FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA
FUERZA AÉROESPACIAL COLOMBIANA

COMANDO AÉREO DE COMBATE No 2

ANEXO
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

OBJETO:

ADQUISICIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO A TODO COSTO DE SISTEMAS INTEGRADOS DE PROTECCIÓN CONTRA RAYOS SIPRAS PARA EL COMANDO AÉREO DE COMBATE NO 2 DE CONFORMIDAD CON LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS

2026

RECOMENDACIONES A SEGUIR DENTRO DE LA EJECUCIÓN CONTRACTUAL

Los documentos y procedimientos necesarios para el ingreso a las instalaciones del CACOM-2, del personal mínimo requerido para la ejecución, serán informados al adjudicatario por parte del supervisor del contrato una vez realizada el acta de inicio.

COMANDO AÉREO DE COMBATE NO. 2. KM 7 VÍA VILLAVICENCIO – PUERTO LÓPEZ (VEREDA APIAY). VILLAVICENCIO, META.

- La empresa deberá realizar un oficio dirigido al Supervisor del contrato (principal o suplente según aplique), informando el nombre del personal exigido en el ítem PERSONAL REQUERIDO PROFESIONAL Y TÉCNICO del presente documento para la ejecución del contrato con respectivo número de cédula y cargo a desarrollar en el contrato.

PERSONAL PROFESIONAL Y TÉCNICO REQUERIDO

El contratista debe contar con el siguiente personal mínimo requerido durante la ejecución, cuya experiencia será verificada y avalada por el supervisor del contrato como requisito previo para realizar el ACTA DE INICIO del contrato. Así mismo se debe adelantar de manera paralela los Estudios de Seguridad del Personal, de acuerdo a lo establecido por la FAC.

Para la presentación de las ofertas se debe presentar una certificación de libre redacción con el compromiso de suministrar el personal profesional y técnico requerido para la ejecución del contrato.

A continuación, se describen equipo de trabajo requeridos por la Entidad para la ejecución del contrato, en los cuales se deben incluir 01 profesional y 02 técnicos mínimo para la ejecución, teniendo en cuenta que se destinaran para equipos y tareas que requieren ciertas especialidades, de igual este es el equipo mínimo pero si el futuro contratista ve a bien para acelerar trabajos el ingreso de mas personal se debe coordinar con el supervisor para el aval y tramite de ingreso del personal

EQUIPO TÉCNICO MINIMO:

Un (1) INGENIERO ELÉCTRICO Y/O ELECTROMECANICO Y/O ELECTRONICO con experiencia mínima de (03) Años como profesional.

Dos (02) TÉCNOLOGOS Y/O TÉCNICOS ELECTRICISTAS Y/O ELECTROMECÁNICOS Y/O ELECTRONICOS con experiencia mínima de (02) Años como Operario y/o Técnico en instalaciones, manejo e intervenciones de puesta a tierras y apantallamientos contra descargas eléctricas.

Paralelamente, el contratista deberá entregar al Supervisor del contrato, el FORMATO DE SOLICITUD DE INGRESO ESTUDIO DE SEGURIDAD PERSONAL, el cual deberá estar diligenciado en su totalidad junto con los anexos requeridos, por el personal aprobado para ejecutar las actividades de mantenimientos, documentación necesaria para la elaboración de los Estudios de seguridad correspondientes.

La aprobación del personal profesional es requisito para la firma del acta de Inicio del respectivo contrato. Por lo anterior, se deberán presentar las hojas de vida para anexar al acta inicio

ESPECIFICACIONES TECNICAS

ADQUISICIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO A TODO COSTO DE SISTEMAS INTEGRADOS DE PROTECCIÓN CONTRARAYOS (SIPRAS) EN LAS OFICINAS GRUSE DEL COMANDO AÉREO DE COMBATE N°2			
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	SUMINISTRO INSTALACION Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO A TODO COSTO DE (15) PUNTAS CAPTADORA DE (600 MM EN ALUMINIO DE 5/8"), ALAMBRÓN DE ALUMINIO DE 8 MM PARA UNIR LAS PUNTAS SEGÚN UBICACION, (04) BAJANTES DEL SISTEMA DE APANTALLAMIENTO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS EN CABLEADO NO. 2/0 AWG DESNUDO EN TUBERIA IMC, (04) VARILLAS CW 5/8" x 2.40 METROS DE COBRE- 99%, INCLUYE EXCAVACION, (04) PUNTOS DE SOLDADURA EXOTÉRMICA, (04) BOLSAS 25KG DE TRATAMIENTO FISICOQUIMICO DE TERRENO, (04) CAJAS DE INSPECCIÓN DE (0,30X0,30)M CON TAPA, INCLUYE SOPORTES DE AISLADORES POLIMÉRICO, ACCESORIOS Y DEMÁS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.	UNIDAD	1
ADQUISICIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO A TODO COSTO DE SISTEMAS INTEGRADOS DE PROTECCIÓN CONTRARAYOS (SIPRAS) EN EL MODULO DE INGRESO CARCELARIO DEL COMANDO AÉREO DE COMBATE N°2			
1	SUMINISTRO INSTALACION Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO A TODO COSTO DE (06) PUNTAS CAPTADORA DE (600 MM EN ALUMINIO DE 5/8"), ALAMBRÓN DE ALUMINIO DE 8 MM PARA UNIR LAS PUNTAS SEGÚN UBICACION, (04) BAJANTES DEL SISTEMA DE APANTALLAMIENTO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS EN CABLEADO NO. 2/0 AWG DESNUDO EN TUBERIA IMC HASTA PUNTO DE CONEXION DE VARILLA, (04) VARILLAS CW 5/8" COBRE- 99% 2.40 METROS, INCLUYE EXCAVACION, (04) PUNTOS DE SOLDADURA EXOTÉRMICA, (04) BOLSAS 25KG DE TRATAMIENTO FISICOQUIMICO DE TERRENO, (04) CAJAS DE INSPECCIÓN DE (0,30X0,30)M CON TAPA, INCLUYE SOPORTES DE AISLADORES POLIMÉRICO, ACCESORIOS Y DEMÁS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO(SEGÚN DISEÑO ANEXO)	UNIDAD	1
ADQUISICIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO A TODO COSTO DE SISTEMAS INTEGRADOS DE PROTECCIÓN CONTRARAYOS (SIPRAS) EN EL CENTRO DE CABLEADO DEL COMANDO AÉREO DE COMBATE N°2			

1	SUMINISTRO INSTALACION Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO A TODO COSTO DE (09) PUNTAS CAPTADORA DE (600 MM EN ALUMINIO DE 5/8"), ALAMBRÓN DE ALUMINIO DE 8 MM PARA UNIR LAS PUNTAS SEGÚN UBICACION, (04) BAJANTES DEL SISTEMA DE APANTALLAMIENTO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS EN CABLEADO NO. 2/0 AWG DESNUDO EN TUBERIA IMC HASTA PUNTO DE CONEXION DE VARILLA, (04) VARILLAS CW 5/8" COBRE- 99% 2.40 METROS, INCLUYE EXCAVACION, (04) PUNTOS DE SOLDADURA EXOTÉRMICA, (04) BOLSAS 25KG DE TRATAMIENTO FISICOQUIMICO DE TERRENO, (04) CAJAS DE INSPECCIÓN DE (0,30X0,30)M CON TAPA, INCLUYE SOPORTES DE AISLADORES POLIMÉRICO, ACCESORIOS Y DEMÁS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO(SEGÚN DISEÑO ANEXO)	UNIDAD	1
ADQUISICIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO A TODO COSTO DE SISTEMAS INTEGRADOS DE PROTECCIÓN CONTRARAYOS (SIPRAS) EN OFICINAS GRUPO APOYO DEL COMANDO AÉREO DE COMBATE N°2			
1	SUMINISTRO INSTALACION Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO A TODO COSTO DE (18) PUNTAS CAPTADORA DE (600 MM EN ALUMINIO DE 5/8"), ALAMBRÓN DE ALUMINIO DE 8 MM PARA UNIR LAS PUNTAS SEGÚN UBICACION, (04) BAJANTES DEL SISTEMA DE APANTALLAMIENTO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS EN CABLEADO NO. 2/0 AWG DESNUDO EN TUBERIA IMC HASTA PUNTO DE CONEXION DE VARILLA, HASTA PUNTO DE CONEXION DE VARILLA, (04) VARILLAS CW 5/8" COBRE- 99% 2.40 METROS, INCLUYE EXCAVACION, (04) PUNTOS DE SOLDADURA EXOTÉRMICA, (04) BOLSAS 25KG DE TRATAMIENTO FISICOQUIMICO DE TERRENO, (04) CAJAS DE INSPECCIÓN DE (0,30X0,30)M CON TAPA, INCLUYE SOPORTES DE AISLADORES POLIMÉRICO, ACCESORIOS Y DEMÁS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO(SEGÚN DISEÑO ANEXO)	UNIDAD	1

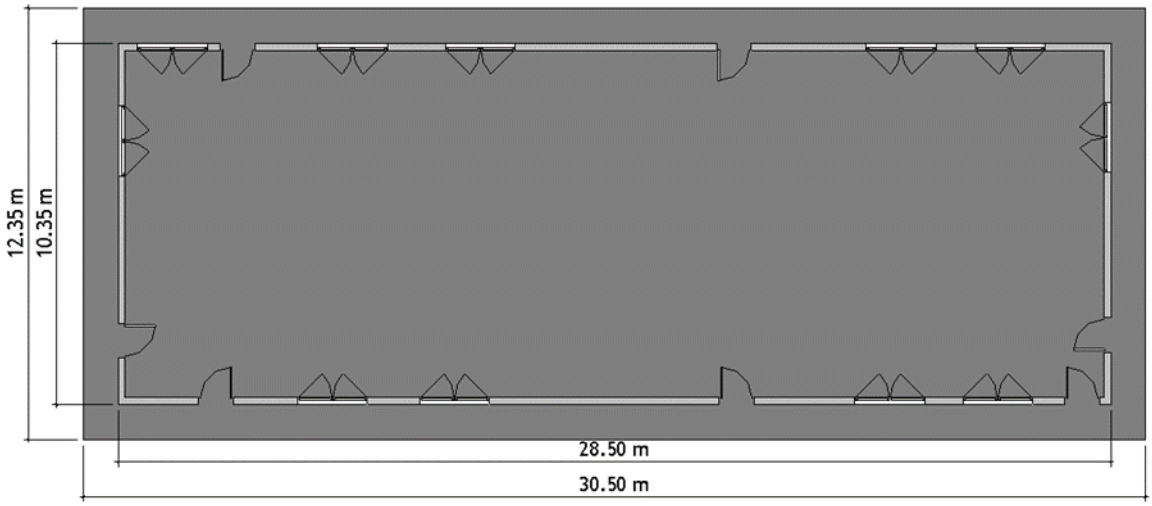
GENERALIDADES

IDENTIFICACIÓN

Las siguientes especificaciones corresponden a la ADQUISICIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO A TODO COSTO DE SISTEMAS INTEGRADOS DE PROTECCIÓN CONTRA RAYOS SIPRAS PARA EL COMANDO AÉREO DE COMBATE NO 2 DE CONFORMIDAD CON LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS.

ADQUISICIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO A TODO COSTO DE SISTEMAS INTEGRADOS DE PROTECCIÓN CONTRARAYOS (SIPRAS) EN LAS OFICINAS GRUSE DEL COMANDO AÉREO DE COMBATE N°2

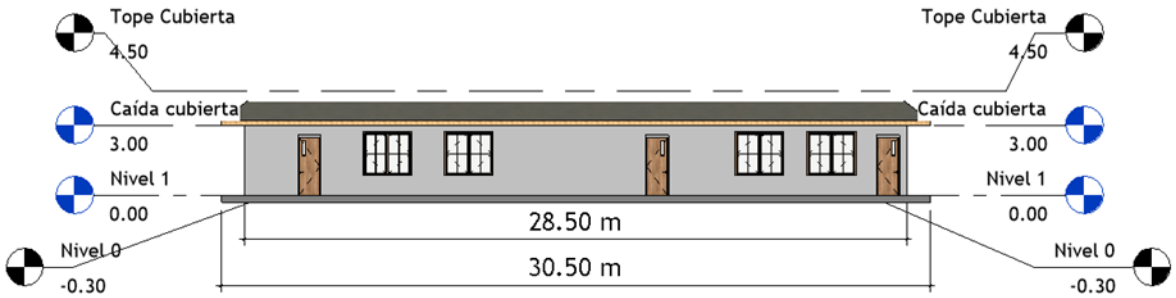




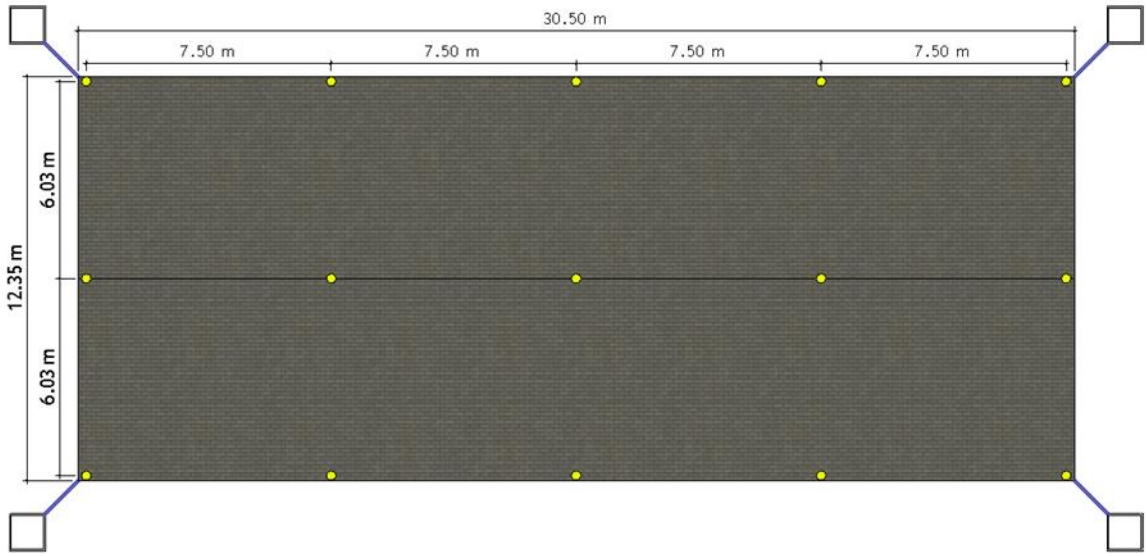
PLANO DE PLANTA OFICINA DEL GRUSE



OFICINA DEL GRUSE

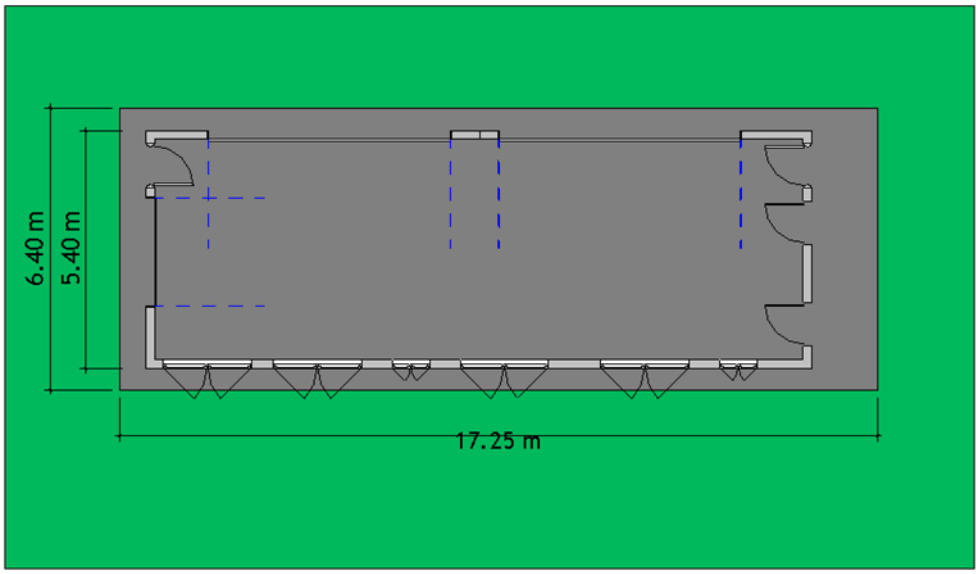


OFICINA DEL GRUSE COSTADO SUR

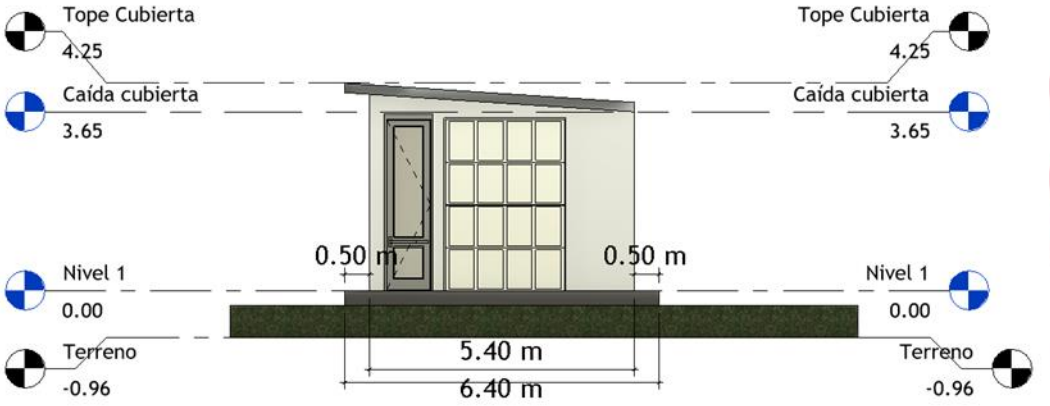


ADQUISICIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO A TODO COSTO DE SISTEMAS INTEGRADOS DE PROTECCIÓN CONTRARAYOS (SIPRAS) EN EL MODULO DE INGRESO CARCELARIO DEL COMANDO AÉREO DE COMBATE N°2

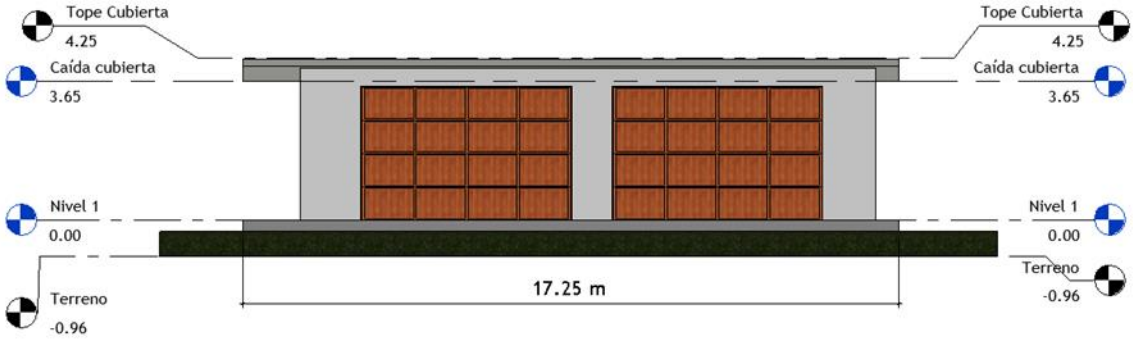




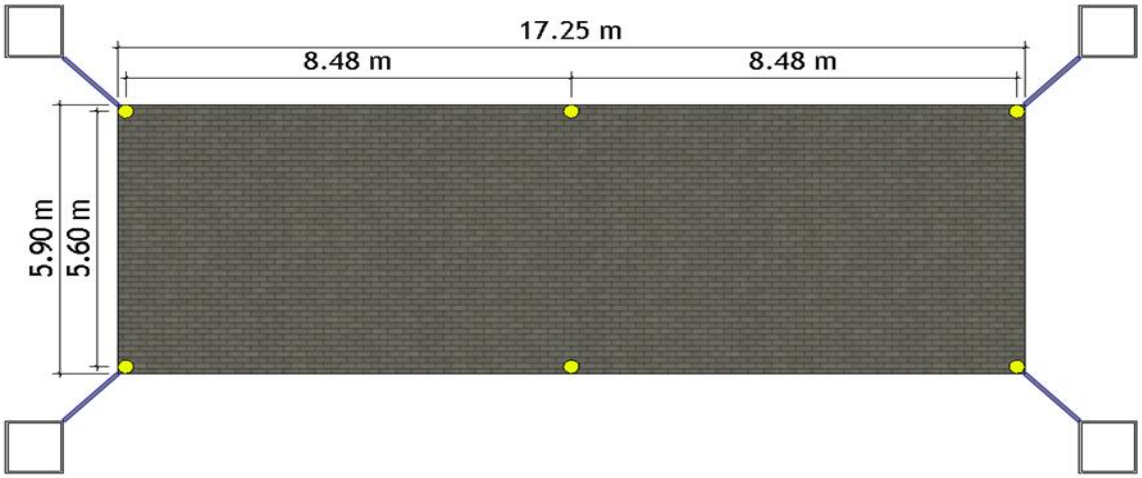
PLANO DE PLANTA CENTRO CARCELARIO



VISTA OESTE CENTRO CARCALARIO

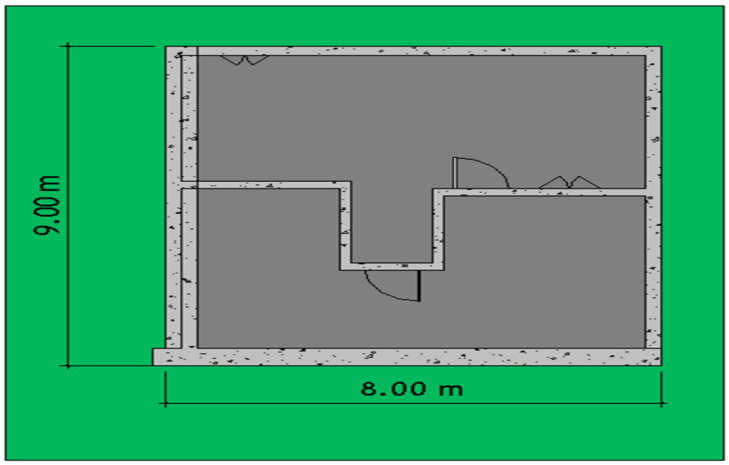


CENTRO CARCELARIO COSTADO NORTE



ADQUISICIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO A TODO COSTO DE SISTEMAS INTEGRADOS DE PROTECCIÓN CONTRARAYOS (SIPRAS) EN EL CENTRO DE CABLEADO DEL COMANDO AÉREO DE COMBATE N°2





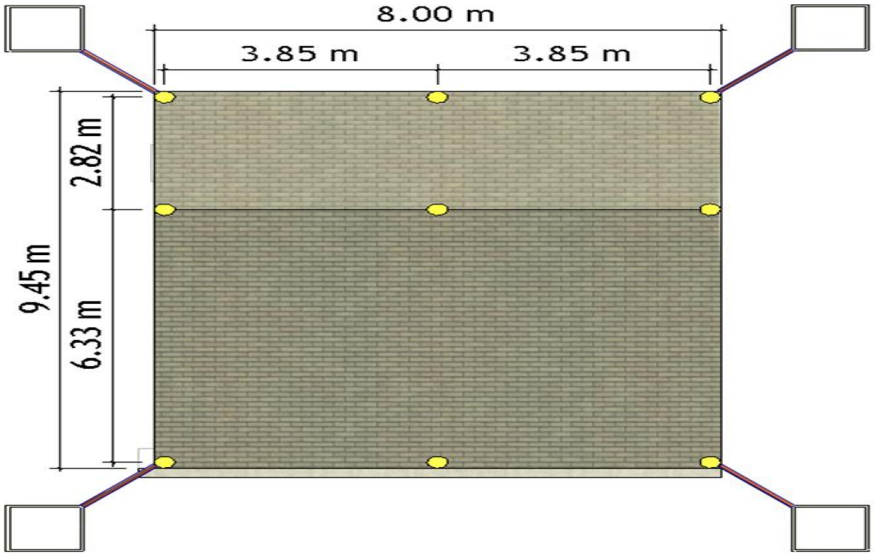
PLANO DE PLANTA CENTRO DE CABLEADO



CENTRO DE CABLEADO COSTADO NORTE

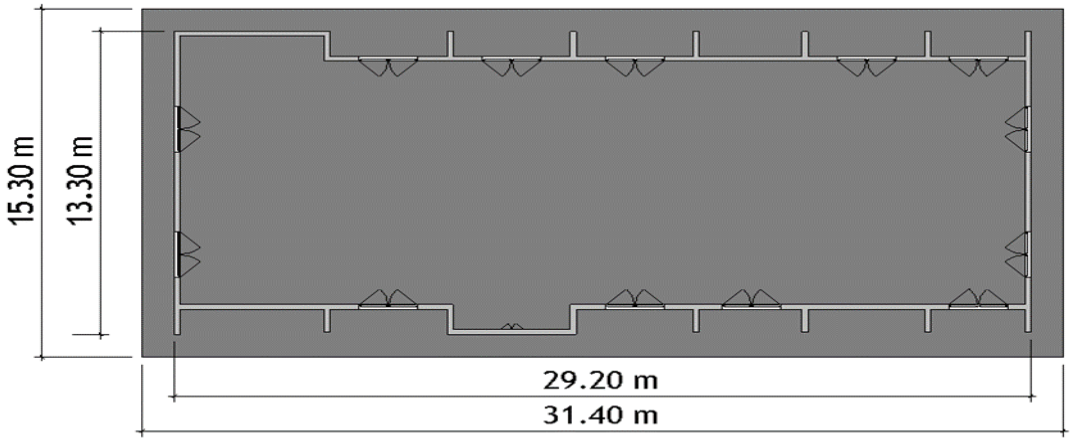


VISTA OESTE CENTRO DE CABLEADO

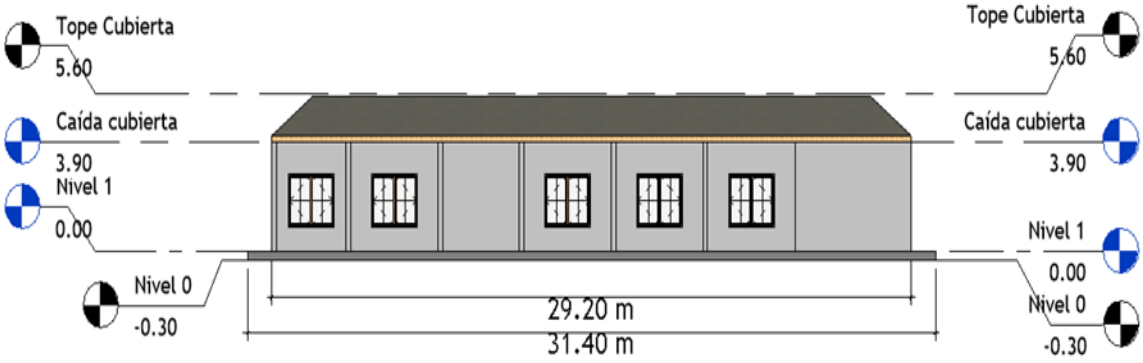


ADQUISICIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO A TODO COSTO DE SISTEMAS INTEGRADOS DE PROTECCIÓN CONTRARAYOS (SIPRAS) EN OFICINAS GRUPO APOYO DEL COMANDO AÉREO DE COMBATE N°2





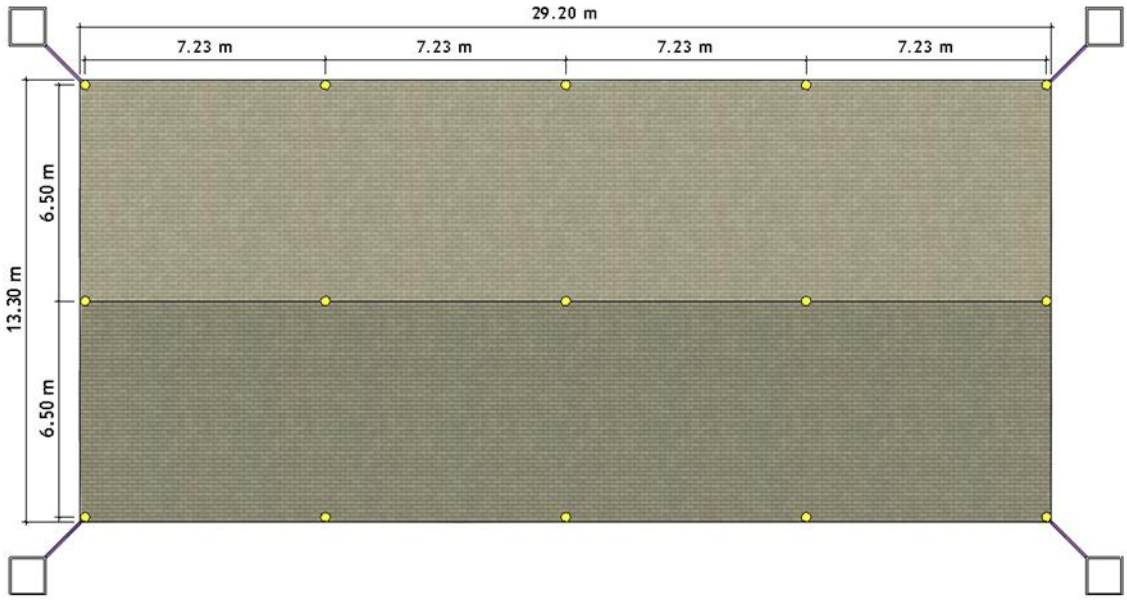
PLANO DE PLANTA CENTRO DE APOYO



CENTRO DE APOYO LOGÍSTICO COSTADO NORTE



VISTA OESTE CENTRO DE APOYO



NORMATIVIDAD APLICABLE

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (vigente).
- NTC 4552 – Protección contra rayos.
- IEC 62305 (todas sus partes) – Protección contra el rayo.
- IEEE Std 80 – Guía para seguridad en sistemas de puesta a tierra.
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.

En caso de discrepancia, prevalecerá la norma de mayor exigencia técnica.

ENTREGABLES

El contratista deberá entregar como mínimo:

- Informe de estudio de resistividad del suelo.
- Informe de recomendaciones y mantenimiento.

PUNTA CAPTADORA DE 600 MM EN ALUMINIO DE 5/8", INCLUYE SOPORTE AISLADOR POLIMÉRICO, CONECTOR BIMETÁLICO, ACCESORIOS, Y DEMÁS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.

Punta captadora tipo franklin con base para instalación, incluye orificio pasante para alambrón Rd 8-10 m



Características	Dato:
Material	Aluminio
Longitud mm	600
Diametro mm	16

ALAMBRÓN DE ALUMINIO DE 8 MM DE DIÁMETRO, INCLUYE SOPORTES, CONECTORES BIMETÁLICOS, ACCESORIOS Y DEMÁS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.

Diámetro Ø del conductor	8 mm
Sección transversal	50 mm2
Material	Aluminio
Norma	NTC-360 (ASTM B232) EN 62561-2
Carga de ruptura	658 kgf
Resistencia a la tracción	134 Mpa
Elongación	4%
Resistencia	0.55 mΩ/ m
Conductividad	≥ 27,77 m / Ω mm2

Resistividad	≤ 0,036 Ω mm2 / m

SOPORTES

Soporte de conductores para tejados planos







Guiado del conductor	Suelto
Material del soporte de conductores	plástico
Conexión Rd del soporte de conductores	8 mm
Dimensiones	141 x 86 x 70 mm
Aplicación	para tejados planos con líneas de planchas de tejados, juntas y de material plástico
Sujeción	para fijación a las líneas de las planchas de tejados (aprox. 300x70 mm)

Soportes de conductores para tejados metálicos

Para sujeción de dispositivos captadores complementarios sobre tejados metálicos. Con la utilización de dos soportes de conductores comprobados para el perfil de tejado correspondiente (bornas / caballete de sujeción) deberán garantizar una resistencia a corriente de rayo con 100 kA (10/350).





Material del soporte de conductores para tejados	INOX
Ancho/Espesor del material (t1)	2,5 mm
Margen de apriete	Ø20-25 mm
Modelo del soporte de conductores	caballete de sujeción
Material del soporte de conductores	INOX
Inserción del soporte de conductores Rd	6-10 mm
Guiado del conductor	fijo
Tornillo	e M8 x 25 mm
Material del tornillo/de la tuerca	INOX
Norma	EN 62561-1

Soportes de conductores para tejados con adhesivo

Para instalar dispositivos captadores, por ej. sobre tejados inclinados de chapa. El soporte de conductor puede utilizarse sobre bases lisas (no estructuradas) como tejados metálicos / superficies metálicas. Los soportes de conductores se fijan sobre el tejado por pegado (por eso quitar previamente la lámina protectora).

Hay que limpiar la superficie para pegar con un detergente especial (Art.-Nr. 297 199) según las indicaciones contenidas en las instrucciones de montaje.

Con un litro de detergenete especial puede limpiarse hasta 1000 superficies para pegar. Debe cumplirse con la temperatura de tratamiento de los soportes de conductores de ≥ +15 °C. Versión robusta, resistente a la intemperie, estabilizada contra rayos ultravioleta (UV) y libre de halógenos.





Material de la placa protectora	plástico
Material del soporte de conductores	plástico

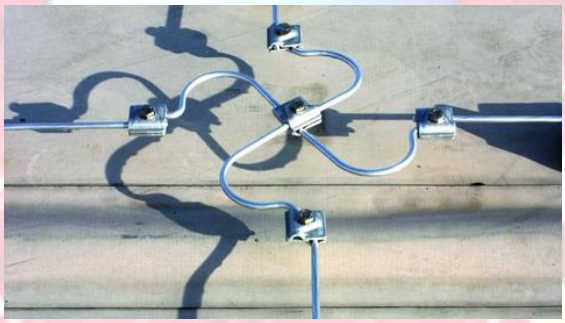
Inserción del soporte de conductores Rd	8 mm
Altura de construcción del soporte de conductores	36 mm
Rosca interior	M6
Guiado del conductor	suelto
Dimensiones	Ø 67 mm
Superficie para pegar	3000 mm2
Resistencia a la extensión	1770 N
Resistencia al cizallamiento	1440 N

Soporte de conductores con garra



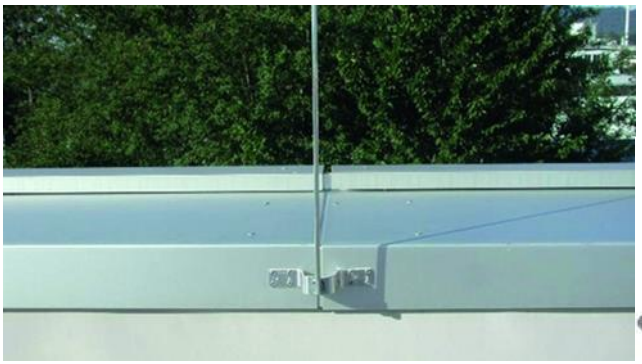
Taladro Ø	6,5 mm
Material del soporte de conductores	INOX
Inserción del soporte de conductores Rd	6-10 mm
Altura de construcción del soporte de conductores	22 mm
Altura total del soporte de conductores	31 mm
Guiado del conductor	fijo
Tornillo	dj M6 x 20 mm
Material del tornillo	INOX
Norma	EN 62561-4

Piezas de dilatación



Material	Aluminio
Dimensiones	Ø8 mm
Longitud	aprox. 395 mm
Conexión con	por ej. borna
Norma	EN 62561-2

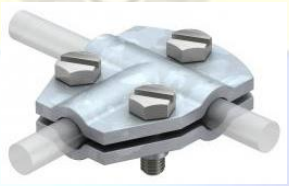
Abrazaderas de puenteado





Material	Al
Dimensiones	30 x 2 mm
Longitud	170 mm
Fijación	[8x] Ø5,2 / [4x] Ø6,5 mm
Aplicación	según EN 62305-3 parte 1 para la sujeción a espesor de material ≥ 0,5 mm se deben utilizar cuatro remaches Ø5 mm, dos remaches Ø6mm o a espesor de material ≥ 2 mm dos tornillos Ø6,3 mm de acero inoxidable
Taladro central	Ø11 mm
Sujeción	remaches o tornillos
Capacidad de derivar corrientes de rayo (10/350 µs)	100 kA
Norma	EN 62561-1

Conector en T



Tipo de tornillo de fijación	Tornillo de cabeza hexagonal
Tipo de conector	Conector en T
Conducción de corriente de rayo	N/50 kA
Apropiado para conexión	Conductor redondo Rd 8-10 / Rd 8-10
Superficie	Galvanizado por inmersión en caliente
Ancho	Rd 8-10 mm
Denominación del material	Acero

Conector en cruz con placa intermedia para Rd 8-10 x Rd 16 A4



Tipo de tornillo de fijación	Tornillo de cabeza hexagonal
Tipo de conector	Conector en cruz
Conducción de corriente de rayo	H/100 kA
Apropiado para conexión	Conductor redondo Rd 8-10 / Rd 16
Superficie	Galvanizado por inmersión en caliente
Ancho	Rd 8-10 x 16 mm
Denominación del material	Acero inoxidable 1.4571

Conector paralelo Rd 8-10 mm



Tipo de tornillo de fijación	Tornillo de cabeza hexagonal
Tipo de conector	Conector paralelo
Conducción de corriente de rayo	N/50 kA
Apropiado para conexión	Conductor redondo Rd 8-10 / Rd 8-10
Superficie	Galvanizado por inmersión en caliente
Ancho	Rd 8-10 mm
Denominación del material	Fundición maleable

BAJANTE DE SISTEMA DE APANTALLAMIENTO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS EN CABLEADO NO. 2/0 AWG DESNUDO, TUBERIA IMC, INCLUYE, AISLADORES, ACCESORIOS DE CONEXIÓN, SOPORTES, DUCTERIA, CONECTOR BIMETÁLICO, UN (01) PUNTO DE SOLDADURA EXOTÉRMICA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE ACUERDO A LA NORMATIVIDAD Y REGLAMENTACIÓN VIGENTE.

PUESTA TIERRA MEDIANTE UNA (01) VARILLAS CW 5/8" COBRE- 99%, INCLUYE EXCAVACION, UN (01) PUNTO DE SOLDADURA EXOTÉRMICA, UNA (01) BOLSAS 25KG DE TRATAMIENTO FISICOQUIMICO DE TERRENO, CAJA DE INSPECCIÓN DE (0,30X0,30)M CON TAPA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE ACUERDO A PLANOS DE DISEÑO Y A LA NORMATIVIDAD Y REGLAMENTACIÓN VIGENTE.

Se realizará todas las actividades necesarias para la instalación del sistema de puesta a tierra, como son excavaciones, rellenos, transporte de material sobrante a un sitio acorde para tal fin, tendido cable, instalación de varillas, ductos, puntos de soldadura, esparcimiento del tratamiento fisicoquímico, instalación de cajas de inspección, conexión de las bajantes del apantallamiento con el sistema de puesta a tierra y todas las demás actividades pertinentes.

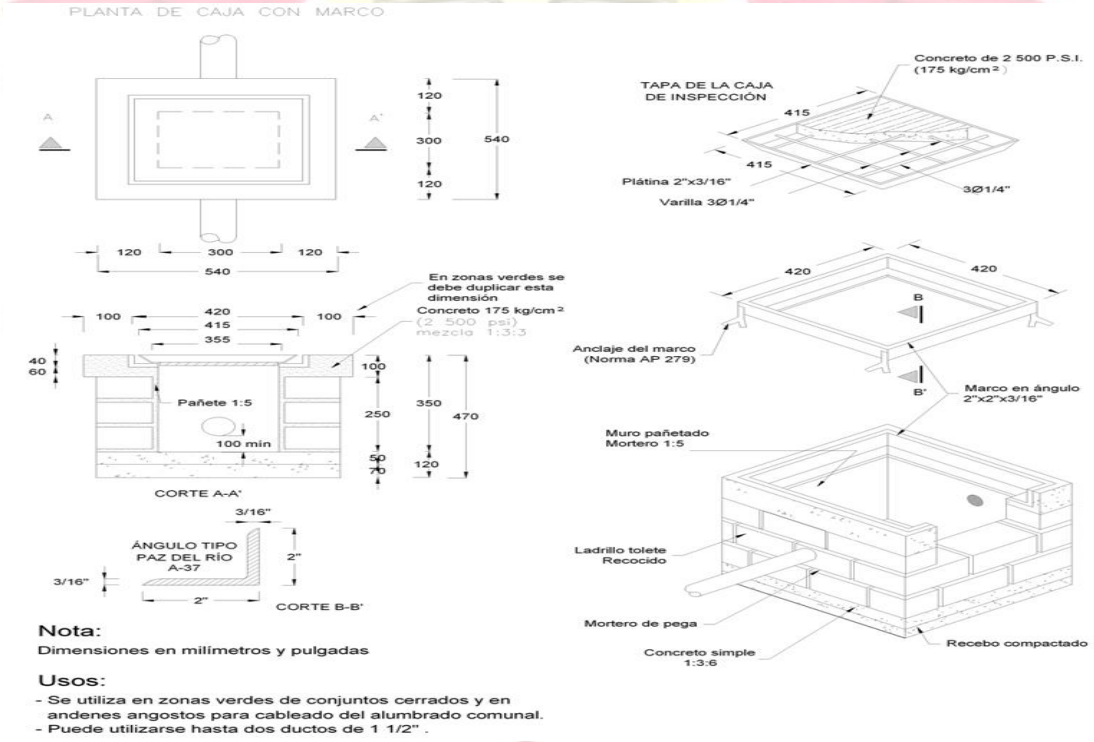
SUELO ARTIFICIAL

Se utilizará con el fin de reducir en forma efectiva y permanente la resistencia de puesta a tierra, dándole tratamiento físico-químico al terreno circundante al electrodo de tal manera que garantice un aumento en la conductividad. Se propone el uso de productos conocidos como FAVIGEL, pero el contratista podrá sugerir el uso de otro disponible en el mercado que cumpla con garantía de fábrica de disminución de la resistencia de puesta a tierra hasta en un 90% y cuente con pruebas realizadas en un laboratorio de ensayos de alta tensión que demuestren similares características de comportamiento ante ondas tipo rayo e impulsos de alta corriente y a diferentes frecuencias (comportándose a baja frecuencia como un circuito resistivo y para alta frecuencia como un circuito RC), alta retención de humedad, temperatura de fusión de 1000oC, estabilidad en el tiempo y no tóxico.

CAJA DE INSPECCIÓN

A cada uno de los sistemas de puesta a tierra, en cada una de las varillas instaladas deberá ir una caja de inspección ya sea prefabricada o construida en sitio.

Debe ser en concreto de 2500 psi, de 0.3x0.3x0.3 m, con tapa de características similares a las cajas de inspección tipo CODENSA AP-280, la tapa deberá estar pintada de color verde, pintura certificada para intemperie, y además se deberá pintar el símbolo de tierra encima de la tapa en color amarillo, mediante tres capas de pintura certificada intemperie.



Todo la ductería metálica y estructuras de cubierta deberán estar debidamente aterrizadas y conectorizados al sistema de puesta a tierra de pararrayos.

FIRMAS:

T1 ARIAS MOLINA FERNANDO **COMITÉ ESTRUCTURADOR TÉCNICO**	**TC. JEISSON LEONARDO LUJAN SABOGAL** **GERENTE DEL PROYECTO**
CR. RAFAEL EDUARDO RUBIO REYES **ORDENADOR DEL GASTO Y DELEGADO CONTRACTUAL**	