perimetral se necesita el cumplimiento de ciertas condiciones mínimas en las mallas perimetrales de los sectores a ser asegurados. Estas mallas deben cumplir con estándares de montaje para que la tasa de error o falla en detecciones de intrusión sea lo más baja posible, en Colombia este estándar es de 3 m. entre los párales que soportan la malla, además se recomienda que el estado de deterioro de las mallas sea mínimo o en el mejor de los casos sea nulo, es decir que no posean agujeros por donde se puedan pasar objetos de un lado a otro, o animales los cuales en ocasiones son los causantes de las falsas alarmas. También es necesario que los travesaños superiores de las mallas la sujeten y le den una rigidez para que ante la presencia del viento, la malla no se mueva tanto y genere falsas alarmas.

3.9 INSTALACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA UNIDAD E INTERFASE DE CONTROL (INTRUDALERT-5500)

El control del sistema de detección de intrusión se lleva a cabo en el cuarto de control, utilizando la unidad e interfase de de control (Intrudalert-5500), la cual se encarga de recibir y retransmitir las señales recibidas de las SPU-503 hacia el computador central.

Figura 18. Unidad e Interfase de Control (Intrudalert-5500).



Fuente: Autor del Proyecto.

3.9.1 Configuración del software de la central de control. El software VIDALERT 6000W muestra por medio de un monitor el estado de todo el perímetro protegido, mostrando claramente las zonas del perímetro en diferentes colores. Cuando ocurre una alarma, la zona correspondiente comenzará a parpadear en color rojo y una alarma audible sonará.

El operador tiene la posibilidad, a través de diferentes botones, de realizar las siguientes acciones:

- ✓ Cambiar la sensibilidad de una zona.
- ✓ Cambiar el estado de una zona (armado/desarmado).
- ✓ Cambio de la hora y fecha del sistema.
- ✓ Asignación de una clave para la autorización de acceso a los controles del sistema, como lo administración de las mismas claves de acceso.
- ✓ Acceso a la base de datos para obtener información de los eventos y cambios a la hora en que ocurrieron, si el nivel de acceso de su contraseña lo permite.
- ✓ Acceder a la ayuda inmediata a través de la opción de “Ayuda Rápida”.

Para la correcta operación del software de control, se debe contar con un computador que incluya:

- ✓ Monitor a color VGA
- ✓ Teclado estándar
- ✓ Mouse
- ✓ U.P.S.
- ✓ Impresora
- ✓ Tarjeta de sonido
- ✓ Altavoz
- ✓ Procesador Intel Pentium 2 (mínimo)
- ✓ Disco duro de 60 Gb (mínimo)
- ✓ Unidad de disco floppy
- ✓ CD ROM x 12 (mínimo)
- ✓ Memoria RAM de 256 Mb (mínimo)
- ✓ Tarjeta de acelerador gráfico para Windows
- ✓ Tarjeta de comunicación RS-232
- ✓ Windows versión 95 (mínimo) o superior

La integración de las cámaras existentes y la interfaz gráfica del software VIDALERT 6000W se debe hacer mediante la manipulación de la matriz de las cámaras (ejemplo: Matriz BOSCH), esto se debe hacer con la colaboración del representante o especialista de la empresa fabricante y el representante de la firma RBtec Ltda.

3.9.2 Configuración de alarmas y comandos. La central de control debe mantenerse normalmente en el estado de “Monitoreo”. Cuando una alarma es detectada, el monitor del sistema indica el estado de “Alarma” y las zonas afectadas del perímetro son mostradas inmediatamente. Las alarmas deben ser mostradas visualmente y anunciadas por una voz o pito y son almacenadas en memoria para su posterior análisis.

3.9.3 Capacitación en operación, instalación y mantenimiento. Se debe dar la capacitación al personal que estará encargado de la operación y mantenimiento del sistema de detección de intrusión. En esta capacitación se deben incluir todos los aspectos relevantes para atender y resolver cualquier falla que se pueda presentar en el sistema.

Para tal caso, se pueden hacer uso de los manuales de mantenimiento, puesta en marcha y solución de fallas, además de contar con los protocolos de prueba de equipos, los cuales pueden proveer al usuario un diagnostico del equipo que se sospecha está en falla dentro de la capacitación del personal está incluida la familiarización de éstos con el sistema lo cual incluye el manejo, instalación y uso de las herramientas del software.

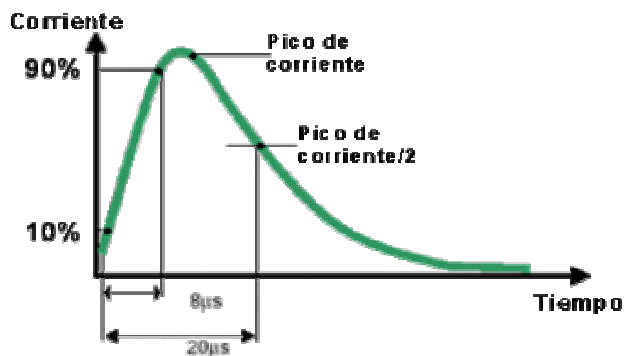
4. PROTECCIÓN DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS

Muchas veces se invierte gran cantidad de dinero en equipos eléctricos y electrónicos de toda clase, y no se tiene en cuenta invertir en su protección eléctrica. Los picos de voltaje y las descargas eléctricas son enemigos mortales para estos equipos, ya que pueden sufrir desde daños en sus componentes hasta la pérdida total, sumado a esto, están los daños que se pueden ocasionar a las personas que manipulan los equipos o están en contacto con estos.

4.1 PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS

En todo momento en la tierra están en desarrollo un promedio de 1400 tormentas y caen sobre la tierra un promedio de 100 rayos por segundo. La mayoría de los rayos cae sobre las planicies y cuando cae un rayo cerca de un cableado suele destruir sensores, dispositivos, instrumentos de campo e instrumentos de sala de control.

Figura 19. Forma del pulso transitorio de corriente producido por un rayo. Pulso de 10K A y duración de 8/20 μ segundos.



Fuente: Juan Ramón García Bish. Protección contra Descargas Atmosféricas y Puesta a Tierra. Capítulo 1.

■ Elementos a Proteger

- ✓ Personas (vidas).
- ✓ Instalaciones.
- ✓ Equipos.

■ Idea de Área Protegida

Las descargas atmosféricas “no pueden evitarse” y ningún sistema de protección puede garantizar en forma absoluta vidas, bienes ni estructuras.

Todos los sistemas de protección tratan de controlar la descarga buscando que se produzca sobre puntos definidos y garantizar su rápida disipación a tierra.

Área protegida es el volumen que encierra a todos los elementos que gracias a la instalación de un “captor” tienen una baja posibilidad de recibir una descarga.

4.2 ESTRATEGIAS DE PROTECCIÓN

Existen diversos métodos de protección para equipos electrónicos, cada uno de ellos se diferencia por el tipo de equipos a proteger, así como el tipo de terreno donde sean instalados los sistemas de puesta a tierra.

4.2.1 Puestas a tierra. Toda instalación eléctrica debe disponer de un Sistema de Puesta a Tierra (SPT), de tal forma; que cualquier punto del exterior o del interior, normalmente accesible a personas que puedan transitar o permanecer allí, no estén sometidos a tensiones de paso, de contacto o transferidas, que

superen los niveles de soportabilidad del ser humano cuando se presente una falla.

Los umbrales de soportabilidad de los seres humanos, tales como el de paso de corriente (1,1 mA), de reacción a soltarse (10 mA) y de rigidez muscular o fibrilación (25 mA), son valores que pueden ocasionar accidentes como la pérdida de algún miembro o función del cuerpo humano y en el peor de los casos la muerte.

Los objetivos principales que deben lograrse en el diseño de puestas a tierra bajo condiciones normales y de fallas son:

- ✓ Proveer un medio para disipar las corrientes eléctricas en la tierra sin exceder los límites de operación de los equipos.
- ✓ Asegurar que una persona en la vecindad de este sistema no esté expuesto al peligro de choque eléctrico.
- ✓ La protección de las instalaciones y la compatibilidad electromagnética.

Las funciones de un sistema de puesta a tierra son:

- ✓ Garantizar condiciones de seguridad a los seres vivos.
- ✓ Permitir a los equipos de protección despejar rápidamente las fallas.
- ✓ Servir de referencia al sistema eléctrico.
- ✓ Conducir y disipar las corrientes de falla con suficiente capacidad.
- ✓ Transmitir señales de RF en onda media.

Su efectividad depende de:

- ✓ Tipo y tamaño del electrodo utilizado.
- ✓ Características del suelo (resistividad), la cual depende de la cantidad de iones libres (sales), temperatura (congelamiento / sequía), humedad (muy vinculada con la anterior).

Se debe tener presente que el criterio fundamental para garantizar la seguridad de los seres humanos, es la máxima energía eléctrica que pueden soportar, debida a las tensiones de paso, de contacto o transferidas y no el valor de resistencia de puesta a tierra tomado aisladamente. Sin embargo, un bajo valor de la resistencia de puesta a tierra es siempre deseable para disminuir la máxima elevación de potencial.

La máxima tensión de contacto aplicada al ser humano que se acepta, está dada en función del tiempo de despeje de la falla a tierra, de la resistividad del suelo y de la corriente de falla; en la tabla 1 se dan los valores de la máxima tensión de contacto o de toque, los cuales no se pueden superar.

Tabla 1. Valores máximos de tensión de contacto aplicada a un ser humano.

Tiempo de despeje de la falla	Máxima tensión de contacto admisible (valores en RMS CA)
Mayor a dos segundos	50 voltios
750 milisegundos	67 voltios
500 milisegundos	80 voltios
400 milisegundos	100 voltios
300 milisegundos	125 voltios
200 milisegundos	200 voltios
150 milisegundos	240 voltios
100 milisegundos	320 voltios
40 milisegundos	500 voltios

Fuente: Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE). Resolución 18 0398 del 7 de abril de 2004.

Los valores de la tabla 1. se refieren a tensión de contacto aplicada a un ser humano en caso de falla a tierra y corresponden a los valores máximos de soportabilidad del ser humano a la circulación de corriente considerando la resistencia promedio neta del cuerpo humano entre mano y pie, es decir, no considera el efecto de las resistencias externas adicionalmente involucradas

entre la persona y la estructura puesta a tierra o entre la persona y la superficie del terreno natural.

4.2.2 Diseño. El diseñador de un sistema de puesta a tierra debe comprobar mediante el empleo de un procedimiento de cálculo, que los valores máximos de las tensiones de paso, de contacto y transferidas a que puedan estar sometidos los seres humano, no superen los umbrales de soportables, el calculo debe además tener como base una resistencia del cuerpo de 1000Ω y cada pie como una placa de 200 cm^2 , aplicando una fuerza de 250 N.

El procedimiento básico sugerido por el reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) es el siguiente:

- ✓ Investigación de las características del suelo, especialmente la resistividad.
- ✓ Determinación de la corriente máxima de falla a tierra.
- ✓ Determinación del tiempo máximo de despeje de la falla para defectos de simulación.
- ✓ Investigación del tipo de carga.
- ✓ Diseño preliminar del sistema de puesta a tierra.
- ✓ Calculo preliminar de la resistencia de puesta a tierra.
- ✓ Calculo de las tensiones de paso, contacto y transferidas en la instalación.
- ✓ Evaluar el valor de las tensiones de paso, contacto y transferidas calculadas con respecto a la soportabilidad del ser humano.
- ✓ Investigar las posibles tensiones transferidas al exterior, debidas a tuberías, mallas, conductores de neutro, blindaje de cables, circuitos de señalización, además del estudio de las formas de mitigación.
- ✓ Ajuste y corrección del diseño inicial hasta que se cumpla los requerimientos de seguridad.
- ✓ Diseño definitivo.

■ Medición de la resistividad del terreno

La medición de la resistividad del terreno es la razón más importante para diseñar sistemas de puesta a tierra. La resistividad es un factor determinante en el valor de resistencia de puesta a tierra que pueda tener un electrodo enterrado, además determina a que profundidad debe ser enterrado el mismo para obtener un valor de resistencia bajo. La resistividad puede variar ampliamente en terrenos que tengan las mismas características y su valor cambia con las estaciones. La misma es determinada en gran parte por el contenido de electrolitos, la cual esta compuesta de humedad, minerales y sales disueltas. Un suelo seco tiene un alto valor de resistividad si no contiene sales solubles. La resistividad es también influenciada por la temperatura.

El problema de lograr una resistencia baja en la roca así como en otros suelos de alta resistividad, está asociada con el material en contacto con el electrodo y la compactación que éste recibe al rellenar el agujero.

El relleno ideal debe compactarse fácilmente, ser no corrosivo y a la vez buen conductor eléctrico. Para este caso se recomienda el uso de bentonita, la cual es una arcilla consistente en el mineral montmorillonita, un silicato de aluminio, y tiene la particularidad de absorber hasta cinco veces su peso de agua y de hincharse hasta 13 veces su volumen seco. Y tiene una resistividad de $2.5 \Omega\text{m}$. con humedad del 300%, su aplicación no requiere especificaciones estrictas en cuanto a composición química.

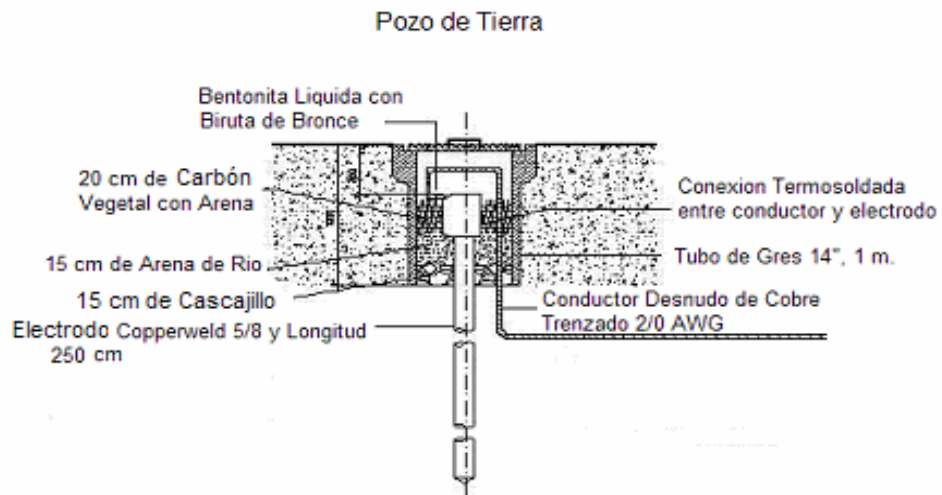
En este proyecto se encontró un terreno poco firme que en otra época perteneció al cauce del río Magdalena y que fue rellenado para darle otro uso; esta zona se caracteriza por poseer un alto nivel freático, fenómeno dinámico que hace que la resistividad medida para los puntos superficiales cambie (aumente) a medida que se produce el drenaje posterior (disminución del nivel freático).

■ Tratamiento y Especificaciones del Pozo de Tierra

Según las especificaciones y procedimientos de instalación del cliente, el tratamiento del pozo de tierra, contiene las siguientes características:

- ✓ El pozo debe tener un diámetro de 15" y una profundidad de 1 m. como mínimo.
- ✓ El electrodo copperweld de puesta a tierra debe tener un diámetro de 5/8 y una longitud de 250 cm y hecho en cobre al 100%.
- ✓ Se debe insertar un tubo de gres de 14" y una longitud de 1m. en el pozo previamente hecho.
- ✓ El pozo debe tener una tapa de concreto de 2500 psi y 10 cm de espesor con agarradera en varilla para retirarla en caso de ser necesario.
- ✓ Conductor desnudo de cobre trenzado, 2/0 AWG
- ✓ Una conexión termosoldada entre conductor 2/0 AWG y el electrodo de cobre.
- ✓ 15 cm de Cascajillo en el fondo del pozo.
- ✓ 15 cm de Arena de río encima del cascajillo.
- ✓ 20 cm de Carbón Vegetal revuelto con arena encima de la arena de río.
- ✓ 1 litro de Bentonita líquida revuelta con viruta de Bronce, en la parte superior del pozo.

Figura 20. Pozo de Tierra final



Fuente: Autor del proyecto.

■ Problemas al diseñar una puesta a tierra

- ✓ No se tiene en cuenta el análisis geológico del terreno como un aspecto importante para decidir la ubicación de la puesta a tierra.
- ✓ Se han realizado diseños de puesta a tierra sin haber medido la resistividad del terreno.
- ✓ Solamente establecen como parámetro rector de una puesta a tierra el valor de su resistencia a tierra, no se tiene en cuenta las tensiones de paso y contacto que pueden aparecer cuando circula una corriente de falla a tierra, por lo que no se realizan mediciones de estos parámetros.
- ✓ En ocasiones se realizan diseños ineficientes con espaciamientos entre conductores no adecuados, sin tener en cuenta los peligrosos potenciales de paso y contacto que puede ocasionar esto.
- ✓ En ocasiones son colocados electrodos verticales tipo varilla a una separación menor que la longitud del electrodo, esto puede traer consigo la aparición de tensiones peligrosas en presencia de corrientes de falla.

■ Consejos prácticos para la Instalación de Sistemas de Puesta a Tierra

Para el dimensionado del sistema de puesta a tierra se deben tener en cuenta las siguientes prescripciones:

- ✓ El dimensionado del sistema de puesta a tierra es de la intensidad que, en caso de fallo, circula a través del sistema de tierra y del tiempo de duración del defecto.
- ✓ El dimensionado de las instalaciones se debe hacer de forma que no se produzcan calentamientos que puedan deteriorar sus características o aflojar elementos desmontables.
- ✓ Los electrodos y demás elementos metálicos deben llevar las protecciones precisas para evitar corrosiones peligrosas durante la vida de la instalación.
- ✓ Tener en cuenta las posibles variaciones en las características del suelo en épocas secas y después de haber sufrido corrientes de fallo elevadas.

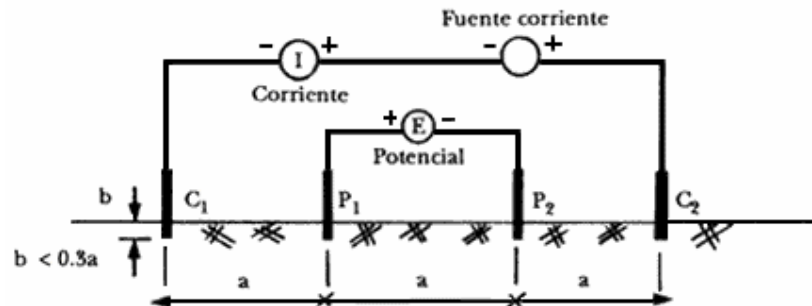
Cuando por los valores de la resistividad del terreno, de la corriente de puesta a tierra o del tiempo de eliminación de la falla, no sea posible técnicamente, o resulte económicamente no factible mantener los valores de las tensiones de paso y contacto dentro de los límites admisibles, se debe recurrir al empleo de medidas adicionales de seguridad a fin de reducir los riesgos a las personas y los bienes, tales medidas pueden ser:

- ✓ Hacer inaccesibles las zonas peligrosas.
- ✓ Disponer de suelos o pavimentos de elevada resistividad que aislen suficientemente de tierra las zonas de servicio peligrosas.
- ✓ Aislar todas las empuñaduras o mandos que hayan de ser tocados.
- ✓ Establecer conexiones equipotenciales entre la zona donde se realice el servicio y todos los elementos conductores accesibles desde la misma.
- ✓ Aislar los conductores de tierra a su entrada en el terreno.
- ✓ Disponer de suficientes avisos con instrucciones adecuadas en las zonas peligrosas y solicitar la utilización de medios de protección tales como calzado, guantes y ropa adecuada.

4.2.3 Método para medir la resistividad del terreno. En este proyecto se utilizó el método de Wenner para encontrar la resistividad del terreno; tomando datos aislados para determinar el terreno más adecuado.

■ Método de Wenner

Figura 21. Medición de la resistividad del suelo por el método de Wenner o de los cuatro electrodos.



Fuente: Investigación sobre el diseño de mallas de tierra. <http://www.monografias.com/trabajos21/mallas-de-tierra/mallas-de-tierra.shtml>.

La distancia **b**, es decir la profundidad a la que está enterrada el electrodo debe ser pequeña comparada con la distancia **a** entre los electrodos. La resistividad se puede determinar a partir de:

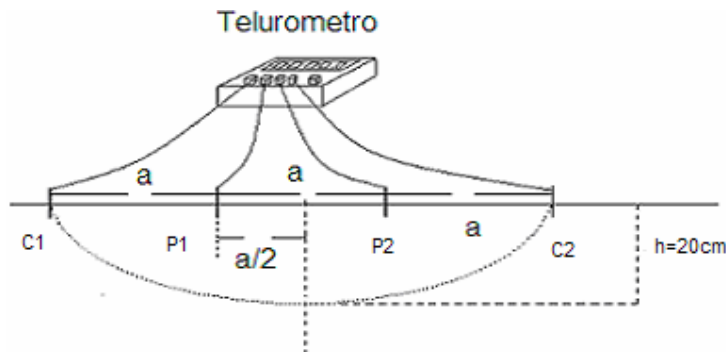
$$\rho = 2 * \pi * a * \frac{E}{I}$$

La medida que se obtiene es un valor promedio a una profundidad aproximadamente igual que el espaciado entre los electrodos.

Se entierran cuatro electrodos de cobre igualmente espaciados y se conectan los dos externos (**C1** y **C2** en la figura 21) a las terminales de la fuente de corriente, y las dos internos (**P1** y **P2** en la figura 21) a un medidor de tensión (voltímetro). Nótese que se mide la resistencia entre los dos electrodos internos

o electrodos de potencial; los dos electrodos externos sirven para introducir corriente en el suelo.

Figura 22. Esquema para la medición de resistividad del terreno por el método de Wenner, con un telurómetro clásico de cuatro terminales.



Fuente: Investigación sobre el diseño de mallas de tierra.
<http://www.monografias.com/trabajos21/mallas-de-tierra/mallas-de-tierra.shtml>

Es costumbre efectuar las mediciones de resistividad con un espaciado entre electrodos previamente establecido. Así, con espaciados de 1m, 2m, 4m, 8m, 16m.

La investigación de la resistividad de un suelo consiste, por lo general, en una serie de medidas tomadas a lo largo de una línea.

- ✓ Deben realizarse medidas donde exista un cambio visible en las características del suelo.
- ✓ Dos lecturas sucesivas no deben diferir por más de 2:1. Cuando una lectura difiere de la precedente por mayor cantidad que la relación anterior, es necesario volver atrás y rehacer la lectura; esto debe repetirse hasta que se cumpla con la condición.
- ✓ Como una excepción a la regla anterior, no será necesario tomar 2 lecturas a distancias menores de 3m.

4.2.4 Requisitos generales de las puestas a tierra. Los elementos metálicos que no forman parte de las instalaciones eléctricas, no pueden ser incluidos como parte de los conductores de puesta a tierra.

- ✓ Los elementos metálicos principales que actúan como refuerzo estructural de una edificación deben tener una conexión eléctrica permanente con el sistema de puesta a tierra.
- ✓ Las conexiones que van bajo el nivel del suelo en puestas a tierra, deben ser realizadas mediante soldadura exotérmica o conector para tal uso.
- ✓ No se recomienda el uso de aluminio en los electrodos de las puestas a tierra.
- ✓ No se recomienda el uso de sistemas monofilares, es decir, donde se tiende solo el conductor de fase y donde el terreno es la única trayectoria tanto para las corrientes de retorno como de falla.

■ Electrodo en Paralelo

Colocar varios electrodos en paralelo es una manera muy efectiva de bajar la resistividad. Pero, los electrodos de tierra no deben ser colocadas muy cerca una de otra, porque cada electrodo afecta la impedancia del circuito, por los efectos mutuos, la distancia entre ellos o de cualquier electrodo, no debe ser menos de 1,8 m, aunque se recomienda que estén separados más del largo de cualquiera de ellos.

La resistencia neta para n electrodos R_n esta determinada por la resistencia de un solo electrodo R . Este es un valor aproximado considerando que los electrodos están espaciados por una distancia igual al diámetro del cilindro protector.

$$R_n = \frac{R}{n} \cdot \left[2 - e^{-0.17 \cdot (n-1)} \right]$$

Utilizar electrodos más largos y el uso de muchos electrodos en paralelo, reduce la resistencia a tierra, pero, cuando no es posible, se tiene que mejorar el terreno mediante productos químicos. Pero, tiene el inconveniente de ser una solución costosa y que bajo ciertas circunstancias se requiere de mantenimiento.

4.2.5 Recomendaciones de instalación de electrodos.

- ✓ Atender las recomendaciones del fabricante.
- ✓ El punto de unión entre el conductor y el electrodo de puesta a tierra debe ser accesible y hacerse con soldadura exotérmica o un conector certificado para este uso. La parte superior del electrodo enterrado debe quedar como mínimo 15 cm. libre de cualquier tratamiento y accesible para revisar su conexión, por medio de una tapa que pueda ser retirada con facilidad.
- ✓ El espesor del recubrimiento en cobre del electrodo de acero, no debe ser menor a 0,25 mm.

Tabla 2. Constantes de materiales.

MATERIAL	CONDUCTIVIDAD (%)	T _m (°C)	K _f
Cobre blando	100	1083	7
Cobre duro cuando se utiliza soldadura exotérmica.	97	1084	7,06
Cobre duro cuando se utiliza conector mecánico.	97	250	11,78
Alambre de acero recubierto de cobre	40	1084	10,45
Alambre de acero recubierto de cobre	30	1084	14,64
Varilla de acero recubierta de cobre	20	1084	14,64
Aluminio de grado EC.	61	657	12,12
Aleación de aluminio 5055	53,5	652	12,41
Aleación de aluminio 6201	52,5	654	12,47

Alambre de acero recubierto de aluminio	20,3	657	17,2
Acero 1020	10,8	1510	15,95
Varilla de acero recubierta en acero inoxidable	9,8	1400	14,72
Varilla de acero con baño de cinc galvanizado	8,5	419	28,96
Acero inoxidable 304	2,4	1400	30,05

Fuente: Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE). Resolución 18 0398 del 7 de abril de 2004.

T_m , es la temperatura de fusión o el límite de temperatura del conductor y una temperatura ambiente de 40°C.

K_f , para diferentes materiales y varios valores de T_m .

4.2.6 Problemas de las normativas de puesta a tierra.

- ✓ No se establece ninguna metodología para el diseño de puestas a tierra en suelos con una marcada no uniformidad o suelos conformados por más de una capa.
- ✓ No se da una explicación detallada de cómo realizar las mediciones de resistencia y resistividad.

4.2.7 Medición de la resistencia de puesta a tierra. La resistencia de puesta a tierra debe ser medida antes de la puesta en funcionamiento del sistema eléctrico, como parte de la rutina de mantenimiento o excepcionalmente como una parte de la verificación de un sistema de puesta a tierra. Existen dos tipos de pruebas fundamentalmente. Las demás son variaciones de éstas. Aunque muy parecidas, los resultados de las mediciones no son exactamente los mismos, los métodos son:

- ✓ Método de caída de potencial. Llamado también: Tres Puntos, 62%, etc.
- ✓ Método Directo. También conocido como: Dos Puntos, pero no reconocido por las normas existentes.

Tabla 3. Valores máximos de puesta a tierra.

APLICACIÓN	VALORES MÁXIMOS DE RESISTENCIA PUESTA A TIERRA
Estructuras de líneas de transmisión.	20 Ω
Subestaciones de alta y extra tensión.	1 Ω
Subestaciones de media tensión.	10 Ω
Protección contra rayos.	10 Ω
Neutro de acometida en baja tensión.	25 Ω

Fuente: Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE). Resolución 18 0398 del 7 de abril de 2004.

5. CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES

La importancia de realizar la practica empresarial, encaminada a constituirse en proyecto de grado, contribuye de una manera importante para el desarrollo personal e intelectual de quien la realiza entendiéndose por esto como el primer contacto directo con la vida laboral.

Este proyecto de grado sirve como herramienta para el diseño y presentación de propuestas encaminadas a la solución de problemas en empresas con necesidades de seguridad interna y externa, además de tener una guía basada en experiencias reales sobre puestas a tierra de equipos electrónicos.

El correcto funcionamiento de un sistema de seguridad perimetral depende en gran parte del compromiso adquirido por las partes involucradas en este, debido a que si existe una conciencia en pro de aceptar los cambios y el nuevo direccionamiento de la seguridad, esta dará los resultados esperados y o de lo contrario arrojara mas problemas de los iniciales.

Es importante el previo análisis del lugar a asegurar, ya que con base en este, se pueden aplicar criterios más puntuales frente a la necesidad presentada, sin dar lugar a resolver estas fallas con métodos de prueba y error que llevan al desgaste económico, de aptitud y con extensas pérdidas de tiempo. Con esto se tienen datos sobre los inconvenientes que se pueden llegar a presentar en la puesta a punto y cumplimiento de las especificaciones técnicas, además de entregar a fábrica una advertencia para esta tomen las precauciones y correcciones en el diseño de los equipos.

Un previo estudio de la resistividad del terreno genera un punto de partida para la instalación de sistema de puesta a tierra. Este sistema de puesta a tierra debe ser lo más ajustado a las necesidades del terreno, entendiendo que no todos los terrenos son iguales y por ende el tratamiento es distinto. Es

importante recalcar en este punto ya que el principal inconveniente para la estabilidad del sistema son los problemas ocasionados en las tormentas eléctricas y cortocircuitos los cuales ocasionan daño de equipos, falsas alarmas y por ende desconfianza en el sistema.

El área circundante al sistema de seguridad juega un papel importante, ya que las posibles inducciones eléctricas o de radio frecuencia sobre el sistema que puedan generar equipos allí instalados, ocasionan problemas en los equipos transmisores de datos instalados en campo ocasionando interferencias capaces de perturbar la transmisión de señales o más grave el daño definitivo de estos.

BIBLIOGRAFÍA

DOCUMENTOS INTERNOS. Holden Gestión Tecnológica Ltda.

GARCIA BISH, JUAN RAMON. Protección contra Descargas Atmosféricas y Puesta a Tierra. Capitulo 1.

INVESTIGACIÓN SOBRE EL DISEÑO DE MALLAS DE TIERRA. [En línea] Disponible en Internet URL: <http://www.monografias.com/trabajos21/mallas-de-tierra/mallas-de-tierra.shtml>

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN EN ECOPETROL G.C.B. BARRANCABERMEJA (2005). Holden Gestión Tecnológica Ltda.

MANUAL SISTEMAS DE TIERRA. [En línea] Disponible en Internet URL:<http://www.sinopticos.com>

MANUALES PUESTA EN FUNCIONAMIENTO Y RECOMENDACIONES DE RBTEC. LTDA. (2005).

MEDIDA DE LA RESISTENCIA DE TOMA DE TIERRA EN EDIFICIOS COMERCIALES, RESIDENCIALES Y EN PLANTAS INDUSTRIALES. [En línea] Disponible en Internet URL: <http://www.fluke.informationstore.net/efulfillment.asp?publication=11095-spa>

REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS (RETIE). Resolución 18 0398 del 7 de abril de 2004.

RÚELAS, ROBERTO. Teoría y Diseño de Sistemas de Tierras según las normas IEEE. Capitulo 8. Materiales de Puesta a Tierra.

RBTEC PRODUCTOS Y SERVICIOS. [En línea] Disponible en Internet URL: <http://www.rbtec.com>

ANEXO A. MANUAL BÁSICO DE MANTENIMIENTO.

**MANUAL BÁSICO DE MANTENIMIENTO DEL SISTEMA
DE SEGURIDAD PERIMETRAL DEL TRAMO ARMADA-
QUEMADERO Y ZONA B DE GALÁN DE LA GCB DE
BARRANCABERMEJA**



HOLDEN GESTIÓN TECNOLÓGICA LTDA

ÍNDICE

0. DESCRIPCIÓN.

1. REVISIÓN DE LOS EQUIPOS UBICADOS EN LA CENTRAL DE SEGURIDAD.

1.1 Problemas con el Software VIDALERT 6000W

1.1.1 El programa no responde.

1.1.2 Alarmas de problemas de comunicación y / o Alarmas de Zonas Falsas.

1.1.3 No puedo Deshabilitar o Habilitar Zonas ni hacer cambio de Sensibilidad.

1.1.4 Olvide mi Contraseña de entrada o no responde.

1.1.5 No obtengo video en la Pantalla Principal del Software o las cámaras no responden a los comandos de movimiento.

1.1.6 El computador está lento y no recibe comandos.

1.2 Otros equipos en la Central de Vigilancia de CCTV.

1.3 Problemas con la Unidad Intrudalert-5500.

1.4 Problemas con la Fuente de Voltaje Ref. Phoenix Contact STEP-PS 15V DC.

1.5 Problemas con el Conversor de Fibra Óptica – RS 485 Ref. Infinova N3571XA-M y N3571XB-M.

2. REVISIÓN DE LOS EQUIPOS UBICADOS EN CAMPO.

2.1 Problemas con la UPS Ref. Minuteman E-1500 y el Banco de Baterías Ref. EBP3.

2.2 Problemas con la Fuente de Voltaje Ref. Phoenix Contact STEP-PS 15V DC y Problemas con el Conversor de Fibra Óptica – RS 485 Ref. Infinova N3571XA-M y N3571XB-M.

2.3 Problemas con las Unidades Transponders Ref. SPU-503.

2.4 Problemas con las Unidades Metereológicas Ref. VX-25.

2.5 Problemas con las Cajas de Conexión.

2.6 Problemas con el Circuito Interno de alimentación de la Caja Externa de Conexión.

2.7 Problemas con el Cable Sensor o el Cable de Comunicaciones y Potencia

0. DESCRIPCIÓN:

El Sistema de Seguridad Perimetral en el Tramo Armada-Quemadero y la Zona B de Materiales consta de varios equipos, los cuales son listados a continuación:

- a. Unidad Intrudalert-5500, que recibe las señales de campo.
- b. Computador, para la visualización de alarmas en el software e integración con cámaras.
- c. Conversores de Fibra Óptica – RS 485, para transmitir las señales desde el campo hasta la Central de Vigilancia de la CCTV.
- d. UPS y Banco de Baterías para respaldo en caso de falla de energía.
- e. Fuentes de alimentación, en campo y en la Central, para alimentar los equipos del sistema.
- f. Unidades Transponders, que identifican las señales de las alarmas y las envían hacia el Intrudalert-5500.
- g. Unidades Metereológicas para la compensación del Sistema, cuando fenómenos climáticos afecten la presentación de alarmas.
- h. Cajas de Conexionado, para finalización de zonas y para empalme en el cruce subterráneo de puertas y vías.
- i. Caja Externa de Alimentación del Sistema, ubicada en el campo, en el nodo de zona B de Materiales, allí se encuentran los equipos de alimentación y de respaldo, del Sistema.
- j. Cable Sensor, extendido y sujeto sobre la malla sensorizada, este cable posee un sensor de choque y vibración cada 10 pies (3 m. aprox.), estos sensores se activan cada vez que la malla se hace vibrar y envían señales de alarma a los Transponders quienes interpretan esta señal y la transmiten a la Unidad Intrudalert-5500 para que en el software se visualice como alarma.

- k. Cable de Comunicación y Potencia, este cable cumple doble propósito, por una parte alimenta al sistema, viene de la fuente de poder ubicada en la Caja externa de conexión, y de otro lado

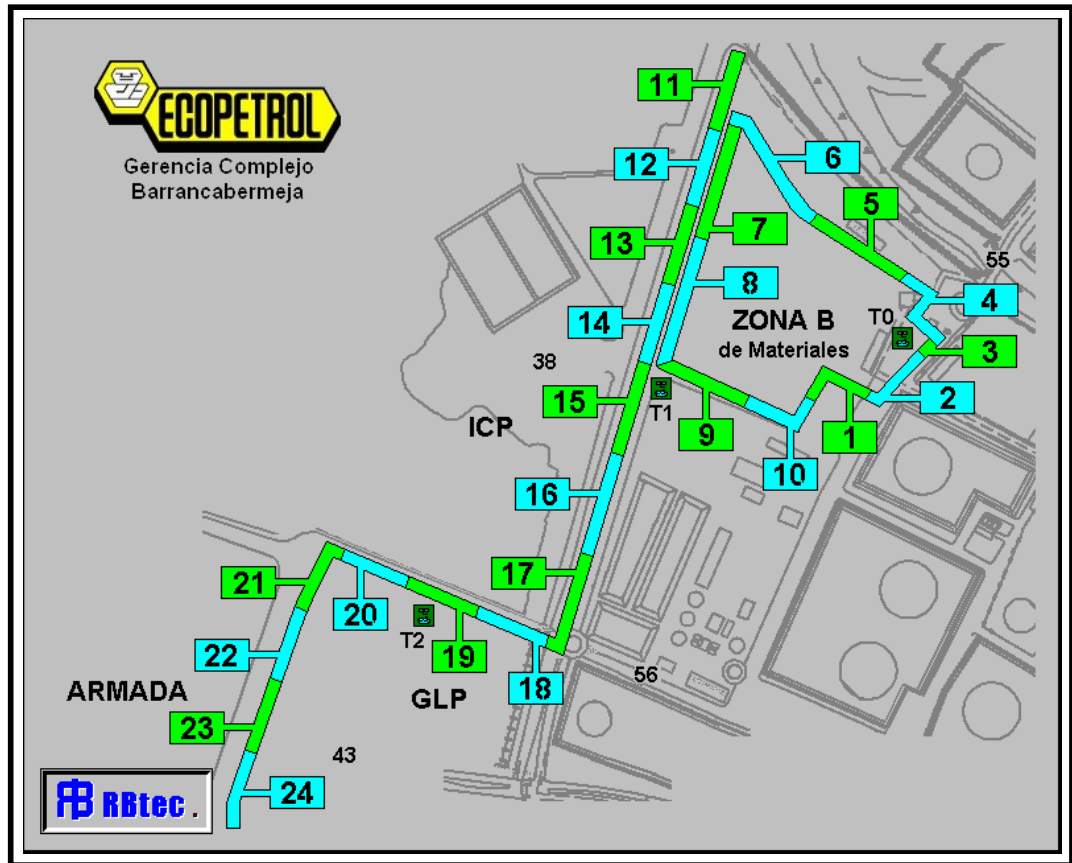


Figura 0. Pantalla Principal del Software VIDALERT 6000W.

En caso de falla del Sistema de Seguridad Perimetral tome en cuenta las siguientes recomendaciones de Mantenimiento:

1. REVISIÓN DE LOS EQUIPOS UBICADOS EN LA CENTRAL DE SEGURIDAD.

1.1 Problemas con el Software VIDALERT 6000W:

1.1.1 El programa no responde:

Si el software no responde a ningún comando, trate de cerrarlo, oprima al tiempo las teclas **“CTRL + ALT + F-10”** e ingrese su contraseña personal, el software se cerrará y podrá abrirlo nuevamente desde el escritorio de Windows en el icono **“VA6000W”**.



Figura 1. Vista del Software VIDALERT 6000W en operación.

Si después de realizar las instrucciones anteriores el software aún no responde, oprima al tiempo las teclas **“CTRL + ALT + DEL”** y vaya al administrador de tareas de Windows a **“TASK MANAGER”**, seleccione la aplicación del **“VA6000W”** y haga clic sobre **“END TASK”**. Entonces el programa sistema se cierra desde Windows. Para abrirlo nuevamente haga clic en el icono del escritorio.

Si aún después de lo anterior el problema persiste, reinicie el computador y haga clic en el icono del escritorio.

1.1.2 Alarmas de problemas de comunicación y / o Alarmas de Zonas Falsas:

Trate de reconocer las alarmas en el icono del software VIDALERT **“RECONOCER”** o oprimiendo la tecla **“ENTER”**. Si la alarma persiste cierre el programa utilizando cualquiera de los pasos arriba mencionados, y abra nuevamente el Software VIDALERT 6000W. Reconozca nuevamente las alarmas y espere a que se normalice el sistema. Si se siguen dando los anuncios de alarma, siga las instrucciones del ítem: **“Revisión de equipos en la Central de Vigilancia de CCTV”**. O póngase en contacto con el Representante de RBTEC Ltda. en Colombia.

1.1.3. No puedo Deshabilitar o Habilitar Zonas ni hacer cambio de Sensibilidad:

Cierre el programa utilizando cualquiera de los pasos arriba mencionados, y abra nuevamente el Software VIDALERT 6000W. Diríjase a la ventana **“AJUSTES F-6”**, digite su contraseña personal y haga click en **“TABLA DE ESTADO”** para habilitar o deshabilitar zonas o en **“SENSIBILIDAD”** para variar la sensibilidad de las mismas. Si el programa no responde a los comandos, es probable que se este presentando un problema de comunicación ya sea en campo, o en los equipos receptores de la central o en la transmisión de la fibra óptica, siga los pasos mencionados en **“Revisión de equipos en la Central de Vigilancia de CCTV”**, y **“Revisión de Equipos en Campo”**.

Si el problema no se resuelve póngase en contacto con el Representante de RBTEC Ltda. en Colombia.

1.1.4. Olvide mi Contraseña de entrada o no responde:

Póngase en contacto con el Administrador del Programa, ya que es el único que puede acceder a la ventana **“SISTEMA F-7”** y dígame que revise su password y los permisos respectivos de acceso al programa.

1.1.5. No obtengo video en la Pantalla Principal del Software o las cámaras no responden a los comandos de movimiento:

Cuando esto ocurre es posible que los cables que se conectan desde el computador del Sistema de Seguridad Perimetral a la Unidad Intrudalert-5500 y a la matriz BOSCH se hayan desconectado. Si esta es la razón apague el computador siga las conexiones indicadas en el plano ***“4006956-0000-PL-50412-02 DISPOSICIÓN EQUIPOS CENTRAL CCTV” y 4006956-0000-PL-50504.04 DETALLE CONEXIONADO INTRUDALERT-CONVERSORES.***

Reinicie el computador y abra el Software VIDALERT 6000W, si el problema persiste comuníquese con el Representante de RBTEC Ltda. en Colombia.

1.1.6. El computador está lento y no recibe comandos:

Usualmente el Software se torna lento debido a que la base de datos se satura, se recomienda hacer un mantenimiento de la misma ***cada 6 meses*** por lo menos. Póngase en contacto con el Administrador del Programa, ya que es el único que puede acceder a la ventana ***“SISTEMA F-7”*** y pídale que le haga el mantenimiento respectivo al software.

1.2 Otros equipos en la Central de Vigilancia de CCTV

En la central de vigilancia se encuentran los siguientes Equipos listados a continuación y representados en la Figura 2 y Figura 3

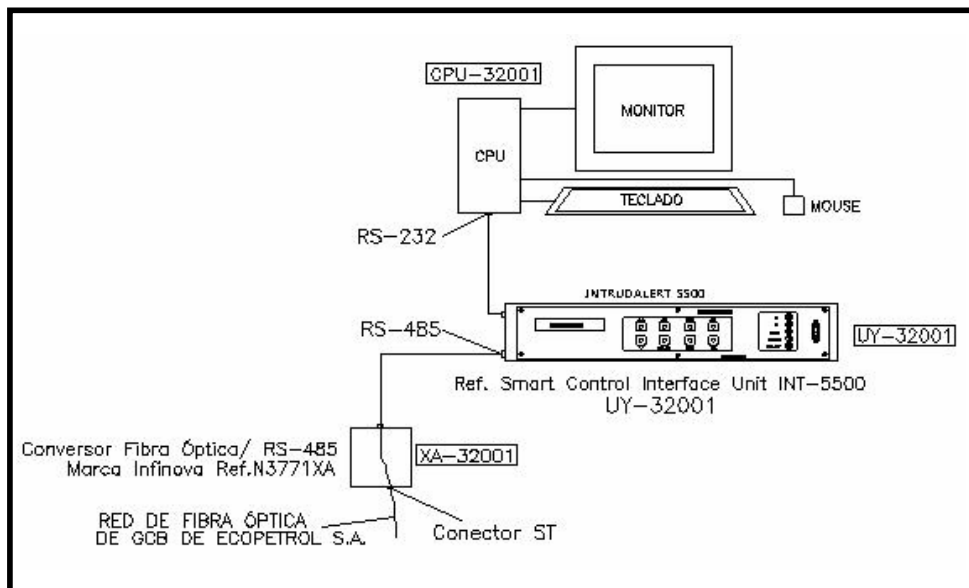


Figura 2. Equipos en la Central de Vigilancia de CCTV de la G.C.B.

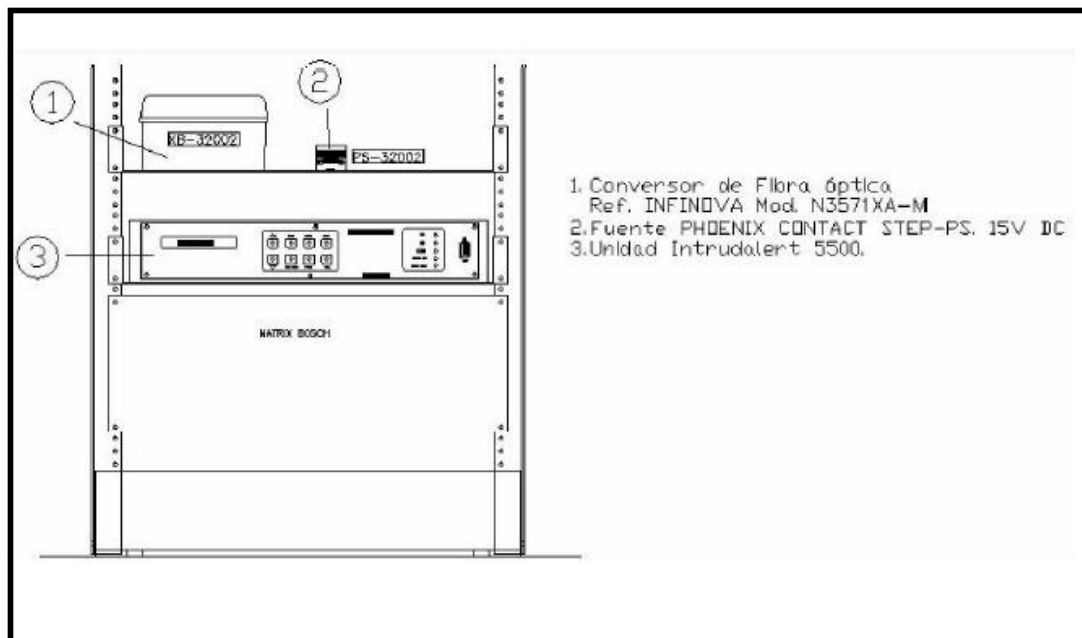


Figura 3. Disposición de Equipos en la Central de Vigilancia de CCTV de la GCB.

- a. Computador con las siguientes características (TAG CPU-32001):
- ✓ Windows 2000 Professional Service Pack 2.
 - ✓ Procesador Intel Pentium IV HT 3.00 Ghz.
 - ✓ Board ATX AUS P4 800 SE.
 - ✓ RAM 256 Mb.

- ✓ D.D. 80 Gb.
- b. Unidad Intrudalert-5500 (TAG UY-32001) (Ver Figura 4).
- c. Fuente de Voltaje Phoenix Contact (TAG PS-32002).
- d. Conversor de Fibra Óptica (XA-32001).

1.3 Problemas con la Unidad Intrudalert-5500:

Primero cerciórese de que los LEDs indicadores de comunicación estén encendiendo de la manera adecuada:

- a. Cuando se está trabajando solo la Unidad Intrudalert-5500 sin el computador se deben estar encendiendo tanto el **“COMM IN”** como el **“COMM OUT”** en intervalos regulares.



Figura 4. Unidad e Interfase de control (Intrudalert-5500).

- b. Cuando se trabaja la Unidad Intrudalert-5500 con el computador se enciende solamente el **“COMM IN”** en intervalos regulares, si este intervalo no es regular se deben revisar los Chips de comunicación tanto de la Unidad Intrudalert-5500 como las Unidades de Campo Transponders para esto refiérase también a **“Revisión de Equipos en Campo”**.

Primero verifique que las conexiones de la Unidad Intrudalert-5500 sean las correctas (Ver Figura 5), para eso refiérase a los planos: ***“4006956-0000-PL-50412-02 DISPOSICION EQUIPOS CENTRAL CCTV”*** y ***4006956-0000-PL-50504.04 DETALLE CONEXIONADO INTRUDALERT-CONVERSORES.***

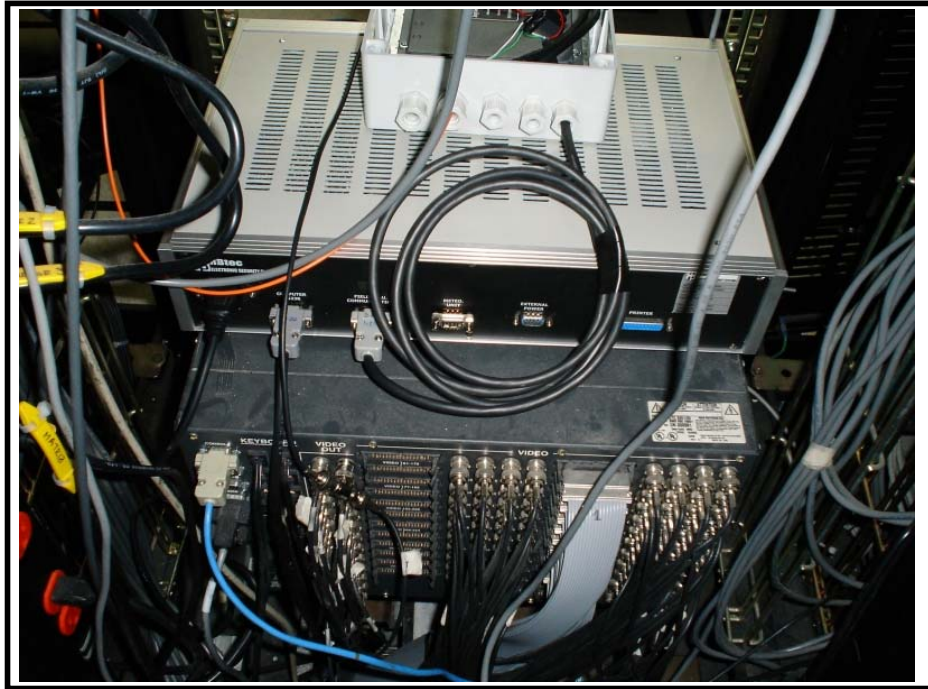


Figura 5. Conexiones Unidad e Interfase de Control (Intrudalert-5500).

Si las conexiones están correctas y aún la Unidad Intrudalert-5500 no responde, verifique los voltajes de entrada y de salida de la Fuente de Alimentación (RB-615) (Ver Figura 6), en la salida debe estar marcando un voltaje de aprox. 20V DC.

Si el problema no es de fuente, cambie el Chip de Comunicaciones RS-485 de la tarjeta Interna del Intrudalert-5500 y del panel frontal del mismo y pruebe encendiendo nuevamente.

Cuando el problema persiste se debe cambiar el Microcontrolador de la Unidad Intrudalert-5500 (RB-714/SW-CHIP), que contiene el software para el control Inteligente de las Unidades de Campo, en ciertas ocasiones cuando el daño es

más grave se debe cambiar toda la tarjeta que contiene estos circuitos integrados (RB-714) que es la tarjeta de control de la Intrudalert-5500.

Si la Unidad Intrudalert-5500 aún no funciona póngase es contacto con el Representante de RBtec Ltda. en Colombia.

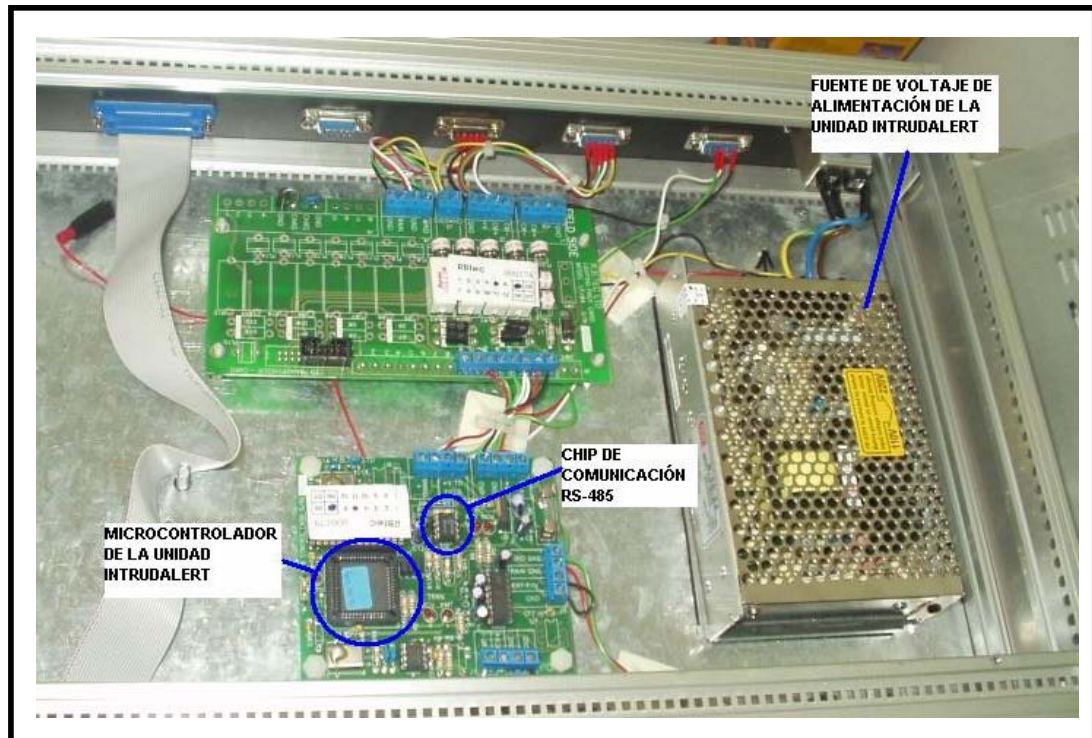


Figura 6. Interior de la Unidad e Interfase de Control (Intrudalert-5500).

1.4 Problemas con la Fuente de Voltaje Ref. Phoenix Contact STEP-PS 15V D.C.:

Esta fuente de voltaje (Ver Figura 7) convierte el voltaje AC (110V AC) en voltaje Continuo de 15V DC para alimentar el Conversor de Fibra Óptica. Si esta fuente se avería no se reciben datos de campo, por lo tanto la Unidad Intrudalert-5500 tampoco trabaja y por ende en el Software se reflejará en un problema de comunicación.

Mida los voltajes de entrada y de salida de la fuente, la salida debe ser aprox. 15V DC.

Tenga en cuenta que el LED indicador de encendido de color verde este encendido y que el LED de sobrecarga OVERLOAD de color rojo no este encendido.

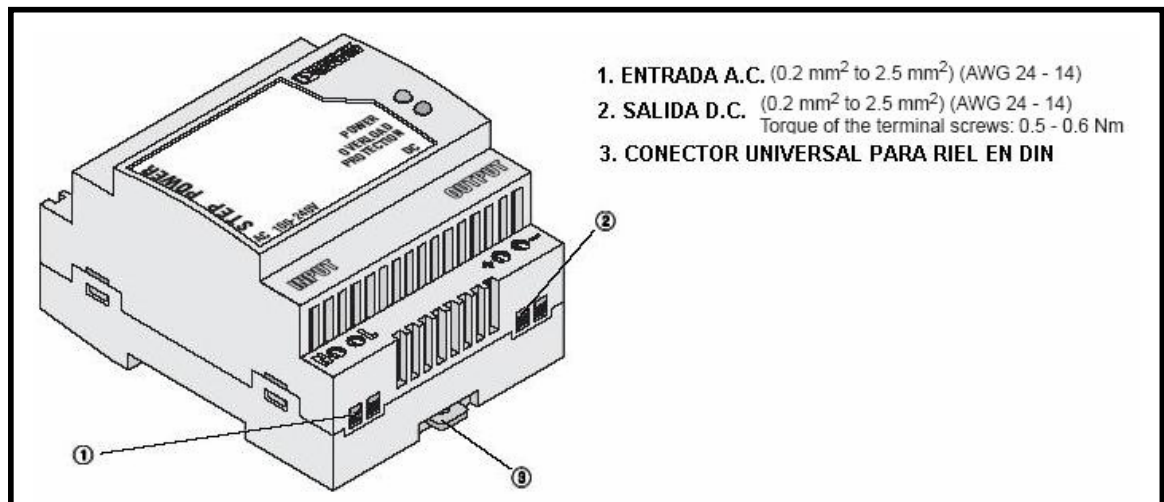


Figura 7. Fuente de Voltaje Phoenix Contact STEP-PS 15V DC.

1.5 Problemas con el Convertor de Fibra Óptica – RS 485 Ref. Infinova N3571XA-M y N3571XB-M:

El sistema posee dos convertores de Fibra Óptica – RS 485 (Ver Figura 8) ubicados en el nodo de la Zona B de Materiales y en la Central de Vigilancia de la CCTV. Su función es transmitir las señales que provienen de campo hacia la Unidad Intrudalert-5500 ubicada en la Central y posteriormente al Software VIDALERT 6000W.

Cuando uno de los convertores falla, el Sistema de Seguridad Perimetral se sale de línea al no haber comunicación entre los equipos de Campo y los equipos de control de la Central de Vigilancia.



Figura 8. Conversor de Fibra Óptica–RS 485 Ref. Infinova N3571XA-M y N3571XB-M.

Cuando se sospecha que un conversor ha fallado, debe medirse primero que todo el voltaje de alimentación, para nuestro caso es la salida de la fuente Phoenix Contact, debe haber aproximadamente 15V DC.

Luego se debe observar que el **“LED 3”** del **“STATUS”** (ver Figura 9) esté en estado intermitente en intervalos regulares, esto significa que los conversores están cumpliendo con su función de transmitir datos en forma bidireccional.

También debe verificarse la conexión correcta de los cables y de los conectores RS-485 según el plano [4006956-0000-PL-50504.04 DETALLE CONEXIONADO INTRUDALERT-CONVERSORES](#).

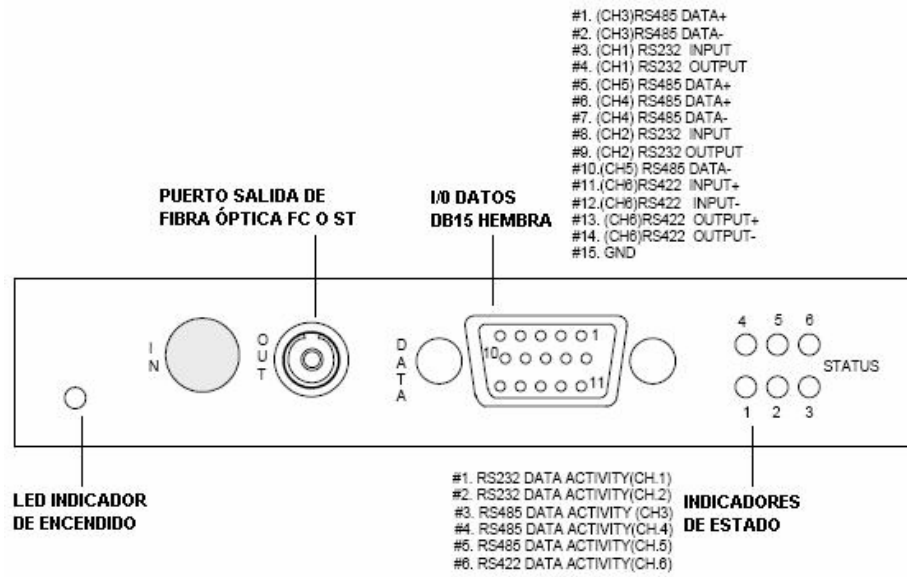


Figura 9. Panel Frontal del Conversor de Fibra Óptica – RS 485.

Si la comunicación aún no se restaura, verifique el estado de los Patch Cord de Fibra Óptica.

Si el problema persiste se deben probar los equipos, si es posible en campo, uniendo los dos conversores por medio de un Patch Cord de Fibra Óptica, este test permite establecer el estado real de los equipos.

2. REVISIÓN DE LOS EQUIPOS UBICADOS EN CAMPO.

En el campo, existen los equipos del Sistema de Seguridad Perimetral listados a continuación.

- a. UPS Minuteman con su Banco de Baterías (TAGs UPS-32001 y BB-32001).
- b. Fuente de Voltaje Phoenix Contact (TAG PS-32001).
- c. Conversor de Fibra Óptica (XB-32001).
- d. Tres (3) Unidades Transponders (TAGs SPU-02000, SPU-01001 y SPU-01002).
- e. Dos (2) Unidades Meteorológicas (TAGs VX-02001 y VX-01002).
- f. Treinta y seis (36) cajas de conexionado.
- g. Circuito eléctrico para alimentación de la Caja Externa de Conexión.

2.1 Problemas con la UPS Ref. Minuteman E-1500 y el Banco de Baterías Ref. EBP3:

La UPS (TAG UPS-32001) y su Banco de Baterías (TAG BB-32001), se encuentran ubicadas dentro de la Caja Externa de Conexión del Nodo de Zona B de Materiales (Ver Figura 10). Su función es servir de respaldo al Sistema en caso de falla de energía, la UPS cuenta con una autonomía de hasta 5 horas y el Banco de Baterías alcanza las 8 horas.

Primero que todo revise las conexiones de entrada y salida de la UPS, mida el nivel voltaje que le entra y el que sale (aprox. 115V AC).

También es importante que se verifique que en panel frontal de la UPS, no se indique ninguna alarma por falla del equipo, de las baterías, sobrecarga, o mala conexión eléctrica

(Ver figura 11).

Luego de estas verificaciones es necesario chequear la conexión entre la UPS y el Banco de Baterías, ya que esta se realiza por medio de un cable

especialmente diseñado para esta labor, y es posible que se haya desconectado.

Este atento a las alarmas audibles y visibles, revise el circuito de alimentación de la caja externa de conexión.

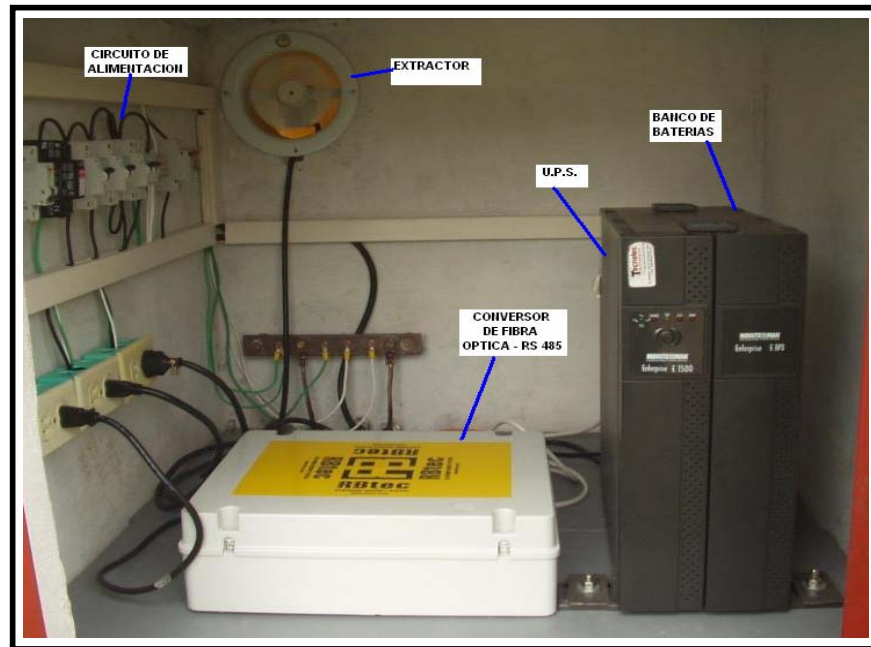


Figura 10. Equipos en la Caja Externa de Conexión de la Zona B de Materiales.

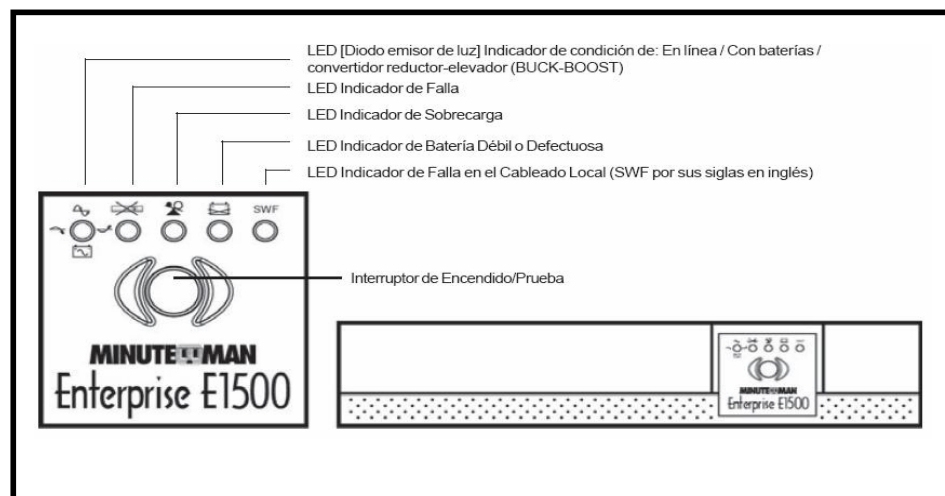


Figura 11. Panel Frontal de la U.P.S., indicadores de falla.

2.2 Problemas con la Fuente de Voltaje Ref. Phoenix Contact STEP-PS 15VDC y Problemas con el Conversor de Fibra Óptica – RS 485 Ref. Infinova N3571XA-M y N3571XB-M:

Igual que en ítem anterior *“REVISIÓN DE LOS EQUIPOS UBICADOS EN LA CENTRAL DE SEGURIDAD”*.

2.3 Problemas con las Unidades Transponders Ref. SPU-503:

Sobre el campo y para el perímetro Tramo Armada-Quemadero y Zona B de Materiales de Galán de la GCB hay tres (3) Unidades Transponders instaladas. Las Unidades Transponders recogen la información del campo, y la envían a la Unidad Intrudalert-5500, en nuestro caso usando fibra óptica como medio. Cada Unidad Transponder (Ver figura 12) tiene una incidencia sobre un perímetro de 800 metros aproximadamente distribuidos en ocho (8) zonas de aprox. 100 metros. A los Transponders llegan los cables Sensor de cada una de las Zonas y el Cable de Comunicación y Potencia por donde viajan los datos y la alimentación del sistema.



Figura 12. Unidades Controladoras Analizadoras de Campo SPU-503 (TRANSPONDERS).

Cada Transponder está compuesto por dos tarjetas electrónicas principalmente (Ver figura 13), una de protección contra rayos, y la segunda de control de comunicaciones.

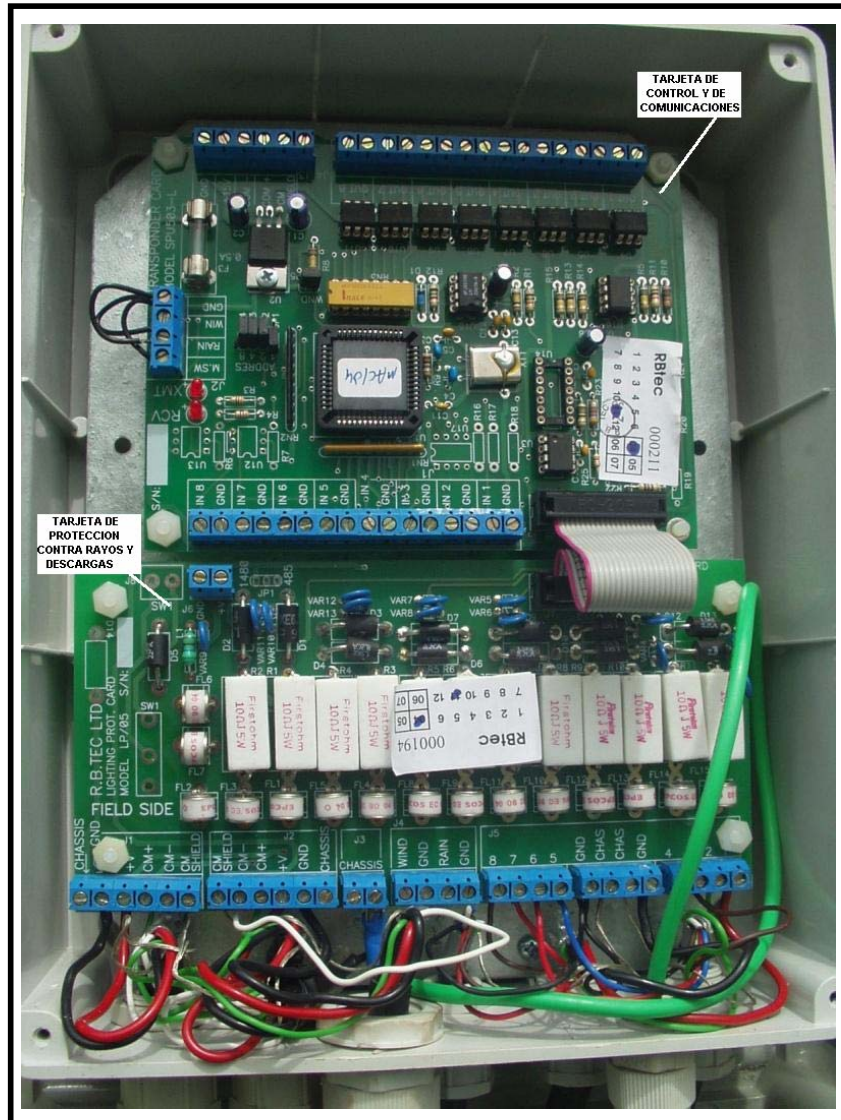


Figura 13. Tarjetas Electrónicas Internas de las Unidades Controladoras Analizadoras de Campo SPU-503 (TRANSPONDER).

En caso de una falla de comunicación o de alarmas que se repiten sin aparente causa, y si ya han sido revisados los demás equipos tanto de la Central de Vigilancia como los de campo, es necesario hacer una revisión minuciosa de

los Transponders. Siga las siguientes instrucciones para revisar las tarjetas electrónicas internas.

Pruebas con equipos desenergizados:

Desconecte el cable que une las dos tarjetas internas y concéntrese en las conexiones de la Tarjeta Lightning Protection (Ver figura 14).

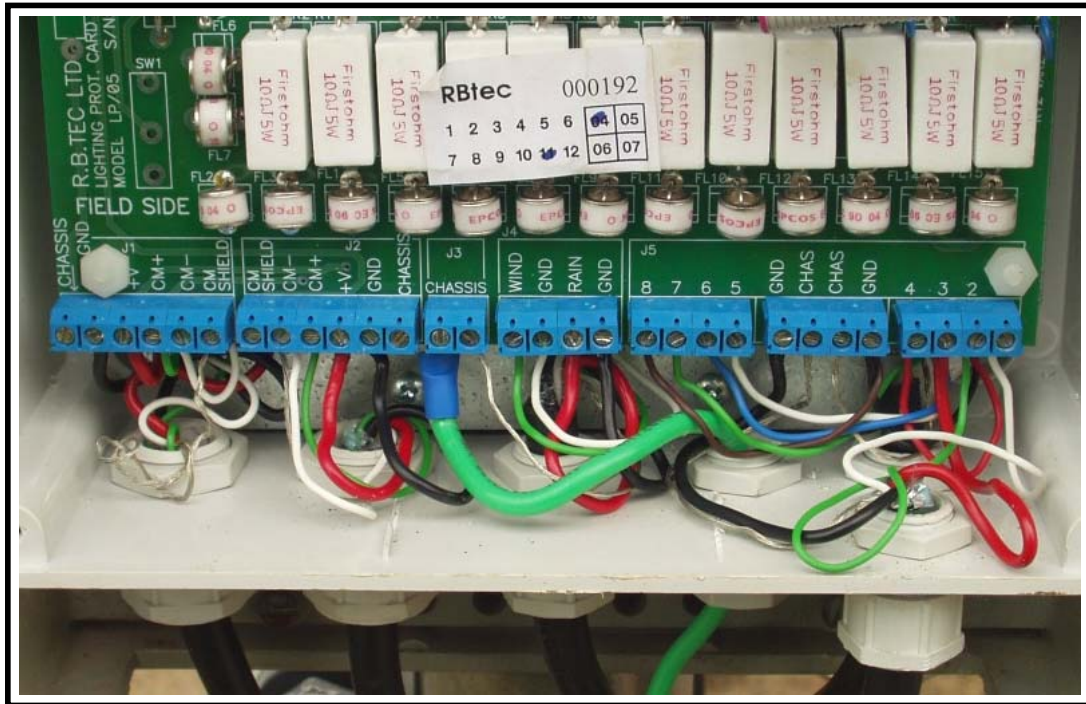


Figura 14. Conexiones Tarjetas Lightning Protection.

Primero que todo refiérase al plano **[“4006956-0000-PL-50504.03 DETALLE CONEXIONADO ELECTRICO TRANSPONDERS”](#)**, donde se describen las conexiones de cada Transponder. Siga las siguientes instrucciones para determinar el estado de las tarjetas y del cableado.

1. Medición de Resistencia de las Zonas: Mida la resistencia entre **“GND”** y Cada una de las Zonas (1, 2, 3, 4,...8). Debe marcar aproximadamente 5.6 KΩ. Al simular alarmas en las diferentes zonas, el valor de la Resistencia cambia, de no ser así refiérase a **[“Problemas con las cajas de conexionado”](#)**. Si se

mide la resistencia entre dos zonas diferentes, el valor es de 11.2 K Ω aproximadamente, y nuevamente al simular fallas este valor varia.

2. Resistencia entre cables de Comunicaciones: la resistencia entre los cables de comunicación **CM+** y **CM-** debe ser aprox. 217 Ω .

3. Resistencia entre Diodo GND-Chassis: Ubique la pinza negra del multímetro sobre el terminal **"GND"** y la pinza roja del multímetro sobre el Terminal **"CHASSIS"**, la resistencia debe tender a 0 Ω , luego intercambie las pinzas dejando sobre el terminal **"GND"** la pinza roja y sobre **"CHASSIS"** la pinza negra, la Resistencia en este caso tiende a ser aprox. 127 K Ω .

4. Resistencia entre cables de la Unidad Metereológica (si aplica): mida entre los terminales **"WIND"** y **"GND"**, el valor cuando el anemómetro de la Unidad Metereológica (Ver figura 16) esta en reposo es de aprox. 700 Ω , cuando el viento hace girar al anemómetro el valor de la Resistencia aumenta. Mida entre los terminales **"RAIN"** y **"GND"**, cuando no hay lluvia, el valor de Resistencia que debe registrarse es de aprox. 0.9 – 1.1 Ω , en presencia de lluvia la Resistencia aumenta hasta un valor no determinado.

5. Conecte la Tarjeta Control Card a la Lighting Protection, y mida la continuidad en el fusible, si está abierto cámbielo. Mida nuevamente la Resistencia entre **"GND"** y las Zonas, este valor debe ser aprox. 3.1 K Ω , y mida entre zonas que debe ser aprox. 5.56 K Ω , nuevamente cuando se generan alarmas estos valores medidos cambian.

Pruebas con equipos energizados:

Verifique el estado del fusible de la Control Card del Transponder (Ver figura15).

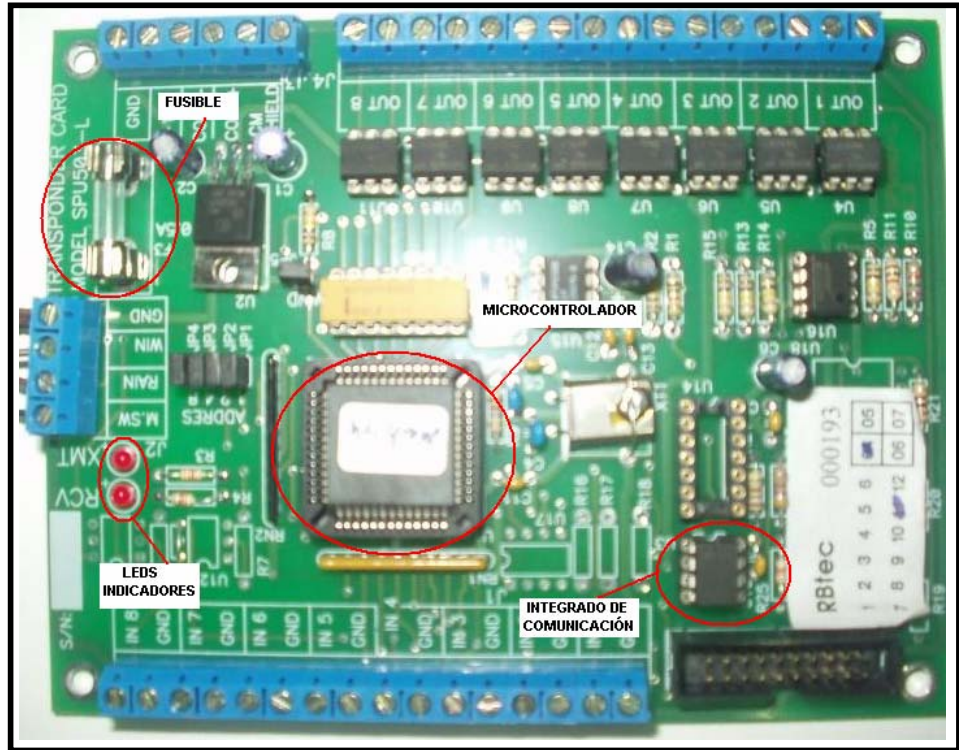


Figura 15. Tarjeta Principal del Transponder (TRANSPONDER CARD).

Conecte las Tarjetas por medio del cable plano, y encienda el Sistema. Primero debe notarse que los **“LEDS INDICADORES”** estén encendiendo y apagando en intervalos regulares, esto quiere decir que los Transponders están recibiendo y enviando información.

1. Mida los Voltajes de entrada y de Salida en la tarjeta Lighting Protection entre los terminales **“GND” y “V+”**, debe ser de aprox. 15V DC.

2. Mida el voltaje entre “GND” y Cada una de las Zonas (1, 2, 3, 4,...8). Debe marcar aproximadamente 2.5V DC Al simular alarmas en las diferentes zonas, el valor del Voltaje debe cambiar, de no ser así refiérase a **“Problemas con las cajas de conexionado”**.

3. Mida Continuidad entre los terminales **“COM- y COM+”** de la Tarjeta Lighting Protection, la cadencia de los beeps debe ser la misma que la de los **“LEDs indicadores”**.

Si los intervalos en los **“LED´s indicadores”** no son regulares, o no encienden, es probable que el Integrado de comunicación **“RS-485”** este averiado, desenergice el sistema, cámbielo y energice nuevamente, tenga la precaución también de desconectar las tarjetas una de la otra al hacer cualquier cambio en los componentes de las tarjetas o conexiones. Si al hacer el cambio el sistema sigue fuera, será necesario cambiar el **“Microcontrolador del Transponder”**, si aun después de estos cambios, el sistema no está ON-LINE, debe cambiarse la tarjeta Control Card o la Lighting Protection, para esto póngase en contacto con el Representante de RBtec Ltda. en Colombia.

2.4 Problemas con las Unidades Metereológicas Ref. VX-25:

En el Tramo Armada-Quemadero y Zona B de Materiales de Galán de la GCB existen dos (2) Unidades Metereológicas instaladas. Las Unidades Metereológicas, hacen una compensación del clima en el sistema, para que no se disparen alarmas falsas causadas por el viento, o lluvia, o cualquier otro fenómeno metereológico.

Las Unidades Metereológicas, se conectan a la tarjeta Lighting Protection de los Transponders, por lo tanto se deben verificar las conexiones de los cables como el plano **“4006956-0000-PL-50504.03 DETALLE CONEXIONADO ELECTRICO TRANSPONDERS”**,

Primero que todo revise que no haya abolladuras en los discos o que el anemómetro este conectado y gire libremente de acuerdo con la velocidad del viento.



Figura 16. Unidad Metereológica (VX-25).

Revise también que en la unión de cables, realizada con **“Resina Epóxica”** este libre de humedad, si este es el caso, reemplace esta resina y haga nuevamente el empalme de cables.

Refiérase al punto anterior **“Pruebas con equipos desenergizados”** para revisar las pruebas a realizar.

2.5 Problemas con las Cajas de Conexionado:

En el Tramo Armada-Quemadero y Zona B de Materiales de Galán de la GCB existen treinta y seis (36) Cajas de Conexionado instaladas, su misión es

determinar el fin de las zonas, así como servir de empalme para realizar un cruce de vía o cruce de puertas subterráneo.

No es normal que se presenten fallas dentro de las cajas de conexión (Ver figura 17), sin embargo, revise las conexiones internas de las cajas, para esto ayúdese de los planos: **“4006956-0000-PL-50504.01 DETALLES DE CONEXIONADO INTERNO DE LAS CAJAS DE CONEXIONADO DEL SISTEMA DE SEGURIDAD PERIMETRAL PARTE 1 “ y “4006956-0000-PL-50504.02 DETALLES DE CONEXIONADO INTERNO DE LAS CAJAS DE CONEXIONADO DEL SISTEMA DE SEGURIDAD PERIMETRAL PARTE 2 “.**



Figura 17. Cajas de Conexión.

Mida continuidad entre los cables así como el valor de las resistencias de 5.6 KΩ. Cerciórese que las Cajas queden bien cerradas, pues esto garantiza la inmunidad a la humedad.

2.6 Problemas con el Circuito Interno de alimentación de la Caja Externa de Conexión:

Dentro de la caja externa de conexión existe una serie de elementos eléctricos destinados a brindar una adecuada alimentación y a proteger los equipos de cualquier descarga o alteración de la alimentación (Ver figura 18). Deben seguirse los planos “[4006956-0000-PL-50412-01 DISPOSICIÓN DE EQUIPOS DE LA CAJA EXTERNA DE CONEXIÓN DEL SISTEMA DE SEGURIDAD PERIMETRAL](#), [4006956-0000-DRW-50414-01 DIAGRAMA UNIFILAR ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA A CAJA DE CONEXIONADO DEL SISTEMA DE SEGURIDAD PERIMETRAL](#), y [4006956-0000-DRW-50414-02 DIAGRAMA UNIFILAR ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA DE 15V D.C. PARA EQUIPOS DE CAMPO DEL SISTEMA DE SEGURIDAD PERIMETRAL](#)”.

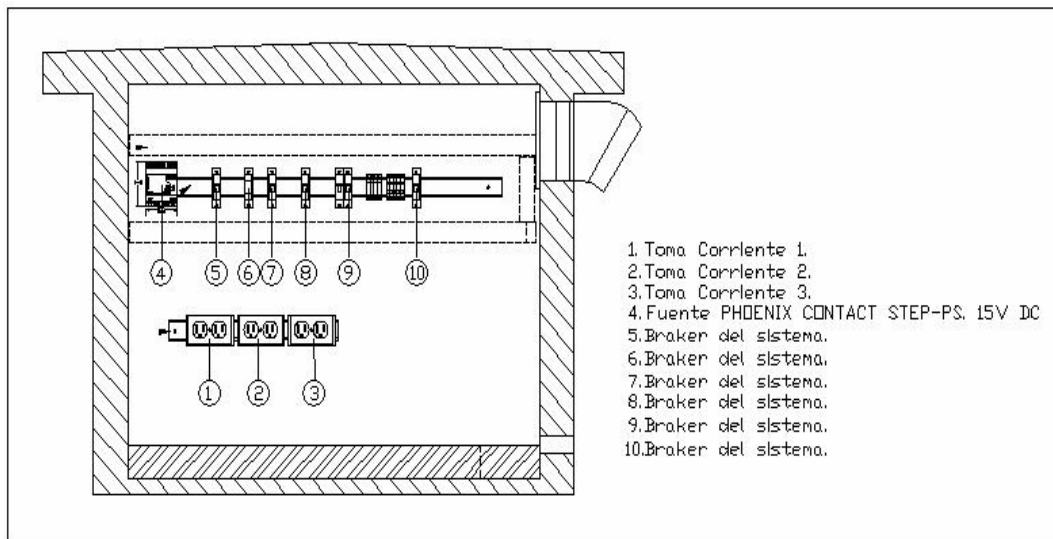


Figura 18. Circuito Interno de alimentación de la Caja Externa de Conexión.

Es importante verificar el funcionamiento de todos los elementos del circuito de alimentación, pues de una correcta alimentación depende el funcionamiento del

Sistema de Seguridad Perimetral, así como el desempeño de cada uno de los equipos que lo conforman.

2.7 Problemas con el Cable Sensor o el Cable de Comunicaciones y Potencia:

Cuando inexplicablemente aparezcan zonas deshabilitadas o problemas persistentes de comunicación en determinadas zonas, se puede pensar en que cualquiera de los cables ha sido cortado, o tal vez una fricción con la malla o los amarres han perforado el aislante hasta llegar a los cables interiores y esto ocasiona los problemas antes mencionados.

Para hacer pruebas en los cables, es necesario que el Sistema se encuentre desenergizado, para evitar daños en la electrónica.

Primero debe hacerse pruebas de continuidad en todos los cables de la zona que se crea afectada.

Deben revisarse las conexiones internas en cada una de las cajas del sector afectado, para eso revise el ítem *“Problemas con las Cajas de Conexión”*.

Si se encuentra el cable cortado o deteriorado por la fricción, debe hacerse una corrección de inmediato, que consiste en una unión entre los dos extremos del cable cortado, se deben unir uno a uno los cables interiores y cuando todos estén unidos se procede a introducirlos dentro de un tubo plástico y luego se recubren con una *“Resina Epóxica”* de cualquier marca que se consiga en el mercado, esto hace al empalme impermeable.

Posteriormente realice las pruebas de continuidad, para verificar el estado del cable.

ANEXO B. PROCEDIMIENTO DE PUESTA EN MARCHA.

**PROCEDIMIENTO PARA LA PUESTA EN MARCHA DEL
SISTEMA DE SEGURIDAD PERIMETRAL DEL TRAMO
ARMADA-QUEMADERO Y ZONA B DE MATERIALES DE
GALÁN DE LA G.C.B DE BARRANCABERMEJA**



HOLDEN GESTIÓN TECNOLÓGICA LTDA

PROCEDIMIENTO PARA PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA DE SEGURIDAD PERIMETRAL

PROCEDIMIENTO A SEGUIR EN EL CAMPO (CAJA EXTERNA DE CONEXIÓN DE LA ZONA B DE MATERIALES DE GALÁN DE LA G.C.B)

1. Conecte las cajas de conexionado Ubicadas en campo tal como lo indican los planos:

4006956-0000-PL-50504-01: DETALLES DE CONEXIONADO INTERNO DE LAS CAJAS DE CONEXIONADO DEL SISTEMA DE SEGURIDAD PERIMETRAL PARTE 1.

4006956-0000-PL-50504-02: *DETALLES DE CONEXIONADO INTERNO DE LAS CAJAS DE CONEXIONADO DEL SISTEMA DE SEGURIDAD PERIMETRAL PARTE 2.*

2. Conecte las SPU-503 y las unidades Metereológicas del campo como lo especifican los planos:

4006956-0000-PL-50504-03: *ESQUEMA DE CONEXIONADO DE SPU-503 DEL SISTEMA DE SEGURIDAD PERIMETRAL.*

4006956-0000-PL-50504-04: *ESQUEMA DE CONEXIONADO DE UNIDADES METEREOLÓGICAS DEL SISTEMA DE SEGURIDAD PERIMETRAL.*

3. Conecte los Transponders de campo al Conversor de Fibra óptica (Ver figura1), tal como se especifica en el plano:

4006956-0000-PL-50504-05: *DETALLES DE CONEXIONADO INTRUDALERT-5500 Y CONVERSORES DE FIBRA ÓPTICA DEL SISTEMA DE SEGURIDAD PERIMETRAL*

4. Conecte un Patch Cord de Fibra Óptica desde el Conversor de Fibra Óptica hasta el Front Panel de Fibra Óptica ubicado en el nodo de Zona B de Materiales. (Ref. Patch Cord de Fibra Óptica Simplex Multimodo 62.5/125 ST-ST x 3 m.).
5. Conecte la U.P.S del Sistema (Ref. UPS MINUTEMAN Mod. ENTERPRISE E1500) al toma corriente 1 (ver figura 1) de la Caja externa de Conexión y el Banco Baterías (Ref. MINUTEMAN Mod. EBP3) al toma corriente 2 (ver figura 1).
6. Conecte el Extractor de calor al toma corriente 3 (ver figura 1).
7. Coloque los brakers 5-6-7-8-9 y 10 en posición de encendido (ON) (ver figura 1).
8. Verifique el valor del voltaje de salida en la Fuente de Alimentación (4) del sistema (Ref. PHOENIX CONTACT STEP-PS). El voltaje debe ser 15V DC. (ver figura 1).

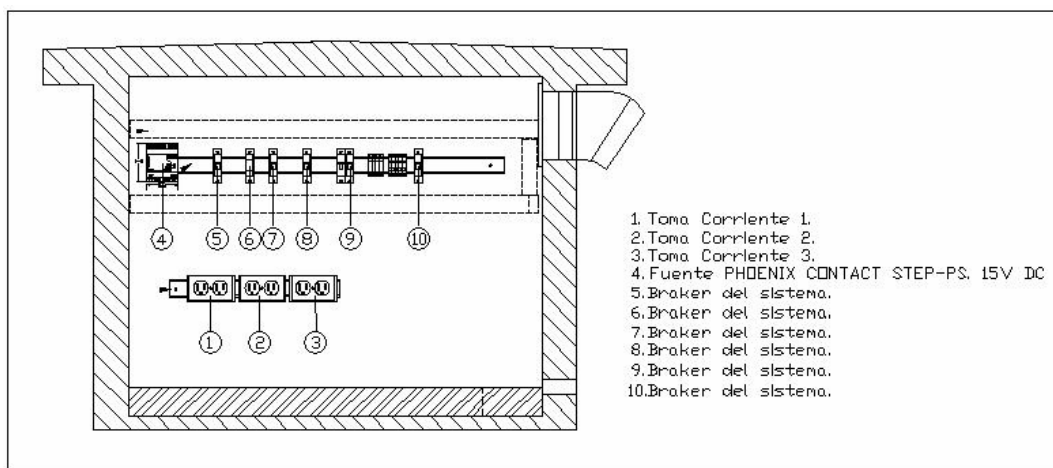


Figura 1. Equipos en Caja Externa de conexión Zona B de Materiales de Galán.

En este momento el Sistema está encendido y debe haber empezado la transmisión de datos, a través de la Fibra Óptica hacia la Central de Vigilancia.

El LED de estado 3 del convertor de Fibra Óptica (Ver figura 2) debe estar encendido, esto indica que se están transmitiendo los datos que llegan de los Transponders. Si se desea comprobar que los Transponders están transmitiendo datos se debe mirar en la Tarjeta Control Card de cada SPU-503 que los LEDS XMT y RCV estén oscilando (Ver figura 3).



Figura 2. Conversor de Fibra Óptica.

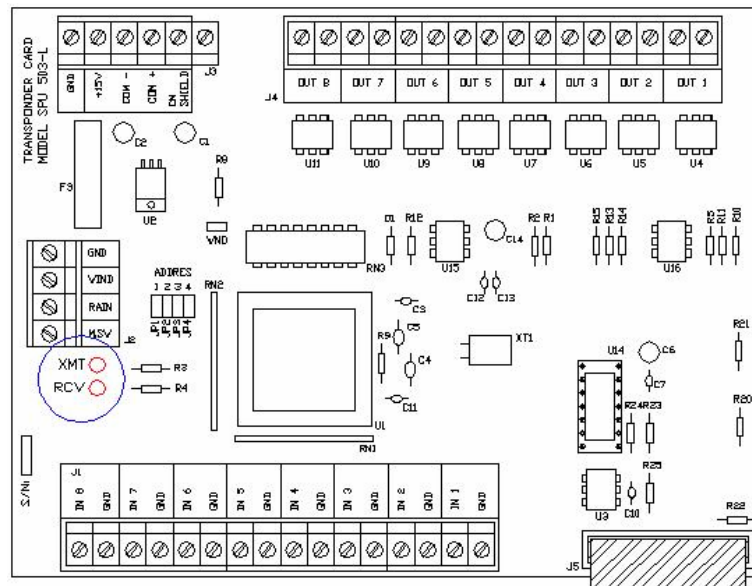


Figura 3. EDS XMT y RCV de la Tarjeta Principal de la SPU-503 (TRANSPONDER CARD).

**PROCEDIMIENTO A SEGUIR EN EL CUARTO DE CENTRAL DE
VIGILANCIA DE LA G.C.B.**

USANDO SOLO LA UNIDAD INTRUDALERT 5500 SIN EL COMPUTADOR.

1. Conecte un Patch Cord de Fibra Óptica desde Front Panel de Fibra Óptica ubicado en la Central de Vigilancia hasta el Conversor de Fibra Óptica (Ref. Patch Cord de Fibra Óptica Simplex Multimodo 62.5/125 ST-ST x 6m).
2. Conecte 110V A.C. a la Fuente de Alimentación del conversor de Fibra Óptica. (Ref. PHOENIX CONTACT STEP-PS). El voltaje de salida debe ser 15V D.C. (Ver figura. 4).
3. Realice las conexiones entre la Unidad Intrudalert-5500 y el conversor de Fibra Óptica como se indican en los planos:

4006956-0000-PL-50504-05: DETALLES DE CONEXIONADO INTRUDALERT Y CONVERSORES DE FIBRA ÓPTICA DEL SISTEMA DE SEGURIDAD PERIMETRAL.

4006956-0000-PL-50412-02: DISPOSICIÓN DE EQUIPOS DEL SISTEMA DE SEGURIDAD PERIMETRAL EN EL CUARTO DE CONTROL DE LA G.C.B.

4. Conecte la Unidad Intrudalert-5500 a una fuente alimentación de 110 V AC. (Ver figura 4).
5. Encienda la Unidad Intrudalert-5500 para recibir las alarmas de Campo.

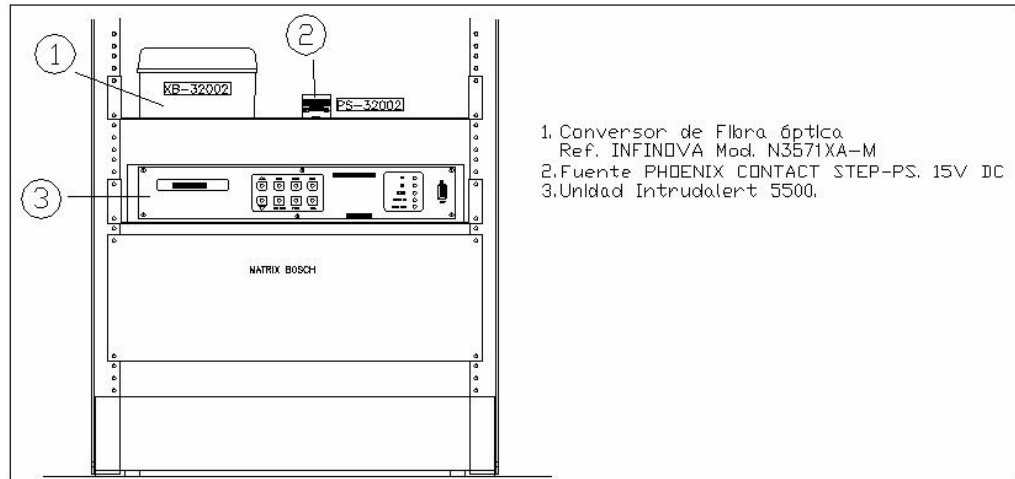


Figura 4. Equipos en la Central de Vigilancia de la G.C.B

Al encender la unidad Intrudalert-5500, se empezarán a escuchar alarmas sonoras y en pantalla del panel frontal (Ver figura 5) se visualizarán mensajes de texto, relativos a la configuración de la fecha, hora, y comenzará a recibir señales de campo. La comunicación se hace efectiva cuando los dos LEDS indicadores de comunicación del panel frontal de Intrudalert-5500 empiecen a oscilar.

En este momento cualquier alarma que se haga en campo, será recibida por el Intrudalert-5500, quien la convierte en una alarma sonora y se reconoce en pantalla la alarma que se generó en campo.



Figura 5. Unidad e Interfase de Control (Intrudalert-5500).

Con las teclas de Control del panel frontal del Intrudalert-5500 se controla el reconocimiento de alarmas, el armado / desarmado, el cambio de sensibilidad, etc.

PROCEDIMIENTO A SEGUIR EN EL CUARTO DE CENTRAL DE VIGILANCIA DE LA GCB.

INTEGRANDO EL COMPUTADOR RBTEC CON EL SOFTWARE VIDALERT 6000W.

1. Instale el Software VIDALERT 6000W siguiendo las instrucciones de:
PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN DEL SOFTWARE VIDALERT 6000W.

2. Realice las conexiones entre el Computador RBtec Ltda. y la Unidad Intrudalert-5500, así como las conexiones con la matriz de cámaras marca BOSCH.

4006956-0000-PL-50504-05: DETALLES DE CONEXIONADO INTRUDALERT Y CONVERTORES DE FIBRA ÓPTICA DEL SISTEMA DE SEGURIDAD PERIMETRAL.

4006956-0000-PL-50412-02: DISPOSICIÓN DE EQUIPOS DEL SISTEMA DE SEGURIDAD PERIMETRAL EN EL CUARTO DE CONTROL DE LA G.C.B.

3. Encienda la Unidad Intrudalert-5500 para recibir las alarmas de Campo.

4. Abra el Software VIDALERT 6000W en el computador RBtec Ltda. y espere comunicación con la Unidad Intrudalert-5500 (Figura 6).



Figura 6. Pantalla Principal del Software VIDALERT 6000W.

Cuando el Sistema de Seguridad Perimetral trabaja con el computador, la Unidad Intrudalert-5500 se comporta un tanto diferente que si se encontrara en ausencia del PC. La Unidad Intrudalert-5500 ya no reportará más alarmas sonoras ni visibles en la pantalla de este sino que serán presentadas en la Pantalla principal del Software.

El software VIDALERT 6000W reporta las alarmas de forma sonora, una voz que se escucha en los dispositivos de audio del computador recita en que zona se ha hecho alarma, esto permite que los operadores del cuarto de control realicen sus actividades normales mientras el sistema no reporte alarma. También sobre el plano que se visualiza en pantalla, la zona que reporta alarma cambia a color rojo y empieza a parpadear, esto hasta el momento que el operador reconozca dicha alarma.

La integración con las cámaras del circuito de CTV de la GCB, permite que en el momento en que se genere una alarma, la cámara más cercana, y que ha sido configurada con anterioridad, se dirige a la zona afectada, esto sin que el operador tenga que ubicar esta zona a través de las cámaras. Al sonar una alarma el operador solo tiene que reconocer la alarma para que las alarmas sonoras y visibles se detengan y mirar el monitor configurado para ver que suceso ocasionó que la alarma se disparará (Figura 7).



Figura 7. Hombre haciendo alarma y reportado en el monitor.

ANEXO C. PROTOCOLO DE PRUEBAS DE FUENTES DE VOLTAJE.



**PROTOCOLO DE PRUEBAS DE
FUENTES DE VOLTAJE
RMMH 7029**

REV: 1

Página: 1 de 3

Proyecto: Elaboración de Ing. de Detalle, Montaje, Programación y Puesta en Funcionamiento del Sistema de Seguridad Perimetral de la Zona "B" de Galán y la Armada

PROTOCOLO DE PRUEBA DE FUENTES DE VOLTAJE

	REALIZADO	REVISADO POR	APROBADO	INTERVENCIÓN
NOMBRE	ALBEIRO	EDSON CORREA	LUIS A. MARTINEZ	CLAUDIA J. BALLEEN
FIRMA				
CARGO	AUXILIAR DE	ING ESPECIALISTA	ING RESIDENTE	ING ESPECIALISTA
FECHA	DIC - 15 - 2005	DIC - 15 - 2005	DIC - 15 - 2005	DIC - 15 - 2005

OBSERVACIONES:

PROTOCOLO DE PRUEBA DE FUENTES DE VOLTAJE

EQUIPO: FUENTE DE VOLTAJE
SERVICIO: ALIMENTACIÓN EQUIPOS
CAMPO

UBICACIÓN: NODO ZONA B
LOCALIZACIÓN: CAJA EXTERNA DE
CONEXIÓN

DATOS GENERALES DE LA FUENTE DE VOLTAJE

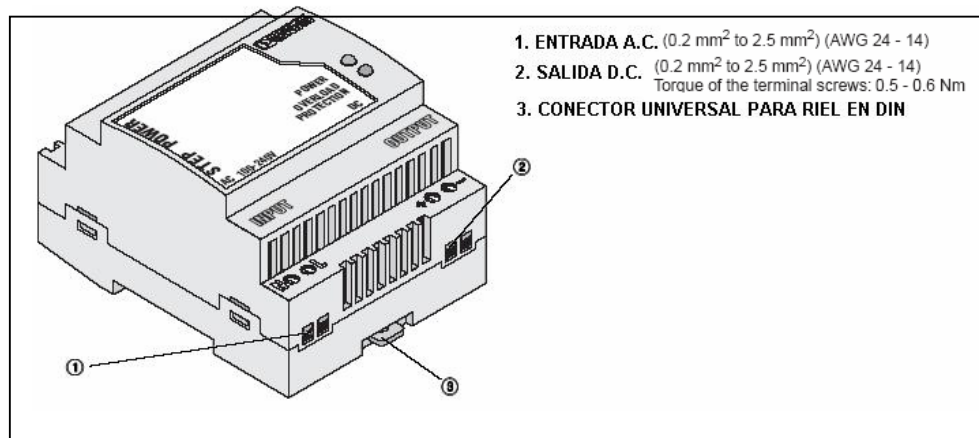
FABRICANTE: PHOENIX CONTACT	MODELO: STEP-PS-100-240 AC/15 DC/2,4
TEMPERATURA OPERACIÓN: -25°C a 55°C	CONSUMO DE ENERGÍA: 3,5W
VOLTAJE NOMINAL ENTRADA: 100-240 V AC	VOLTAJE NOMINAL SALIDA: 15 V DC
CONSUMO DE CORRIENTE: 0.4-0.8 A	FRECUENCIA: 45 A 65 Hz
CORRIENTE SALIDA: 2.4A	PESO: 0.2 Kg aprox.
IDENTIFICACIÓN: PS-32001	

LISTA DE CHEQUEOS - EQUIPO DESENERGIZADO -

CARACTERÍSTICAS	SI	NO
Se verificó que el equipo no tuvieran abolladuras y estuviera en perfecto estado?	x	
Se verificó la correcta instalación del equipo en la caja externa de conexión del NODO ZONA B?	x	
El equipo se encuentra en un ambiente libre de contaminantes?	x	
El equipo se encuentra debidamente anclado al riel "DIN" de la caja externa de conexión?	x	
Los cables de alimentación están debidamente instalados y protegidos?	x	
Se verificó la correcta conexión de los cables?	x	

LISTA DE CHEQUEOS - EQUIPO ENERGIADO -

CARACTERÍSTICAS	SI	NO
El voltaje de entrada a la Fuente está en el nivel adecuado 110-125 VAC?	x	
El voltaje de salida de la Fuente está en el nivel adecuado 15 VDC?	x	
Se verificó que el LED indicador de Encendido "POWER" (verde) estuviera encendido?	x	
Se verificó que el LED indicador de Sobrecarga "OVERLOAD" (Rojo) estuviera apagado?	x	
Se verificó que no existe aumento de temperatura en el cuerpo de la Fuente de Voltaje?	x	



PROTOCOLO DE PRUEBA DE FUENTES DE VOLTAJE
EQUIPO: FUENTE DE VOLTAJE

UBICACIÓN: CUARTO CONTROL CCTV

SERVICIO: ALIMENTACIÓN EQUIPOS CENTRAL

LOCALIZACIÓN: CUARTO CONTROL CCTV

DATOS GENERALES DE LA FUENTE DE VOLTAJE

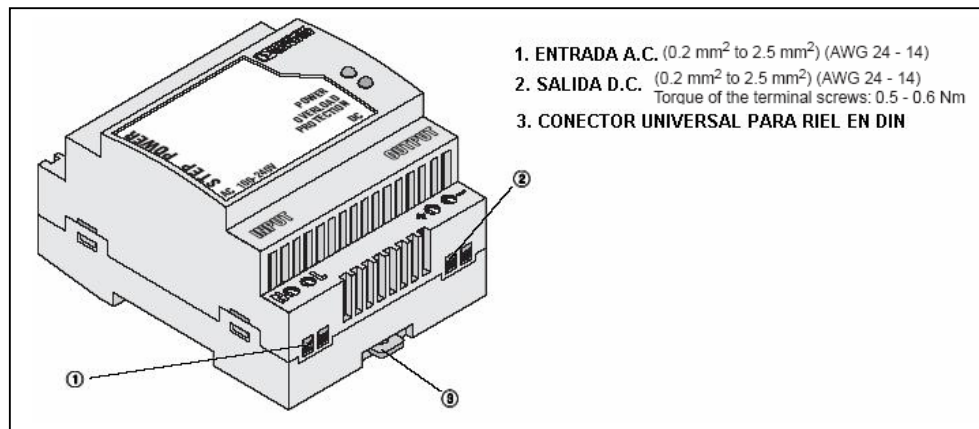
FABRICANTE: PHOENIX CONTACT	MODELO: STEP-PS-100-240 AC/15 DC/2,4
TEMPERATURA OPERACIÓN: -25°C a 55°C	CONSUMO DE ENERGÍA: 3,5W
VOLTAJE NOMINAL ENTRADA: 100-240 V AC	VOLTAJE NOMINAL SALIDA: 15 V DC
CONSUMO DE CORRIENTE: 0.4-0.8 A	FRECUENCIA: 45 A 65 Hz
CORRIENTE SALIDA: 2.4A	PESO: 0.2 Kg aprox.
IDENTIFICACIÓN: PS-32002	

LISTA DE CHEQUEOS - EQUIPO DESENERGIZADO -

CARACTERÍSTICAS	SI	NO
Se verificó que el equipo no tuvieran abolladuras y estuviera en perfecto estado?	x	
Se verificó la correcta instalación del equipo en la caja externa de conexión del NODO ZONA B?	x	
El equipo se encuentra en un ambiente libre de contaminantes?	x	
Los cables de alimentación están debidamente instalados y protegidos?	x	
Se verificó la correcta conexión de los cables?	x	

LISTA DE CHEQUEOS - EQUIPO ENERGIZADO -

CARACTERÍSTICAS	SI	NO
El voltaje de entrada a la Fuente está en el nivel adecuado 110-125 VAC?	x	
El voltaje de salida de la Fuente está en el nivel adecuado 15 VDC?	x	
Se verificó que el LED indicador de Encendido "POWER" (verde) estuviera encendido?	x	
Se verificó que el LED indicador de Sobrecarga "OVERLOAD" (Rojo) estuviera apagado?	x	
Se verificó que no existe aumento de temperatura en el cuerpo de la Fuente de Voltaje?	x	



ANEXO D. PROTOCOLO DE PRUEBA DEL SOFTWARE VIDALERT 6000W.

 HOLDEN GESTION TECNOLOGICA LTDA.	PROTOCOLO DE PRUEBA DEL SOFTWARE VIDALERT 6000W RMMH 7020	REV: 1
		Página: 1 de 7

Proyecto: Elaboración de Ing. de Detalle, Montaje, Programación y Puesta en Funcionamiento del Sistema de Seguridad Perimetral de la Zona "B" de Galán y la Armada

PROTOCOLO DE PRUEBA DEL SOFTWARE VIDALERT 6000 W

	REALIZADO	REVISADO POR	APROBADO	INTERVENTOR
NOMBRE	ALBEIRO HERNANDEZ	EDSON CORREA	LUIS A. MARTINEZ	CLAUDIA J. BALLEEN
FIRMA				
CARGO	AUXILIAR DE	ING ESPECIALISTA	ING RESIDENTE	ING ESPECIALISTA
FECHA	DIC - 05 - 2005	DIC - 05 - 2005	DIC - 05 - 2005	DIC - 05 - 2005

OBSERVACIONES:



**PROTOCOLO DE PRUEBA DEL SOFTWARE
VIDALERT 6000W
RMMH 7020**

REV: 1

Página: 3 de 7

PROTOCOLO DE PRUEBA DEL SOFTWARE VIDALERT 6000 W

EQUIPO: SOFTWARE VIDALERT 6000 W

UBICACIÓN: CCTV

SERVICIO: SOFTWARE DE CONTROL

LOCALIZACIÓN: COMPUTADOR RBTEC
CCTV

DATOS GENERALES DEL SOFTWARE

FABRICANTE: RBTEC INC	NOMBRE: VIDALERT 6000W
INTEGRACION CON CAMARAS: SI	APLICACIÓN ZOOM IN: SI

LISTA DE CHEQUEOS - FUNCIONAMIENTO SOFTWARE -

BASE DE DATOS		SI	NO
En pantalla se observa toda la información referente a las alarmas reconocidas?		x	
Es posible filtrar la información para que aparezca la información de una fecha determinada?		x	
Se puede filtrar la información por Zonas, Ubicación, Causa y vigilante?		x	
Se puede imprimir esta información (si el equipo está conectado a una impresora local o de red)?		x	

CHEQUEOS DE DETECCIÓN DE ALARMAS, CAMBIOS DE SENSIBILIDAD E INTEGRACIÓN DE CÁMARAS

N. PRUEBA	IDENTIFICA. TRANSPONDER	N. DE ZONA	ALARMA VISUAL		ALARMA SONORA		INTEGRACIÓN CÁMARAS		N CÁMARA	RECONOCER ALARMA		JUSTIFICAR ALARMA		ESTADO ZONA	ARM / DESARM DE ZONAS		VALOR SENSIBILIDAD DE ZONAS	BASE DE DATOS	
			SI	NO	SI	NO	SI	NO		SI	NO	SI	NO		SI	NO		SI	NO
1	02000	01																	
2	02000	01																	
3	02000	01																	
4	02000	01																	
5	02000	01																	
6	02000	02																	
7	02000	02																	
8	02000	02																	
9	02000	02																	
10	02000	02																	
11	02000	03																	
12	02000	03																	
13	02000	03																	
14	02000	03																	
15	02000	03																	
16	02000	04																	
17	02000	04																	
18	02000	04																	
19	02000	04																	
20	02000	04																	



**PROTOCOLO DE PRUEBA DEL SOFTWARE
VIDALERT 6000W
RMMH 7020**

REV: 1
Página: 4 de 7

PROTOCOLO DE PRUEBA DEL SOFTWARE VIDALERT 6000 W

EQUIPO: SOFTWARE VIDALERT 6000 W

UBICACIÓN: CCTV

SERVICIO: SOFTWARE DE CONTROL

LOCALIZACIÓN: COMPUTADOR RBTEC
CCTV

DATOS GENERALES DEL SOFTWARE

FABRICANTE: RBTEC INC	NOMBRE: VIDALERT 6000W
INTEGRACION CON CAMARAS: SI	APLICACIÓN ZOOM IN: SI

CHEQUEOS DE DETECCIÓN DE ALARMAS, CAMBIOS DE SENSIBILIDAD E INTEGRACIÓN DE CÁMARAS

N. PRUEBA	IDENTIFICA. TRANSPONDER	N. DE ZONA	ALARMA VISUAL		ALARMA SONORA		INTEGRACIÓN CÁMARAS		N CÁMARA	RECONOCER ALARMA		JUSTIFICAR ALARMA		ESTADO ZONA	ARM / DESARM DE ZONAS		VALOR SENSIBILIDAD	BASE DE DATOS	
			SI	NO	SI	NO	SI	NO		SI	NO	SI	NO		SI	NO		SI	NO
21	02000	05																	
22	02000	05																	
23	02000	05																	
24	02000	05																	
25	02000	05																	
26	02000	06																	
27	02000	06																	
28	02000	06																	
29	02000	06																	
30	02000	06																	
31	02000	07																	
32	02000	07																	
33	02000	07																	
34	02000	07																	
35	02000	07																	
36	02000	08																	
37	02000	08																	
38	02000	08																	
39	02000	08																	
40	02000	08																	
41	01001	09																	
42	01001	09																	
43	01001	09																	
44	01001	09																	
45	01001	09																	
46	01001	10																	
47	01001	10																	
48	01001	10																	
49	01001	10																	
50	01001	10																	



**PROTOCOLO DE PRUEBA DEL SOFTWARE
VIDALERT 6000W
RMMH 7020**

REV: 1

Página: 7 de 7

PROTOCOLO DE PRUEBA DEL SOFTWARE VIDALERT 6000 W

EQUIPO: SOFTWARE VIDALERT 6000 W

UBICACIÓN: CCTV

SERVICIO: SOFTWARE DE CONTROL

LOCALIZACIÓN: COMPUTADOR RBTEC
CCTV

DATOS GENERALES DEL SOFTWARE

FABRICANTE: RBTEC INC	NOMBRE: VIDALERT 6000W
INTEGRACION CON CAMARAS: SI	APLICACIÓN ZOOM IN: SI

CHEQUEOS DE DETECCIÓN DE ALARMAS, CAMBIOS DE SENSIBILIDAD E INTEGRACIÓN DE CÁMARAS

N. PRUEBA	IDENTIFICA. TRANSPONDER	N. DE ZONA	ALARMA VISUAL		ALARMA SONORA		INTEGRACIÓN CÁMARAS		N CÁMARA	RECONOCER ALARMA		JUSTIFICAR ALARMA		ESTADO ZONA	ARM / DESARM DE ZONAS		VALOR SENSIBILIDAD DE ZONAS	BASE DE DATOS	
			SI	NO	SI	NO	SI	NO		SI	NO	SI	NO		SI	NO		SI	NO
111	01002	23																	
112	01002	23																	
124	01002	23																	
114	01002	23																	
115	01002	23																	
116	01002	24																	
117	01002	24																	
118	01002	24																	
119	01002	24																	
120	01002	24																	

ANEXO E. PROTOCOLO DE PRUEBA DE UNIDAD INTRUDALERT 5500.



**PROTOCOLO DE PRUEBA DE UNIDAD
INTRUDALERT 5500
RMMH 7021**

REV: 1

Página: 1 de 2

Proyecto: Elaboración de Ing. de Detalle, Montaje, Programación y Puesta en Funcionamiento del Sistema de Seguridad Perimetral de la Zona "B" de Galán y la Armada

PROTOCOLO DE PRUEBA DE UNIDAD INTRUDALERT 5500

	REALIZADO	REVISADO POR	APROBADO	INTERVENIENTOR
NOMBRE	ALBEIRO	EDSON CORREA	LUIS A. MARTINEZ	CLAUDIA J. BALLEEN
FIRMA				
CARGO	AUXILIAR DE	ING ESPECIALISTA	ING RESIDENTE	ING ESPECIALISTA
FECHA	DIC - 15 - 2005	DIC - 15 - 2005	DIC - 15 - 2005	DIC - 15 - 2005

OBSERVACIONES:

PROTOCOLO DE PRUEBA DE UNIDAD INTRUDALERT 5500

EQUIPO: UNIDAD INTRUDALERT 5500

UBICACIÓN: CCTV

SERVICIO: UNIDAD DE CONTROL

LOCALIZACIÓN: CCTV

DATOS GENERALES DE LA UNIDAD INTRUDALERT

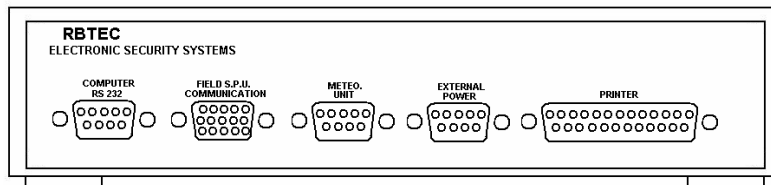
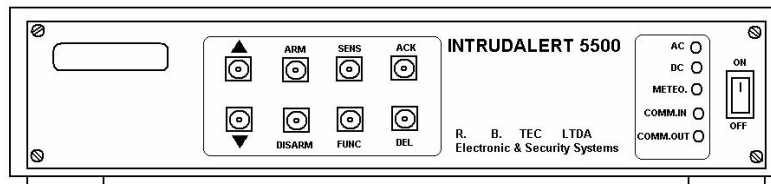
FABRICANTE: RBTEC INC	No DE SERIE: 10904
MODELO: RB-SCIU-5500	IDENTIFICACIÓN: UY - 32001
ALIMENTACIÓN: 120 V AC	PESO: 1,5 Kg (3,3 lb)
CONEXIÓN CON PC: RS 232	CONEXIÓN CON CAMPO: RS- 485 (4 HILOS)

LISTA DE CHEQUEOS - EQUIPO DESENERGIZADO -

CARACTERÍSTICAS	SI	NO
Se verificó la correcta instalación de los equipos en el cuarto de control de la CCTV?	x	
Se verificó que el voltaje de alimentación sea el correcto 110-120V AC?	x	
Se verificó la correcta conexión con el conversor de fibra óptica?	x	
Se verificó la correcta conexión con el computador?	x	

LISTA DE CHEQUEOS - EQUIPO ENERGIZADO -

CARACTERÍSTICAS	SI	NO
El suministro de voltaje a los equipos es el adecuado?	x	
Está encendido el LED "AC" del panel frontal de la Unidad Intrudalert-5500?	x	
Se reportan alarmas sonoras en la Unidad Intrudalert -5500?	x	
Se encienden los LEDS "COMM IN y COMM OUT" del panel frontal de la Unidad Intrudalert - 5500?	x	
Funcionan los botones del panel frontal "▲, ▼, ARM, SENS, ACK, DISARM, FUNC, DEL" ?	x	
Existe comunicación entre la Unidad Intrudalert-5500 y los Transponders de campo?	x	
Se muestran en la pantalla de la Unidad Intrudalert-5500 los mensajes de alarma?	x	
Está instalado correctamente el software Vidalert 6000w en el computador?	x	
Existe comunicación entre la Unidad Intrudalert-5500 y el Computador con VIDALRT 6000W?	x	
Existe total compatibilidad entre la Unidad Intrudalert- 5500 y el computador?	x	
Se reportan alarmas visibles y sonoras en el computador?	x	
Al desconectar el computador, la Unidad Intrudalert entra a reportar las alarmas?	x	



ANEXO F. PROTOCOLO DE PRUEBA DE UNIDADES TRANSPONDERS.



PROTOCOLO DE PRUEBA DE
UNIDADES TRANSPONDERS
RMMH 7022

REV: 1

Página: 1 de 4

Proyecto: Elaboración de Ing. de Detalle, Montaje, Programación y Puesta en Funcionamiento del Sistema de Seguridad Perimetral de la Zona "B" de Galán y la Armada

PROTOCOLO DE PRUEBA DE TRANSPONDERS

	REALIZADO	REVISADO POR	APROBADO	INTERVENIENTOR
NOMBRE	ALBEIRO	EDSON CORREA	LUIS A. MARTINEZ	CLAUDIA J. BALLEEN
FIRMA				
CARGO	AUXILIAR DE	ING ESPECIALISTA	ING RESIDENTE	ING ESPECIALISTA
FECHA	DIC - 15 - 2005	DIC - 15 - 2005	DIC - 15 - 2005	DIC - 15 - 2005

OBSERVACIONES:

PROTOCOLO DE PRUEBA DE TRANSPONDERS

EQUIPO: UNIDAD TRANSPONDER

UBICACIÓN: ZONA B DE MATERIALES

SERVICIO: ZONAS 01-08

LOCALIZACIÓN: ZONA B DE MATERIALES

DATOS GENERALES DEL TRANSPONDERS

FABRICANTE: RBTEC INC	No DE SERIE: N/A
MODELO: SPU-503	IDENTIFICACIÓN: SPU - 02000
ALIMENTACIÓN: 15V DC 10 a 35 mA	PESO: 1.5 Kg (3,3 lb)
CONTROL CARD:	LIGHTNING PROTECCION:

LISTA DE CHEQUEOS - EQUIPO DESENERGIZADO -

CARACTERÍSTICAS		SI	NO
Está correctamente sujeto el Transponder a su soporte?		x	
Las tapas de las cajas del Transponder están en óptimas condiciones?		x	
El Transponder tiene sus dos tarjetas (Control Card y Light. Proteccion)?		x	
Entre las dos tarjetas se encuentra el cable de conexión?		x	
El fusible de la tarjeta Control Card está en buenas condiciones?		x	
Se encuentra la varilla de tierra conectada a la Light. Proteccion?		x	
Las conexiones de cables es acorde con el respectivo plano de conexión?		x	
Están correctamente asegurados los terminales de los cables a la tarjeta?		x	
Se verificó continuidad entre los terminales de conexión iguales de la Light. Prot.?		x	
Se verificó que no haya continuidad entre los terminales GND y Chassis?		x	
Se verificó que no haya continuidad entre COM SHIELD y GND o con Chassis?		x	
Verificación del valor de resistencia entre los terminales 1-8 y GND (aprox. 5.6kΩ) <i>(Este valor se altera al hacer vibrar la malla en cada zona específica, y luego se reestablece)</i>			
TERMINAL 1 - GND		TERMINAL 5 - GND	
TERMINAL 2 - GND		TERMINAL 6 - GND	
TERMINAL 3 - GND		TERMINAL 7 - GND	
TERMINAL 4 - GND		TERMINAL 8 - GND	

LISTA DE CHEQUEOS - EQUIPO ENERGIZADO -

CARACTERÍSTICAS		SI	NO
Se verificó el valor de voltaje entre los terminales V+ y GND (12 a 15 V DC)?		x	
Se verificó el valor de voltaje entre los terminales V+ y CHASSIS (V DC)?		x	
Se verificó el valor de voltaje entre los terminales GND y CHASSIS (V DC)?		x	
Encienden los LEDS XMT y RCV de la Control Card en una secuencia (RCV-RCV-XMT/RCV)		x	
Verificación del valor de voltaje entre los terminales 1-8 y GND (aprox. 2.5V) <i>(Este valor se altera al hacer vibrar la malla en cada zona específica, y luego se reestablece)</i>			
TERMINAL 1 - GND		TERMINAL 5 - GND	
TERMINAL 2 - GND		TERMINAL 6 - GND	
TERMINAL 3 - GND		TERMINAL 7 - GND	
TERMINAL 4 - GND		TERMINAL 8 - GND	



**PROTOCOLO DE PRUEBA DE
UNIDADES TRANSPONDERS
RMMH 7022**

REV: 1

Página: 3 de 4

PROTOCOLO DE PRUEBA DE TRANSPONDERS

EQUIPO: UNIDAD TRANSPONDER

UBICACIÓN: GARITA GALAN

SERVICIO: ZONAS 09-16

LOCALIZACIÓN: TRAMO ARMADA-QUEMADERO

DATOS GENERALES DEL TRANSPONDERS

FABRICANTE: RBTEC INC	No DE SERIE: N/A
MODELO: SPU-503	IDENTIFICACIÓN: SPU - 01001
ALIMENTACIÓN: 15V DC 10 a 35 mA	PESO: 1.5 Kg (3,3 lb)
CONTROL CARD:	LIGHTNING PROTECCION:

LISTA DE CHEQUEOS - EQUIPO DESENERGIZADO -

CARACTERÍSTICAS		SI	NO
Está correctamente sujeto el Transponder a su soporte?		x	
Las tapas de las cajas del Transponder están en óptimas condiciones?		x	
El Transponder tiene sus dos tarjetas (Control Card y Light. Proteccion)?		x	
Entre las dos tarjetas se encuentra el cable de conexión?		x	
El fusible de la tarjeta Control Card está en buenas condiciones?		x	
Se encuentra la varilla de tierra conectada a la Light. Proteccion?		x	
Las conexiones de cables es acorde con el respectivo plano de conexión?		x	
Están correctamente asegurados los terminales de los cables a la tarjeta?		x	
Se verificó continuidad entre los terminales de conexión iguales de la Light. Prot.?		x	
Se verificó que no haya continuidad entre los terminales GND y Chassis?		x	
Se verificó que no haya continuidad entre COM SHIELD y GND o con Chassis?		x	
Verificación del valor de resistencia entre los terminales 1-8 y GND (aprox. 5.6kΩ) <i>(Este valor se altera al hacer vibrar la malla en cada zona específica, y luego se reestablece)</i>			
TERMINAL 1 - GND		TERMINAL 5 - GND	
TERMINAL 2 - GND		TERMINAL 6 - GND	
TERMINAL 3 - GND		TERMINAL 7 - GND	
TERMINAL 4 - GND		TERMINAL 8 - GND	

LISTA DE CHEQUEOS - EQUIPO ENERGIZADO -

CARACTERÍSTICAS		SI	NO
Se verificó el valor de voltaje entre los terminales V+ y GND (12 a 15 V DC)?		x	
Se verificó el valor de voltaje entre los terminales V+ y CHASSIS (V DC)?		x	
Se verificó el valor de voltaje entre los terminales GND y CHASSIS (V DC)?		x	
Encienden los LEDS XMT y RCV de la Control Card en una secuencia (RCV-RCV-XMT/RCV)		x	
Verificación del valor de voltaje entre los terminales 1-8 y GND (aprox. 2.5V) <i>(Este valor se altera al hacer vibrar la malla en cada zona específica, y luego se reestablece)</i>			
TERMINAL 1 - GND		TERMINAL 5 - GND	
TERMINAL 2 - GND		TERMINAL 6 - GND	
TERMINAL 3 - GND		TERMINAL 7 - GND	
TERMINAL 4 - GND		TERMINAL 8 - GND	

PROTOCOLO DE PRUEBA DE TRANSPONDERS

EQUIPO: UNIDAD TRANSPONDER

UBICACIÓN: FRENTE A GLP

SERVICIO: ZONAS 17-24

LOCALIZACIÓN: TRAMO ARMADA-QUEMADERO

DATOS GENERALES DEL TRANSPONDERS

FABRICANTE: RBTEC INC	No DE SERIE: N/A
MODELO: SPU-503	IDENTIFICACIÓN: SPU - 01002
ALIMENTACIÓN: 15V DC 10 a 35 mA	PESO: 1.5 Kg (3,3 lb)
CONTROL CARD:	LIGHTNING PROTECCION:

LISTA DE CHEQUEOS - EQUIPO DESENERGIZADO -

CARACTERÍSTICAS		SI	NO
Está correctamente sujeto el Transponder a su soporte?		x	
Las tapas de las cajas del Transponder están en óptimas condiciones?		x	
El Transponder tiene sus dos tarjetas (Control Card y Light. Proteccion)?		x	
Entre las dos tarjetas se encuentra el cable de conexión?		x	
El fusible de la tarjeta Control Card está en buenas condiciones?		x	
Se encuentra la varilla de tierra conectada a la Light. Proteccion?		x	
Las conexiones de cables es acorde con el respectivo plano de conexión?		x	
Están correctamente asegurados los terminales de los cables a la tarjeta?		x	
Se verificó continuidad entre los terminales de conexión iguales de la Light. Prot.?		x	
Se verificó que no haya continuidad entre los terminales GND y Chassis?		x	
Se verificó que no haya continuidad entre COM SHIELD y GND o con Chassis?		x	
Verificación del valor de resistencia entre los terminales 1-8 y GND (aprox. 5.6kΩ) (Este valor se altera al hacer vibrar la malla en cada zona específica, y luego se reestablece)			
TERMINAL 1 - GND		TERMINAL 5 - GND	
TERMINAL 2 - GND		TERMINAL 6 - GND	
TERMINAL 3 - GND		TERMINAL 7 - GND	
TERMINAL 4 - GND		TERMINAL 8 - GND	

LISTA DE CHEQUEOS - EQUIPO ENERGIZADO -

CARACTERÍSTICAS		SI	NO
Se verificó el valor de voltaje entre los terminales V+ y GND (12 a 15 V DC)?		x	
Se verificó el valor de voltaje entre los terminales V+ y CHASSIS (V DC)?		x	
Se verificó el valor de voltaje entre los terminales GND y CHASSIS (V DC)?		x	
Encienden los LEDS XMT y RCV de la Control Card en una secuencia (RCV-RCV-XMT/RCV)		x	
Verificación del valor de voltaje entre los terminales 1-8 y GND (aprox. 2.5V) (Este valor se altera al hacer vibrar la malla en cada zona específica, y luego se reestablece)			
TERMINAL 1 - GND		TERMINAL 5 - GND	
TERMINAL 2 - GND		TERMINAL 6 - GND	
TERMINAL 3 - GND		TERMINAL 7 - GND	
TERMINAL 4 - GND		TERMINAL 8 - GND	

ANEXO G. PROTOCOLO DE PRUEBA DE UNIDADES METEREOLÓGICAS.



PROTOCOLO DE PRUEBA DE
UNIDADES METEREOLÓGICAS
RMMH 7023

REV: 1

Página: 1 de 3

Proyecto: Elaboración de Ing. de Detalle, Montaje, Programación y Puesta en Funcionamiento del Sistema de Seguridad Perimetral de la Zona "B" de Galán y la Armada

PROTOCOLO DE PRUEBA DE UNIDADES METEREOLÓGICAS

	REALIZADO	REVISADO POR	APROBADO	INTERVENTOR
NOMBRE	ALBEIRO	EDSON CORREA	LUIS A. MARTINEZ	CLAUDIA J. BALLEEN
FIRMA				
CARGO	AUXILIAR DE	ING ESPECIALISTA	ING RESIDENTE	ING ESPECIALISTA
FECHA	DIC - 15 - 2005	DIC - 15 - 2005	DIC - 15 - 2005	DIC - 15 - 2005

OBSERVACIONES:

PROTOCOLO DE PRUEBA DE UNIDADES METEREOLÓGICAS

EQUIPO: UNIDAD METEREOLÓGICA

UBICACIÓN: ZONA B DE MATERIALES

SERVICIO: COMPENSACIÓN CLIMA

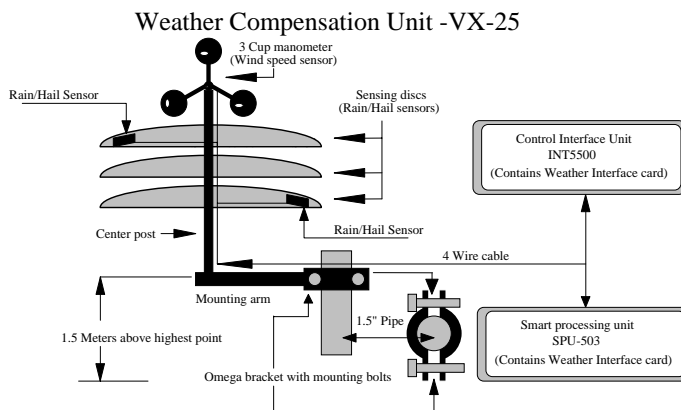
LOCALIZACIÓN: ZONA B DE MATERIALES

DATOS GENERALES DE LA UNIDAD METEREOLÓGICA

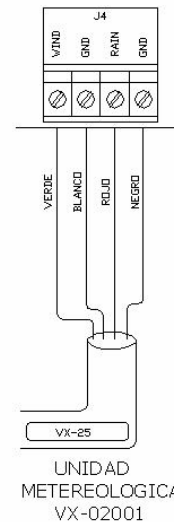
FABRICANTE: RBTEC INC	No DE SERIE: N/A
MODELO: VX-25	IDENTIFICACIÓN: VX - 02001
CONECTADO A: SPU-02000	PESO: 4 Kg (8,9 lb)

LISTA DE CHEQUEOS

CARACTERÍSTICAS	SI	NO
Está correctamente sujeta la Unidad Metereológica a su soporte?	x	
La Unidad Metereológica está perfectamente ensamblada?	x	
La Unidad Metereológica está perfectamente conectada?	x	
Existen abolladuras en la superficie de la Unidad Metereológica?		x
El manómetro de tres copas de la Unidad Metereológica gira libremente?	x	
Se verificó continuidad en el cable que se conectará al Transponder?	x	
Las conexiones de cables al Transponder es acorde con el respectivo plano de conexión?	x	
La altura de la Unidad Metereológica esta de acuerdo con las especificaciones del fabricante? <i>(la especificación es 1.5m por encima del punto más alto del sitio)</i>	x	



TRANSPONDER SPU-02000



PROTOCOLO DE PRUEBA DE UNIDADES METEREOLÓGICAS
EQUIPO: UNIDAD METEREOLÓGICA

UBICACIÓN: FRENTE A GLP

SERVICIO: COMPENSACIÓN CLIMA

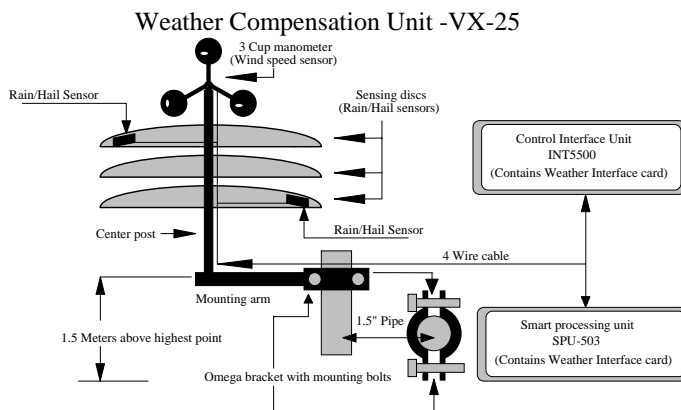
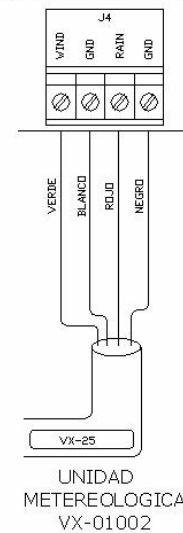
LOCALIZACIÓN: TRAMO ARMADA-QUEMADERO

DATOS GENERALES DE LA UNIDAD METEREOLÓGICA

FABRICANTE: RBTEC INC	No DE SERIE: N/A
MODELO: VX-25	IDENTIFICACIÓN: VX - 01002
CONECTADO A: SPU-01002	PESO: 4 Kg (8,9 lb)

LISTA DE CHEQUEOS

CARACTERÍSTICAS	SI	NO
Está correctamente sujeta la Unidad Metereológica a su soporte?	x	
La Unidad Metereológica está perfectamente ensamblada?	x	
La Unidad Metereológica está perfectamente conectada?	x	
Existen abolladuras en la superficie de la Unidad Metereológica?		x
El manómetro de tres copas de la Unidad Metereológica gira libremente?	x	
Se verificó continuidad en el cable que se conectará al Transponder?	x	
Las conexiones de cables al Transponder es acorde con el respectivo plano de conexión?	x	
La altura de la Unidad Metereológica esta de acuerdo con las especificaciones del fabricante? <i>(la especificación es 1.5m por encima del punto más alto del sitio)</i>	x	


TRANSPONDER SPU-01002


ANEXO H. PROTOCOLO DE PRUEBA DE CABLE DE COMUNICACIONES.



PROTOCOLO DE PRUEBA DE CABLE
DE COMUNICACIONES
RMMH 7024

REV: 0

Página: 1 de 2

Proyecto: Elaboración de Ing. de Detalle, Montaje, Programación y Puesta en Funcionamiento del Sistema de Seguridad Perimetral de la Zona "B" de Galán y la Armada

PROTOCOLO DE PRUEBA DE CABLE DE COMUNICACIONES

	REALIZADO	REVISADO POR	APROBADO	INTERVF
NOMBRE				
FIRMA				
CARGO				
FECHA				

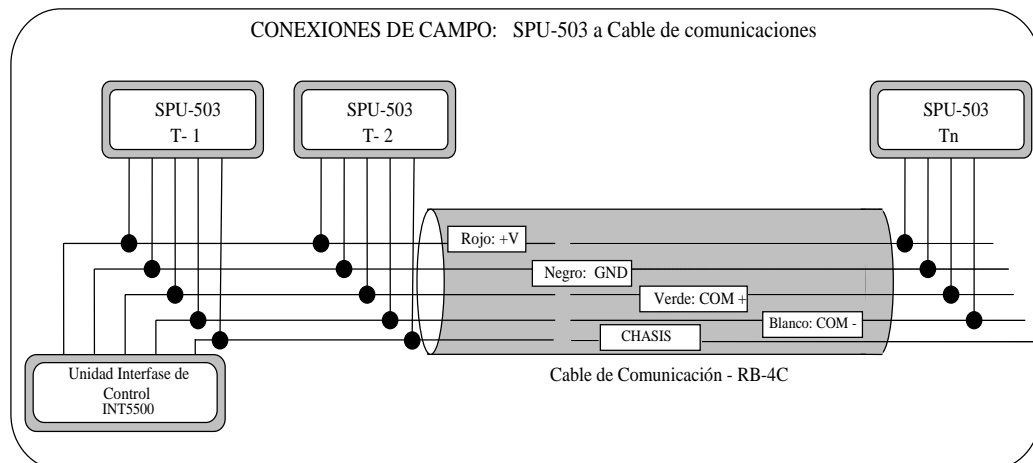
OBSERVACIONES:

PROTOCOLO DE PRUEBA DE CABLE DE COMUNICACIONES
EQUIPO:
UBICACIÓN:
SERVICIO:
DATOS GENERALES CABLE DE COMUNICACIONES

FABRICANTE:	No DE SERIE:
MODELO:	CALIBRE:

LISTA DE CHEQUEOS

	LOCALIZACIÓN			CONTINUIDAD										CHEQUEO E INSPECCIÓN			
	DESDE	HASTA	LONGITUD	POSITIVO (+)		NEGATIVO (-)		COM (+)		COM (-)		CHASIS		AMARRES		ENCAUCHETADO BUEN ESTADO	
				SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	



ANEXO I. PROTOCOLO DE PRUEBA DE CAJAS DE CONEXIONADO.



PROTOCOLO DE PRUEBA DE CAJAS DE
CONEXIONADO
RMMH 7026

REV: 0

Página: 1 de 3

Proyecto: Elaboración de Ing. de Detalle, Montaje, Programación y Puesta en Funcionamiento del Sistema de Seguridad Perimetral de la Zona "B" de Galán y la Armada

PROTOCOLO DE PRUEBA DE CAJAS DE CONEXIONADO

	REALIZADO	REVISADO POR	APROBADO	INTERVENTOR
NOMBRE				
FIRMA				
CARGO				
MAR - 10 - 2006				

OBSERVACIONES:



PROTOCOLO DE PRUEBA DE CAJAS DE CONEXIONADO

EQUIPO:
SERVICIO:

UBICACIÓN:

DATOS GENERALES DE CAJAS DE CONEXIONADO

FABRICANTE:	No DE SERIE:
MODELO:	

LISTA DE CHEQUEOS

LOCALIZACIÓN				CHEQUEO E INSPECCIÓN															
	TAG	No UNIDAD TRANSPONDER	No ZONA	PLACA DE TAG		SUJECIÓN A LA MALLA		TAPA DE 4 TORNILOS		EMPAQUE RECTANGULAR		PLANO DE CONEXIÓN		PRENSA ESTOPAS		BORNERAS ADECUADAS		CONEXIONES INTERNAS CORRECTAS	
				SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			
21																			
22																			
23																			
24																			

PROTOCOLO DE PRUEBA DE CAJAS DE CONEXIONADO

EQUIPO:
SERVICIO:

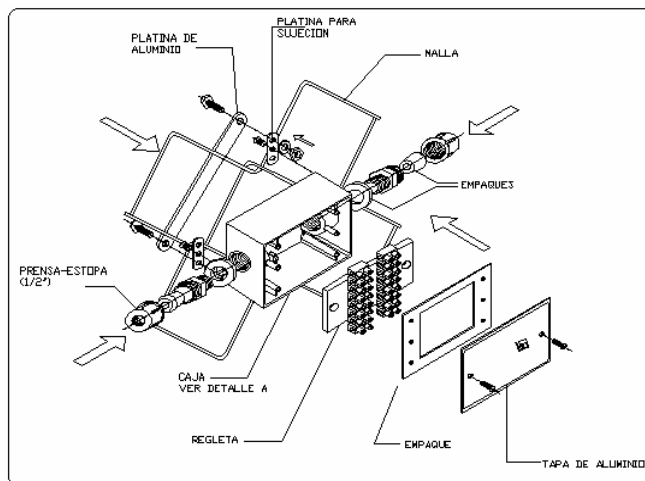
UBICACIÓN:

DATOS GENERALES DE CAJAS DE CONEXIONADO

FABRICANTE:	No DE SERIE:
MODELO:	

LISTA DE CHEQUEOS

LOCALIZACIÓN				CHEQUEO E INSPECCIÓN													
TAG	No UNIDAD TRANSPONDER	No ZONA	PLACA DE TAG	SUJECIÓN A LA MALLA		TAPA DE 4 TORNILOS		EMPAQUE RECTANGULAR		PLANO DE CONEXIÓN		PRENSA ESTOPAS		BORNERAS ADECUADAS		CONEXIONES INTERNAS CORRECTAS	
				SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
25																	
26																	
27																	
28																	
29																	
30																	
31																	
32																	
33																	
34																	
35																	
36																	
37																	
38																	
39																	
40																	



ANEXO J. PROTOCOLO DE INSTALACIÓN DE POZOS DE TIERRA.



PROTOCOLO DE INSTALACIÓN DE POZOS DE
TIERRA
RMMH 7027

REV: 1

Página: 1 de 2

Proyecto: Elaboración de Ing. de Detalle, Montaje, Programación y Puesta en Funcionamiento del Sistema de Seguridad Perimetral de la Zona "B" de Galán y la Armada

PROTOCOLO DE INSTALACIÓN DE POZOS DE TIERRA

	REALIZADO	REVISADO POR	APROBADO	INTERVF
NOMBRE	ALBEIRO	EDSON CORREA	LUIS A. MARTINEZ	CLAUDIA J.
FIRMA				
CARGO	AUXILIAR DE	ING ESPECIALISTA	ING RESIDENTE	ING
FECHA	DIC - 02 - 2005	DIC - 02 - 2005	DIC - 02 - 2005	DIC - 02 -

OBSERVACIONES

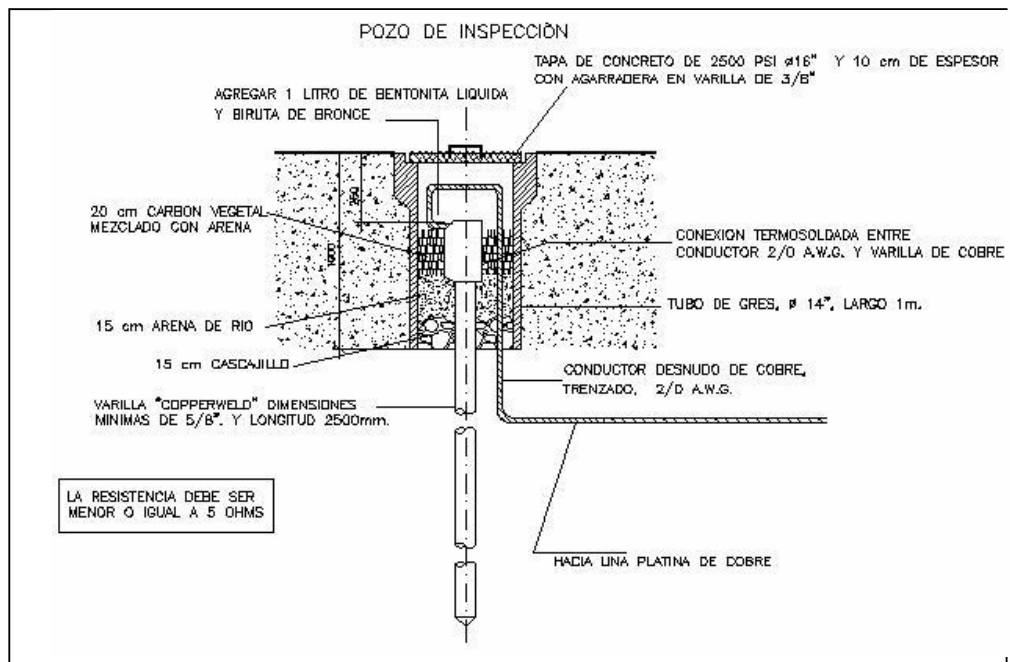
PROTOCOLO DE INSTALACIÓN DE POZOS DE TIERRA

DESCRIPCIÓN: Pozos de Tierra de inspección para Sistema de Seguridad Perimetral

SERVICIO: Pozos de Tierra para Unidades Transponders

LISTA DE CHEQUEOS

UBICACIÓN	MATERIAL USADO									CONSTRUCCIÓN			CHEQUEO E INSPECCIÓN							
	CABLE DE COBRE DESNUDO CALIBRE 2/0			CABLE DE COBRE DESNUDO CALIBRE 2			CABLE DE COBRE AISLADO VERDE CALIBRE #10			PROFUNDIDAD DEL AGUJERO (m)	DIAMETRO DEL AGUJERO (m)	LONG. VARILLA DE TIERRA (m)	TUBO DE GRES Ø 14"		SOLDADURA CADWELL		TAPA DE CEMENTO		15 Cm DE CASCAJILLO	
	SI	NO	LONG	SI	NO	LONG	SI	NO	LONG				SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1 ZONA B				x			x		1.5	1.1	0.6	1.5	x		x		x		x	
2 GARITA				x			x		1.5	1.1	0.6	1.5	x		x		x		x	
3 GLP				x			x		1.5	1.1	0.6	1.5	x		x		x		x	
4																				



ANEXO K. PROTOCOLO DE PRUEBA DE U.P.S. Y BANCO DE BATERÍAS.

	PROTOCOLO DE PRUEBAS DE U.P.S. Y BANCO DE BATERÍAS RMMH 7028	REV: 1
		Página: 1 de 3

Proyecto: Elaboración de Ing. de Detalle, Montaje, Programación y Puesta en Funcionamiento del Sistema de Seguridad Perimetral de la Zona "B" de Galán y la Armada

PROTOCOLO DE PRUEBA DE U.P.S. Y BANCO DE BATERÍAS

	REALIZADO	REVISADO POR	APROBADO	INTERVENCIÓN
NOMBRE	ALBEIRO	EDSON CORREA	LUIS A. MARTINEZ	CLAUDIA J. BALLEEN
FIRMA				
CARGO	AUXILIAR DE	ING ESPECIALISTA	ING RESIDENTE	ING ESPECIALISTA
FECHA	DIC - 15 - 2005	DIC - 15 - 2005	DIC - 15 - 2005	DIC - 15 - 2005

OBSERVACIONES:

PROTOCOLO DE PRUEBA DE U.P.S. Y BANCO DE BATERÍAS

EQUIPO: UPS Y BANCO DE BATERÍAS

UBICACIÓN: NODO ZONA B

SERVICIO: UNIDAD DE RESPALDO

LOCALIZACIÓN: CAJA EXTERNA DE CONEXIÓN

DATOS GENERALES DE LA UPS

FABRICANTE: MINUTEMAN	SERIE: ENTERPRISE
MODELO: E1500-1500VA	N° DE SERIE: EC63031200342
TIPO DE UPS: OFF LINE	PESO: 36 Kg (80 lb)
ALIMENTACIÓN: 120V AC	VOLTAJE SALIDA: 120V AC
TIPO DE BATERÍAS: SELLADA PLOMO-ACIDO	N° BATERIAS INTERNAS: CUATRO(4)
VOLTAJE DE BATERÍAS: 12V DC	CORRIENTE CADA BATERÍA: 7,2 A/H
CONEXIÓN CON PC: RS 232	SOFTWARE: SENTRY II
TIEMPO DESCARGA: 4-5 HORAS	IDENTIFICACIÓN: UPS-32001

DATOS GENERALES DEL BANCO DE BATERÍAS

FABRICANTE: MINUTEMAN	SERIE: ENTERPRISE
MODELO: E BP3 BATTERY-PACK	N° DE SERIE:
ALIMENTACIÓN: 120V AC	PESO: 36 Kg (80 lb)
TIPO DE BATERÍAS: SELLADA PLOMO-ACIDO	N° BATERIAS INTERNAS: OCHO (8)
VOLTAJE DE BATERÍAS: 12V DC	CORRIENTE CADA BATERÍA: 7,2 A/H
TIEMPO DESCARGA: 8-10 HORAS	IDENTIFICACIÓN: BB-32001

LISTA DE CHEQUEOS - EQUIPO DESENERGIZADO -

CARACTERÍSTICAS	SI	NO
Se verificó que los equipos no tuvieran abolladuras y estuvieran en perfecto estado?	x	
Se verificó la correcta instalación de los equipos en la caja externa de conexión del NODO ZONA B?	x	
Los equipos se encuentran en un ambiente libre de contaminantes?	x	
Existe buena ventilación y no hay disposición directa al sol?	x	
Los equipos se encuentran debidamente anclados al piso de la caja externa de conexión?	x	
Los cables de alimentación están debidamente instalados y protegidos?	x	
La tierra de seguridad está correctamente instalada y conectada?	x	
Se verificó la correcta conexión del Banco de Baterías a la UPS?	x	
Se verificó la carga de los equipos por 4 horas antes de conectar?	x	

LISTA DE CHEQUEOS - EQUIPO ENERGIZADO -

CARACTERÍSTICAS	SI	NO
El voltaje de entrada a la U.P.S está en el nivel adecuado 110-130V AC?	x	
El voltaje de salida de la U.P.S está en el nivel adecuado 110-125V AC?	x	
Se verificó el correcto encendido de la UPS y su Banco de Baterías?	x	
Se verificó que el LED SWF (indicador de falla de instalación eléctrica) estuviera apagado?	x	
Se verificó que el LED indicador de Batería Débil o defectuosa estuviera apagado?	x	
Se verificó que el LED indicador de Sobrecarga estuviera apagado?	x	
Se verificó que el LED indicador de Falla de la UPS estuviera apagado?	x	

PROTOCOLO DE PRUEBA DE U.P.S. Y BANCO DE BATERÍAS

EQUIPO: UPS Y BANCO DE BATERÍAS

UBICACIÓN: NODO ZONA B

SERVICIO: UNIDAD DE RESPALDO

LOCALIZACIÓN: CAJA EXTERNA DE CONEXIÓN

DATOS GENERALES DE LA UPS

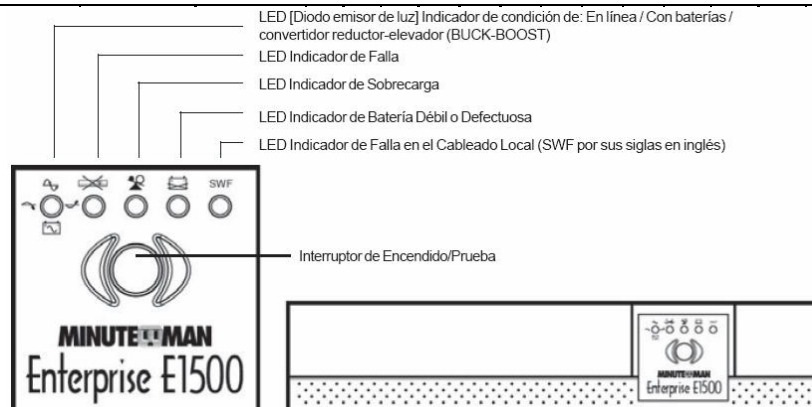
FABRICANTE: MINUTEMAN	SERIE: ENTERPRISE
MODELO: E1500-1500VA	N° DE SERIE: EC63031200342
TIPO DE UPS: OFF LINE	PESO: 36 Kg (80 lb)
ALIMENTACIÓN: 120V AC	VOLTAJE SALIDA: 120V AC
TIPO DE BATERÍAS: SELLADA PLOMO-ACIDO	N° BATERIAS INTERNAS: CUATRO(4)
VOLTAJE DE BATERÍAS: 12V DC	CORRIENTE CADA BATERÍA: 7,2 A/H
CONEXIÓN CON PC: RS 232	SOFTWARE: SENTRY II
TIEMPO DESCARGA: 4-5 HORAS	IDENTIFICACIÓN: UPS-32001

DATOS GENERALES DEL BANCO DE BATERÍAS

FABRICANTE: MINUTEMAN	SERIE: ENTERPRISE
MODELO: E BP3 BATTERY-PACK	N° DE SERIE:
ALIMENTACIÓN: 120 V AC	PESO: 36 Kg (80 lb)
TIPO DE BATERÍAS: SELLADA PLOMO-ACIDO	N° BATERIAS INTERNAS: OCHO (8)
VOLTAJE DE BATERÍAS: 12V DC	CORRIENTE CADA BATERÍA: 7,2 A/H
TIEMPO DESCARGA: 8-10 HORAS	IDENTIFICACIÓN: BB-32001

LISTA DE CHEQUEOS - EQUIPO ENERGIZADO -

CARACTERÍSTICAS	SI	NO
Se verificó que el LED indicador de Encendido estuviera encendido con la alimentación AC?	x	
Se verificó que el LED indicador de Encendido estuviera parpadeando sin la alimentación AC?	x	
Se verificó la alarma audible cuando no hay alimentación AC?	x	
Se comprobó que el funcionamiento de la UPS y Banco de Baterías alimentando al Sistema de Seguridad Perimetral?	x	



**ANEXO L. PROTOCOLO DE PRUEBAS DE CONVERTORES DE FIBRA
ÓPTICA.**



**PROTOCOLO DE PRUEBAS DE
CONVERTORES DE FIBRA ÓPTICA
RMMH 7030**

REV: 1

Página: 1 de 3

Proyecto: Elaboración de Ing. de Detalle, Montaje, Programación y Puesta en
Funcionamiento del Sistema de Seguridad Perimetral de la Zona "B" de Galán y la
Armada

PROTOCOLO DE PRUEBA DE CONVERTORES DE FIBRA ÓPTICA

	REVISADO POR			

OBSERVACIONES:

PROTOCOLO DE PRUEBA DE CONVERTORES DE FIBRA ÓPTICA

EQUIPO: *CONVERSION DE FIBRA ÓPTICA-RS 485* **UBICACIÓN:** *NODO ZONA B*

SERVICIO: *TRANSMISIÓN DE INF. DE CAMPO* **LOCALIZACIÓN:** *CAJA EXTERNA DE CONEXIÓN*

DATOS GENERALES DE LA FUENTE DE VOLTAJE

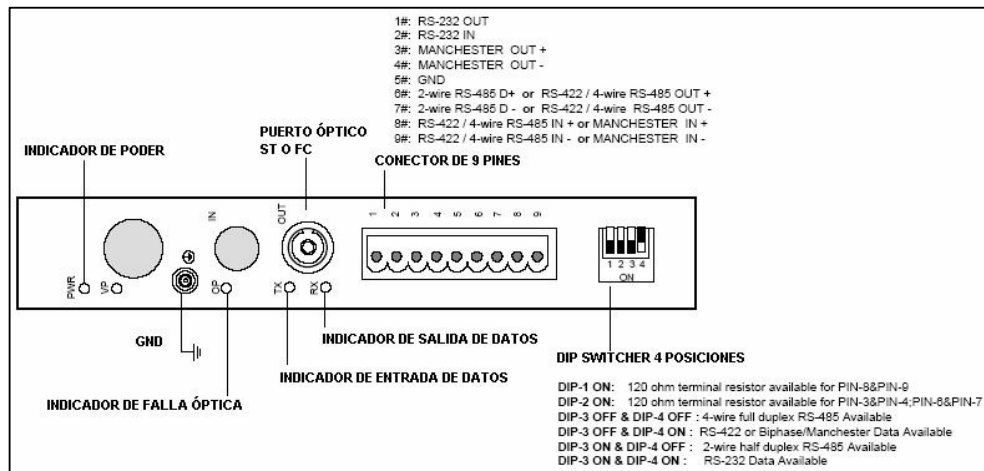
FABRICANTE: <i>INFINOVA</i>	MODELO: <i>N3571XB</i>
TEMPERATURA OPERACIÓN: <i>-40°C a 74°C</i>	CONSUMO DE ENERGÍA: <i>3,5W</i>
VOLTAJE NOMINAL ENTRADA: <i>12-15V DC</i>	DISTANCIA EFECTIVA: <i>HASTA 4 Km EN MULTIMODO</i>
CONECTOR ÓPTICO: <i>ST-FC</i>	TASA TRANSFERENCIA: <i>DC A 115 Kbs</i>
IDENTIFICACIÓN: <i>XB-32002</i>	SERIAL: <i>520212</i>

LISTA DE CHEQUEOS - EQUIPO DESENERGIZADO -

CARACTERÍSTICAS	SI	NO
Se verificó que el equipo no tuviera abolladuras y estuviera en perfecto estado?	x	
Se verificó la correcta instalación del equipo dentro de la caja externa de conexión del NODO ZONA B?	x	
El equipo se encuentra en un ambiente libre de contaminantes?	x	
Los cables de alimentación están debidamente instalados y protegidos?	x	
Los cables de comunicaciones que vienen de campo están debidamente instalados y protegidos?	x	
El Patch Cord de Fibra Óptica está debidamente instalado y protegido?	x	
Se verificó la correcta conexión de los cables en cada uno de los terminales?	x	

LISTA DE CHEQUEOS - EQUIPO ENERGIZADO -

CARACTERÍSTICAS	SI	NO
El voltaje de entrada al Conversor está en el nivel adecuado 12-15V DC?	x	
Se verificó que el LED indicador de Encendido "POWER" (rojo) estuviera encendido?	x	
Se verificó que los LEDS de STATUS TX y RX estuvieran parpadeando?	x	
Se verificó que no existe aumento de temperatura en el cuerpo del Conversor de Fibra Óptica?	x	
Se verificó que haya una correcta transmisión de datos hacia la Central de CCTV?	x	



PROTOCOLO DE PRUEBA DE CONVERSORES DE FIBRA ÓPTICA

EQUIPO: *CONVERSIONOR DE FIBRA ÓPTICA-RS 485* **UBICACIÓN:** *CUARTO CONTROL CCTV*
SERVICIO: *TRANSMISIÓN DE INF. DE CAMPO* **LOCALIZACIÓN:** *CUARTO CONTROL CCTV*

DATOS GENERALES DE LA FUENTE DE VOLTAJE

FABRICANTE: <i>INFINOVA</i>	MODELO: <i>N3571XA</i>
TEMPERATURA OPERACIÓN: <i>-40°C a 74°C</i>	CONSUMO DE ENERGÍA: <i>3,5W</i>
VOLTAJE NOMINAL ENTRADA: <i>12-15V DC</i>	DISTANCIA EFECTIVA: <i>HASTA 4 Km EN MULTIMODO</i>
CONECTOR ÓPTICO: <i>ST-FC</i>	TASA TRANSFERENCIA: <i>DC A 115 Kbs</i>
IDENTIFICACIÓN: <i>XA-32001</i>	SERIAL: <i>520316</i>

LISTA DE CHEQUEOS - EQUIPO DESENERGIZADO -

CARACTERÍSTICAS	SI	NO
Se verificó que el equipo no tuviera abolladuras y estuviera en perfecto estado?	x	
Se verificó la correcta instalación del equipo dentro de la caja externa de conexión del NODO ZONA B?	x	
El equipo se encuentra en un ambiente libre de contaminantes?	x	
Los cables de alimentación están debidamente instalados y protegidos?	x	
Los cables de comunicaciones que vienen de campo están debidamente instalados y protegidos?	x	
El Patch Cord de Fibra Óptica está debidamente instalado y protegido?	x	
Se verificó la correcta conexión de los cables en cada uno de los terminales?	x	

LISTA DE CHEQUEOS - EQUIPO ENERGIZADO -

CARACTERÍSTICAS	SI	NO
El voltaje de entrada al Conversor está en el nivel adecuado 12-15V DC?	x	
Se verificó que el LED indicador de Encendido "POWER" (rojo) estuviera encendido?	x	
Se verificó que el LED 3 de STATUS estuviera parpadeando?	x	
Se verificó que no existe aumento de temperatura en el cuerpo del Conversor de Fibra Óptica?	x	
Se verificó que haya una correcta transmisión de datos hacia la Central de CCTV?	x	

