

DISEÑO ELECTRICO

CODIGO DE OBRA

DISEÑO DEL PROYECTO

CONSTRUCCIÓN DE ESPACIO PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS TÍPICOS Y
ARTESANALES, Y LA PROMOCIÓN CULTURAL EN EL MUNICIPIO DE MAICAO, LA GUAJIRA

PROYECTISTA

JAIDER DEL CARMEN PINTO OSPINA

FECHA NOVIEMBRE DE 2024

MODIFICACIONES RESPECTO A LA EDICIÓN ANTERIOR

| Edición. | Modificación. | fecha |
|----------|---------------------|-------|
| V 0.0 | Proyecto Específico | |

Siglas de Responsables y Fechas de las Ediciones.

| Edición | Objeto e Ed. | Elaborado por: | Fecha Elb. | Revisó: | Fecha Rev. |
|---------|---------------------|--------------------------------|------------|---------|------------|
| V 0.0 | Proyecto Específico | Jaider Del Carmen Pinto Ospina | 02/11/2024 | AIR-E | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| <p>Elaborado Por: Jaider Del Carmen Pinto Ospina</p> | <p>Revisado Por:</p> |
|  <p>M.P.: AT 205-77060</p> | <p>M.P.:</p> |

INDICE

1. Memoria

1.1. Memoria descriptiva

- 1.1.1. Preámbulo
- 1.1.2. Peticionario y Objeto
- 1.1.3. Emplazamiento
- 1.1.4. Descripción de la instalación
 - 1.1.4.1. Circuito (s) Origen de MT
 - 1.1.4.2. Instalación de MT
 - 1.1.4.3. Instalación de BT
 - 1.1.4.4. Instalación CT
 - 1.1.4.5. Equipos de medida
 - 1.1.4.6. Selección de Medida
 - 1.1.4.7. Consolidado de Cantidad de Clientes por Transformador y tipo de Medida

1.2. Cálculos justificativos

- 1.2.1. Cálculos Eléctricos: Regulación y Capacidad
 - 1.2.1.1. Análisis y cuadros de cargas iniciales y futuras, incluyendo análisis de factor de potencia y armónicos.
 - 1.2.1.2. Análisis del nivel tensión requerido.
 - 1.2.1.3. Cálculos de regulación MT y BT.
 - 1.2.1.4. Cálculo de transformadores incluyendo los efectos de los armónicos y factor de potencia en la carga
 - 1.2.1.5. Cálculo económico de conductores, teniendo en cuenta todos los factores de pérdidas, las cargas resultantes y los costos de la energía.
 - 1.2.1.6. Cálculos de canalizaciones (tubo, ductos, canaletas y electro ductos) y volumen de encerramientos (cajas, tableros, conduletas, etc.).
 - 1.2.1.7. Cálculos de pérdidas de energía, teniendo en cuenta los efectos de armónicos y factor de potencia.
- 1.2.2. Cálculos Eléctricos: Cortocircuito, Protecciones y PT
 - 1.2.2.1. Análisis de cortocircuito y falla a tierra.
 - 1.2.2.2. Cálculo y coordinación de protecciones contra sobre corrientes. En baja tensión se permite la coordinación con las características de limitación de corriente de los dispositivos según IEC 60947-2 Anexo A.
 - 1.2.2.3. Verificación de los conductores, teniendo en cuenta el tiempo de disparo de los interruptores, la corriente de cortocircuito de la red y la capacidad de corriente del conductor de acuerdo con la norma IEC 60909, IEEE 242, capítulo 9 o equivalente
 - 1.2.2.4. Cálculo de selección de alimentador de BT Subterráneo, teniendo en cuenta el factor de corrección por temperatura, por resistividad térmica y por agrupamiento.
 - 1.2.2.5. Cálculo de puesta a tierra y estudio de resistividad.
- 1.2.3. Cálculos Eléctricos: Aislamiento, y protección contra Rayos, Riesgo eléctrico.
 - 1.2.3.1. Análisis de coordinación de aislamiento eléctrico.
 - 1.2.3.2. Análisis de nivel de riesgo por rayos y medidas de protección contra rayos.
 - 1.2.3.3. Análisis de riesgos de origen eléctrico y medidas para mitigarlos.
 - 1.2.3.4. Cálculo de campos electromagnéticos para asegurar que en espacios destinados a actividades rutinarias de las personas, no se superen los límites de exposición definidos en la Tabla 14.1 del RETIE.
- 1.2.4. Distancias de Seguridad

PROYECTO: MERCADITO GUAJIRO

1.2.5. Cálculos mecánicos

1.2.5.1. Tablas de Cálculos mecánicos

1.2.5.1.1. Red MT que alimenta el Transformador de 75Kva

Tabla 1. Tipo de Apoyos

Tabla 2. Características de los Apoyos

Tabla 3. Vanos ideales de regulación del Conductor

Tabla 4. Regulación del Conductor

Tabla 5. Calculo de Eolo vanos y Gravivanos

Tabla 6. Solicitaciones combinadas en el Apoyo

Tabla 7. Resumen de Apoyos – Características Mecánicas de los Apoyos – Conductor

Tabla 8. Esfuerzos combinados totales en el Apoyo

Tabla 9. Calculo de las Retenidas

Tabla 10. Cálculo de las Cimentaciones

1.3. Documentación para ejecución (Para redes Aéreas)

1.3.1. Red MT

1.3.1.1. Vanos ideales de regulación

1.3.1.2. Tablas de regulación MT

1.3.1.3. Tablas de cimentaciones postes MT

1.3.1.4. Tabla de PAT

1.3.1.5. Tabla de fusibles

1.3.2. Centros de Transformación

1.3.2.1. Tabla de fusibles

1.3.2.2. Tabla de PAT x CT

1.4. Tramitaciones

1.4.1. Relación de bienes y derechos afectados

1.4.2. Tabla de cruzamientos, paralelismos y paso por zonas

1.5. Justificación técnica de desviación de la NTC2050

1.6. Demás estudios requeridos

2. Planos

2.1. Plano planta, de situación y emplazamiento.

2.2. Planos De Detalle para validar distancias de seguridad.

2.3. Diagramas Unifilares.

3. Anexos

3.1. Copia de Cédula de Ciudadanía.

3.2. Copia de Tarjeta Profesional.

PROYECTO: MERCADITO GUAJIRO

1. Memoria

1.1. Memoria descriptiva

1.1.1. Preámbulo

El presente proyecto se ajusta a lo solicitado por el RETIE y a lo especificado en los proyectos tipos de AIR-E S.A.S E.S.P. Según aplique:

- Líneas aéreas de media tensión desnuda.
- Líneas aéreas de baja tensión.
- Centro de transformación tipo poste.
- Líneas Subterráneas de Media y Baja Tensión.

1.1.2. Peticionario y Objeto

El objeto de este proyecto es el de determinar los parámetros de diseños a la construcción, mejoramiento y dotación en las instalaciones MERCADITO GUAJIRO en el municipio de Maicao – Departamento de La Guajira; montaje e instalaciones del transformador asociado a la edificación y se darán recomendaciones para la OPTIMIZACIÓN del servicio de energía en las Instalaciones.

Cliente/Dueño del proyecto:

NOMBRE COMPLETO DEL CLIENTE/DUEÑO DEL PROYECTO: MUNICIPIO DE MAICAO

CÉDULA/NIT DEL CLIENTE/DUEÑO DEL PROYECTO: 892120020-9

CORREO ELECTRÓNICO: alcaldia@maicao-laguajira.gov.co

TELÉFONO FIJO Y TELÉFONO CELULAR DEL CLIENTE/DUEÑO DEL PROYECTO: 7268930

Diseñador:

NOMBRE COMPLETO DEL DISEÑADOR: JAIDER DEL CARMEN PINTO OSPINA

CÉDULA/NIT DEL DISEÑADOR:

CORREO ELECTRÓNICO DEL DISEÑADOR: jpinto2jpo@gmail.com

TELÉFONO FIJO Y TELÉFONO CELULAR DEL DISEÑADOR: 301 788 95 30

El objeto del presente documento es la obtención de las autorizaciones administrativas de la conexión del proyecto eléctrico a la red operada por AIR-E S.A.S E.S.P.

PROYECTO: MERCADITO GUAJIRO

1.1.3. Emplazamiento

En la siguiente tabla se incluye la localización geográfica del proyecto y su categorización según Proyectos Tipo.

| | |
|-----------------|------------|
| Departamento(s) | LA GUAJIRA |
| Municipio(s) | MAICAO |
| Localidad(es) | Norte |
| Zona | B |
| Área | Urbana |
| Contaminación | Normal |

1.1.4. Descripción de la instalación

1.1.4.1. Circuito(s) Origen de MT: Circuito Maicao1 – Subestación Maicao

1.1.4.2. Instalación de MT:

| DESCRIPCIÓN | CARACTERÍSTICA |
|-------------------------------------|----------------|
| Tensión nominal de diseño (kV) | 13,2 |
| Potencia máxima de transporte (MVA) | 0,75 |
| Conductor(es) | 2/0 ACSR |
| N° Circuitos | No Aplica |
| Origen | Maicao 1 |
| Longitud Red Aérea (km) | 0,0 |
| Longitud Red Subterránea (km) | 0,0 |

1.1.4.3. Instalación de BT:

| DESCRIPCIÓN | CARACTERÍSTICA |
|----------------------------------|----------------------------|
| Tensión nominal de diseño (V) | 240/120 |
| Conductores | THWN 2x (2X2/0+2/0) AWG CU |
| Configuración de la línea de B.T | Aislada |
| Número de clientes/Tipo | 20 / Residencial |
| Longitud Red Aérea (km) | 0,0 |
| Longitud Red Subterránea (km) | 0,015 |

PROYECTO: MERCADITO GUAJIRO

1.1.4.4. Instalación CT:

| DESCRIPCION | UNIDADES | VALOR |
|-----------------------|------------|---------|
| Potencia | kVA | 75 |
| Aislante | THHN | |
| Tensiones | Vp Vs | 13200 |
| | | 240/120 |
| Tipo de transformador | Tipo Poste | |
| Grupo de conexión | P.e: Dyn5 | |
| Temp. de aceite | °C | 75 |
| Temp. de devanados | °C | |
| Bil | kV | 95 |
| Uz | % | |

1.1.4.5 Equipos de medida (Tener presente RES CREG 038 de 2014):

| DESCRIPCIÓN | UNIDADES | VALOR |
|-----------------------|-----------|-------|
| Medidor | | |
| Tipo de Medida | Directa | 20 |
| Tensión de servicio | 240/120 V | |
| Corriente de servicio | 120 A | |
| Clase de precisión | | |

1.1.4.6. Selección de Medida

| TIPO DE MEDIDA PROYECTO | | |
|-------------------------|--------------|---------|
| Convencional | Centralizada | Prepago |
| X | | |

PROYECTO: MERCADITO GUAJIRO

1.1.4.7. Consolidado de Cantidad de Clientes por Transformador y tipo de Medida

| Capacidad (KVA) | Cantidad de Transformadores | Cantidad de suministros por Transformador |
|-----------------|-----------------------------|-------------------------------------------|
| 75 | 1 | 20 |

| MEDICIÓN DIRECTA | | | | |
|------------------|-----------|---------------------------------|----------|---------------------------------|
| TIPO | CANTIDAD | UBICACIÓN: INTERIOR/EXTERIOR | VOLTAJE | USO DEL SERVICIO INDICADO |
| MONOFASICO | 0 | | | |
| BIFÁSICO | 20 | EXTERIOR (GABINETE) | 240/120V | RESIDENCIAL |
| TRIFÁSICO | 0 | | | |
| TOTAL | 20 | | | |

1.2. Cálculos justificativos

1.2.1. Cálculos Eléctricos: Regulación y Capacidad.

1.2.1.1. Análisis y cuadros de cargas iniciales y futuras, incluyendo análisis de factor de potencia y armónicos.

Cargas de los dos Transformadores de 75Kva

Cargas Instaladas en los locales Mercadito Guajiro.

| Cargas de los Aptos | | | | | | | | |
|----------------------------|------------------|-------|--------|------|-----|-------------|-------------------|-------------|
| N° | Descripción | Carga | Unidad | FP | Ef. | VA | W | VAR |
| 1 | Iluminación Apto | 112 | W | 1 | 100 | 112 | 112 | 0 |
| 2 | Tomacorrientes | 1350 | W | 1 | 100 | 1350 | 1350 | 0 |
| 3 | AA Habit Ppal | 1210 | W | 0,98 | 0,9 | 1235,102041 | 1210,4 | 245,7822028 |
| 4 | Toma Cocina | 600 | W | 1 | 100 | 600 | 600 | 0 |
| 5 | Toma Lavado | 300 | W | 1 | 100 | 300 | 300 | 0 |
| Sub Total | | | | | | | 3572,40 | 245,78 |
| Total | | | | | | | 3580,84 VA | |

Voltaje del sistema 240 V

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

Nota: todas las cargas se consideran trifásicas para fines del calculo, a menos que se exprese directamente en VA

| Descripción | Carga Total | Unidad | FP | Carga en VA | Exist/Proy |
|-------------|-------------|--------|------|-------------|------------|
| Local 1 | 1170 | W | 0,99 | 1182 | Proyectado |
| Local 2 | 1170 | W | 0,99 | 1182 | Proyectado |
| Local 3 | 1170 | W | 0,99 | 1182 | Proyectado |
| Local 4 | 1170 | W | 0,99 | 1182 | Proyectado |
| Local 5 | 1170 | W | 0,99 | 1182 | Proyectado |
| Local 6 | 1170 | W | 0,99 | 1182 | Proyectado |
| Local 7 | 1170 | W | 0,99 | 1182 | Proyectado |
| Local 8 | 1170 | W | 0,99 | 1182 | Proyectado |
| Local 9 | 7172 | W | 0,99 | 7244 | Proyectado |
| Local 10 | 1170 | W | 0,99 | 1182 | Proyectado |
| Local 11 | 1170 | W | 0,99 | 1182 | Proyectado |
| Local 12 | 1170 | W | 0,99 | 1182 | Proyectado |
| Local 13 | 1170 | W | 0,99 | 1182 | Proyectado |
| Local 14 | 1170 | W | 0,99 | 1182 | Proyectado |
| Reserva | 0 | 0 | 0,99 | 0 | Proyectado |

De acuerdo con el proyecto tipo denominado: LINEAS ELECTRICAS AEREAS TRENZADAS DE BT de la normativa de la empresa AIR-E S.A.S. se escoge una carga para viviendas de Estrato 2 Y 3, asumiendo una carga de diseño de 1.97 KW

PROYECTO: MERCADITO GUAJIRO

| Rango | Consumo promedio (kWh/mes) | Potencia inicial (kW) | Tasa Anual de crecimiento (%) | Potencia de Diseño (kW) |
|------------|----------------------------|-----------------------|-------------------------------|-------------------------|
| Bajo Bajo | De 105 a 144 | 1.00 | 2.0 | 1.35 |
| Bajo | De 145 a 189 | 1.20 | 2.0 | 1.62 |
| Medio | De 190 a 279 | 1.70 | 1.0 | 1.97 |
| Medio Alto | De 280 a 379 | 2.20 | 1.0 | 2.55 |
| Alto | De 380 a 660 | 3.80 | 1.0 | 4.41 |

Tabla 18 - Factores de Simultaneidad

| No. Clientes | Factor de Simultaneidad | No. Clientes | Factor de Simultaneidad |
|--------------|-------------------------|--------------|-------------------------|
| 1 | 1 | 16 | 0.45 |
| 2 | 0,91 | 17 | 0.44 |
| 3 | 0,83 | 18 | 0.44 |
| 4 | 0,76 | 19 | 0.43 |
| 5 | 0,71 | 20 | 0.43 |
| 6 | 0,66 | 21 | 0.42 |
| 7 | 0,62 | 22 | 0.42 |
| 8 | 0,59 | 23 | 0.42 |
| 9 | 0,56 | 24 | 0.41 |
| 10 | 0,53 | 25 | 0.41 |
| 11 | 0,51 | 26 | 0.41 |
| 12 | 0,50 | 27 | 0.41 |
| 13 | 0,48 | 28 | 0.41 |
| 14 | 0,47 | 29 | 0.41 |
| 15 | 0,46 | 30 y más | 0.40 |

Admitiendo una sobrecarga máxima en el año 15 del 15% y con factor de potencia medio de 0,9; el transformador seleccionado debe ser el menor, cuya capacidad nominal cumpla:

$$KVA_{CT} \geq \frac{\alpha * N * P_D + P_{AP}}{0,9 * A}$$

α : Coeficiente de simultaneidad según el número de clientes alimentados por el CT.

N: Número de clientes considerando los criterios de previsión de cargas y/o futura expansión de la red de BT que alimenta

PD: Potencia de diseño por cliente. (KW)

PAP: Potencia total por alumbrado público y otras cargas considerando los criterios de previsión de cargas y/o futura expansión de la red de BT que alimenta.

A: 1,30 si el transformador es auto protegido 1,15 si es convencional.

Estos valores se han obtenido aplicando la GTC148 y GTC50, corresponden con las sobrecargas máximas permitidas antes de la actuación de la protección térmica, con el objetivo de no sobrepasar una pérdida de vida útil del 0,0137% diario

1.2.1.2. Análisis del nivel tensión requerido.

En Colombia los sistemas de distribución, como todo lo relacionado con los sistemas de potencia, están regulado por la Comisión de Energía y Gas (CREG). En resolución 70 del 28 de mayo de 1998 se establecen los siguientes niveles de tensión, en los cuales se realizan las instalaciones de distribución y transmisión:

- Nivel de tensión I: tensiones inferiores a 1 kV
- Nivel de tensión II: tensiones comprendidas entre 1 a 30 kV
- Nivel de tensión III: tensiones comprendidas entre 30 kV y 62 kV
- Nivel de tensión IV: tensiones de valor mayor a 62 kV

Según la resolución CREG 097 de 2008, se redefinen los siguientes niveles de tensión, modificando los anteriores así:

- Nivel de tensión I: tensiones inferiores a 1 kV
- Nivel de tensión II: tensiones comprendidas entre 1 a 30 kV
- Nivel de tensión III: tensiones comprendidas entre 30 kV y 57.5 kV
- Nivel de tensión IV: tensiones de valor mayor a 57.5 kV

Hay que aclarar que las resoluciones CREG 025 de 1995 y CREG 097 de 2008 definen los niveles de tensión en el Sistema Interconectado Nacional, SIN.

Adicionalmente, para la interpretación de las definiciones citadas se debe considerar los Niveles de Tensión definidos en la resolución en mención:

"Niveles de Tensión. Los sistemas de Transmisión Regional y/o Distribución Local se clasifican por niveles, en función de la tensión nominal de operación, según la siguiente definición:

- Nivel 4: Sistemas con tensión nominal mayor o igual a 57,5 kV y menor a 220 kV.
- Nivel 3: Sistemas con tensión nominal mayor o igual a 30 kV y menor de 57,5 kV.
- Nivel 2: Sistemas con tensión nominal mayor o igual a 1 kV y menor de 30 kV.
- Nivel 1: Sistemas con tensión nominal menor a 1 kV."

Por ende Este análisis No Aplica, Este análisis se usa cuando el transformador alcanza un valor de potencia igual o superior a 2000 KVA, por lo tanto en este proyecto no se requiere dicho análisis; No obstante se puede decir que los niveles de tensiones requeridos son los que entrega el Operador de red en Factibilidad.

PROYECTO: MERCADITO GUAJIRO

1.2.1.3. Cálculos de regulación MT y BT.

1.2.1.3.1. Calculo de Regulación de MT

No Aplica, debido que es una red eléctrica de MT Existente y solo se instaló un transformador de 75Kva 2F sobre la red existente.

1.2.1.3.2. Calculo de Regulación de BT

| RED DE BAJA TENSIÓN - REGULACIÓN Y PERDIDAS - TRF EDIFICIO POLITO | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------|------------|-----------------------|--------|--------|-------------|--------|--------------|--------|--------|-----------|--------|-----------|
| Tendido | Tramo | L(KM) | # de hilos | Calibre | U prop | U calc | Tensión (V) | P(KW) | PPropia (KW) | M(PXL) | DU(%) | DU Tot(%) | DP(%) | DP Tot(%) |
| LBT1 | TRF 1 - GABINETE DE MEDIDORES No.1 | 0,015 | 6 | CU 2X(2X2/0+2/0) THWN | 1 | 1 | 240,00 | 66,840 | 66,840 | 0,40 | 1,5473 | 1,5473 | 0,6433 | 0,6433 |

- Calculo de Regulación para el Transformador de 75Kva CT1

Calcular la Corriente

$$I = W/Vs * \sqrt{3} * \cos$$

$$I = 66840/240$$

$$I = 278,5$$

Calcular la impedancia eficaz

| Resistencia eléctrica c.a. y reactancia inductiva para Cables de Cobre, instalación trifásica para 600V a 60Hz y 75°C. Tres conductores sencillos en tubo conduit | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|------------------|----------------------------------------------|------------------|
| Calibre AWG / kcmil | Resistencia a corriente alterna R (ohm/km) | | | Reactancia Inductiva X _L (ohm/km) | |
| | Conduit de PVC | Conduit de Aluminio | Conduit de Acero | Conduit de PVC o Aluminio | Conduit de Acero |
| 14 | 10.17 | 10.17 | 10.17 | 0.190 | 0.240 |
| 12 | 6.56 | 6.56 | 6.56 | 0.177 | 0.223 |
| 10 | 3.94 | 3.94 | 3.94 | 0.164 | 0.207 |
| 8 | 2.56 | 2.56 | 2.56 | 0.171 | 0.213 |
| 6 | 1.61 | 1.61 | 1.61 | 0.167 | 0.210 |
| 4 | 1.02 | 1.02 | 1.02 | 0.157 | 0.197 |
| 2 | 0.623 | 0.656 | 0.656 | 0.148 | 0.187 |
| 1/0 | 0.394 | 0.427 | 0.394 | 0.144 | 0.180 |
| 2/0 | 0.328 | 0.328 | 0.328 | 0.141 | 0.177 |
| 3/0 | 0.253 | 0.269 | 0.259 | 0.138 | 0.171 |
| 4/0 | 0.203 | 0.219 | 0.207 | 0.135 | 0.167 |
| 250 | 0.171 | 0.187 | 0.177 | 0.135 | 0.171 |
| 350 | 0.125 | 0.141 | 0.128 | 0.131 | 0.164 |
| 500 | 0.089 | 0.105 | 0.095 | 0.128 | 0.157 |

Tabla. Resistencia y Reactancia para cables de cobre de Baja Tensión.

De la tabla Resistencia y reactancia para cables de cobre Baja Tensión

$$R = 0,207 \text{ ohm/km}$$

$$XL = 0,167 \text{ ohm/km}$$

PROYECTO: MERCADITO GUAJIRO

| FP = Cos θ | Sen θ |
|------------|-------|
| 1.00 | 0.00 |
| 0.95 | 0.31 |
| 0.90 | 0.44 |
| 0.85 | 0.53 |
| 0.80 | 0.60 |
| 0.75 | 0.66 |
| 0.70 | 0.71 |

De la tabla de valores de FP (Cos θ) y de Sen θ
Sen θ = 0,44

Por lo tanto:

$$ZEF = R \text{ Cos } \theta + X_L \text{ Sen } \theta$$

$$ZEF = 0,207 (0,9) + 0,167 (0,44)$$

$$ZEF = 0,1863 + 0,07348$$

$$ZEF = 0,25978 \text{ohm/km}$$

Fórmula para Calcular la Caída de tensión

$$\Delta V_{F-N} = ZEF * 2 * L * I$$

Calculo de la Caída de tensión para el Transformador de 75Kva.

$$\Delta V_{F-N} = 0,25978 \text{ohm/km} * 2 * 0,015 \text{ km} * 278,5A$$

$$\Delta V_{F-N} = 2,1704619$$

Fórmula para Calcular del porcentaje de Regulación del Circuito

$$\% \text{ Regulación} = (\Delta V / V_r) * 100$$

Transformador de 75Kva CT1

$$\% \text{ Regulación} = (2,1704619 / 240) * 100$$

$$\% \text{ Regulación} = 0.904359\%$$

Calculo de Regulación para las viviendas Asociadas a Los dos Transformadores de 75Kva.

De la tabla Resistencia y reactancia para cables de cobre Baja Tensión se escogen los siguientes valores:

| Conductor | R (PVC) | XI (PVC) |
|---------------|-------------|--------------|
| Cable No.8 CU | 2,56 ohm/km | 0,171 ohm/km |

Utilizando la fórmula de caída de potencia $\Delta V_{F-N} = ZEF * 2 * L * I$ y la formula de regulación $\% \text{ Regulación} = (\Delta V / V_r) * 100$, Se obtuvo los siguientes resultados.

PROYECTO: MERCADITO GUAJIRO

Calculo de Regulación para los Aptos Asociadas al Transformador de 75Kva a ubicar en el Mercadito Guajiro en el Municipio de Maicao – La Guajira.

| Descripción | Carga Total | Unidad | FP | Carga en VA | Exist/Proy |
|-------------|-------------|--------|------|-------------|------------|
| Local 1 | 1170 | W | 0,99 | 1182 | Proyectado |
| Local 2 | 1170 | W | 0,99 | 1182 | Proyectado |
| Local 3 | 1170 | W | 0,99 | 1182 | Proyectado |
| Local 4 | 1170 | W | 0,99 | 1182 | Proyectado |
| Local 5 | 1170 | W | 0,99 | 1182 | Proyectado |
| Local 6 | 1170 | W | 0,99 | 1182 | Proyectado |
| Local 7 | 1170 | W | 0,99 | 1182 | Proyectado |
| Local 8 | 1170 | W | 0,99 | 1182 | Proyectado |
| Local 9 | 7172 | W | 0,99 | 7244 | Proyectado |
| Local 10 | 1170 | W | 0,99 | 1182 | Proyectado |
| Local 11 | 1170 | W | 0,99 | 1182 | Proyectado |
| Local 12 | 1170 | W | 0,99 | 1182 | Proyectado |
| Local 13 | 1170 | W | 0,99 | 1182 | Proyectado |
| Area comun | 0 | 0 | 0,99 | 0 | Proyectado |
| Reserva | 0 | 0 | 0,99 | 0 | Proyectado |

PROYECTO: MERCADITO GUAJIRO

| REGULACIÓN PARA LAS CARGAS Y APTOS ASOCIADOS AL EDIFICIO POLITO | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------|----------|-----------------|--------------|---------------|--------------------|-------------|------------|-------|------------|
| Descripción No. Apto | Cable de Acometida | Material | Distancia (mts) | Potencia (w) | Corriente (l) | Corriente (l) * FS | Tensión (V) | Regulación | Ducto | Protección |
| Apto 201 | 2x8+8+10 | CU | 7 | 3580,84 | 18,65 | 23,31 | 240 | 0,35 | 3/4" | 2x30Amp |
| Apto 202 | 2x8+8+10 | CU | 18 | 3580,84 | 18,65 | 23,31 | 240 | 0,53 | 3/4" | 2x30Amp |
| Apto 203 | 2x8+8+10 | CU | 18 | 3580,84 | 18,65 | 23,31 | 240 | 0,53 | 3/4" | 2x30Amp |
| Apto 204 | 2x8+8+10 | CU | 23 | 3580,84 | 18,65 | 23,31 | 240 | 0,68 | 3/4" | 2x30Amp |
| Apto 301 | 2x8+8+10 | CU | 19 | 3580,84 | 18,65 | 23,31 | 240 | 0,56 | 3/4" | 2x30Amp |
| Apto 302 | 2x8+8+10 | CU | 28 | 3580,84 | 18,65 | 23,31 | 240 | 0,82 | 3/4" | 2x30Amp |
| Apto 303 | 2x8+8+10 | CU | 28 | 3580,84 | 18,65 | 23,31 | 240 | 0,82 | 3/4" | 2x30Amp |
| Apto 304 | 2x8+8+10 | CU | 37 | 3580,84 | 18,65 | 23,31 | 240 | 1,09 | 3/4" | 2x30Amp |
| Apto 401 | 2x8+8+10 | CU | 28 | 3580,84 | 18,65 | 23,31 | 240 | 0,82 | 3/4" | 2x30Amp |
| Apto 402 | 2x8+8+10 | CU | 37 | 3580,84 | 18,65 | 23,31 | 240 | 1,09 | 3/4" | 2x30Amp |
| Apto 401 | 2x8+8+10 | CU | 37 | 3580,84 | 18,65 | 23,31 | 240 | 1,09 | 3/4" | 2x30Amp |
| Apto 401 | 2x8+8+10 | CU | 49 | 3580,84 | 18,65 | 23,31 | 240 | 1,44 | 3/4" | 2x30Amp |
| Apto 501 | 2x8+8+10 | CU | 37 | 3580,84 | 18,65 | 23,31 | 240 | 1,09 | 3/4" | 2x30Amp |
| Apto 501 | 2x8+8+10 | CU | 45 | 3580,84 | 18,65 | 23,31 | 240 | 1,33 | 3/4" | 2x30Amp |
| Apto 501 | 2x8+8+10 | CU | 45 | 3580,84 | 18,65 | 23,31 | 240 | 1,33 | 3/4" | 2x30Amp |
| Apto 501 | 2x8+8+10 | CU | 53 | 3580,84 | 18,65 | 23,31 | 240 | 1,56 | 3/4" | 2x30Amp |
| Restaurant Polito | 2x8+8+10 | CU | 53 | 8000 | 41,67 | 52,08 | 240 | 0,95 | 3/4" | 2x50Amp |
| Z Comunes | 2x8+8+10 | CU | 53 | 1546 | 8,05 | 10,07 | 240 | 0,47 | 3/4" | 2x20Amp |

1.2.1.4. Cálculo de transformadores incluyendo los efectos de los armónicos y factor de potencia en la carga

Para el cálculo de la carga del transformador se tiene en cuenta que la carga definida por el cuadro de cargas del tablero general, con la suma de los valores totales de las cargas demandadas:

Para el cálculo y selección de la capacidad del transformador, se tomara la demanda máxima y se proyectara a 15 años. Ver Norma AIR-E S.A.S ESP

TRAFO CT1- EDIFICIO POLITO

Potencia Instalada = 65789,18VA

Esta Potencia está dada de acuerdo a lo estipulado en las cargas soportadas, en el ítem No. 1.2.1.1. Análisis y cuadros de cargas iniciales y futuras, incluyendo análisis de factor de potencia y armónicos, cargas para CT1.

El cálculo del transformador está dado por la ecuación:

$$KVA \geq (\alpha * N * PD + PAP) / (0.9 * A)$$

$$KVA \geq (0,45 * 16 * 3.580,84KW + 9546KW + 140KW) / (0,9 * 1,15)$$

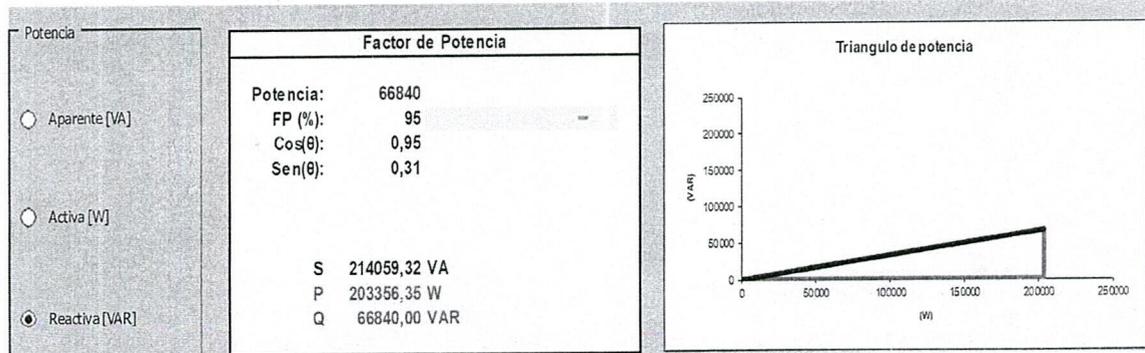
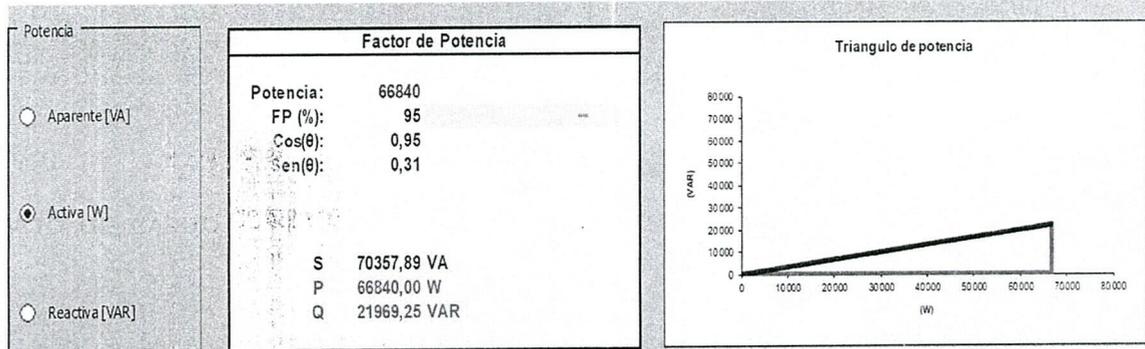
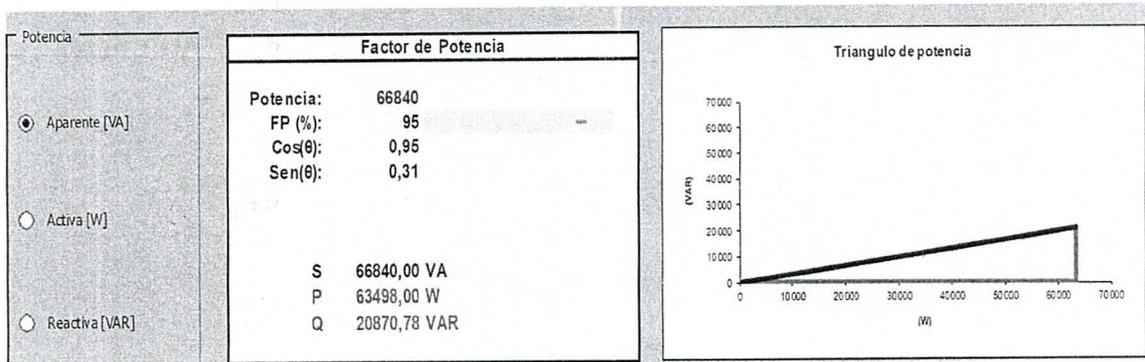
$$KVA \geq (35.468,048KW) / (1,035)$$

$$KVA \geq 34.268,64541$$

Análisis de Factor de Potencia para los dos transformadores a Instalar en la red a construir.

Análisis de Factor de Potencia para el transformador de 75Kva CT1

PROYECTO: MERCADITO GUAJIRO



PROYECTO: MERCADITO GUAJIRO

1.2.1.5. Cálculo económico de conductores, teniendo en cuenta todos los factores de pérdidas, las cargas resultantes y los costos de la energía.

Para evaluar el cálculo económico de los conductores se evaluará inicialmente el precio de la inversión realizada del cableado con un calibre y material determinado en las partes críticas y se hará la comparación con el costo de las pérdidas de energía proyectada a 15 años; seguidamente se presentará una alternativa para el cableado con otro calibre y/o material que satisfaga las condiciones técnicas para la misma instalación y se comparan los valores finales de inversión y ahorro en el tiempo para que se haga una final escogencia de acuerdo con las condiciones convenientes en forma técnica y económica.

Calculo de Acometidas o alimentadores en Conductores de Cobre en Ducto
Parámetros Básicos para el Calculo

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------|
| NOMBRE DEL PROYECTO: URB SENDEROS DEL COUNTRY | | |
| DESCRIPCION | Valor | Unidad |
| Carga a Conectar | 75 | Watt |
| Factor de Potencia de la carga | 0,9 | |
| Carga total en Kva | 75,0 | Kva |
| Temperatura Ambiente | 27 | ° C |
| Su carga es continua | | |
| Factor de Seguridad del Conductor exigido por NTC 2050 | | 25% |
| Tipo de Sistema | | Monofasico |
| Tensión de Alimentación | | 240 |
| Corriente nominal calculada | 312,5 | Amperios |
| Corriente para Calculo del Conductor (Factor de seguridad) | 313 | Amperios |
| Proteccion de los conductores | 350 | Amperios |
| Corriente por Hilo de cada fase con factor de seguridad | 156,5 | Amperios |
| Tipo de conductor a utilizar | CU THWN | |
| Calibre Conductores de Fase y neutro Calculados por el criterio de Carga y tipo de carga | | |
| Conductor de Fase THWN/THHN o THW en ducto (Rateados a 75°C) | 2/0 AWG | 67,44 |
| Número de Hilos por fase | 2 | |
| Carga dominante: LINEALIES (LUCES Y TOMAS) | | |
| Cargas no lineales en % de la carga total | 100% | |
| Calibre del conductor neutro | 2/0AWG | 67,44 |
| Número de Hilos por Neutro | 2 | |
| Conductor de proteccion o Hilo de tierra (Alimentadores o ramales) Tabla 250-95 | 2 AWG | 33,62 mm ² |
| Calibre Conductor del Electrodo de puesta a tierra (Solo para acometidas) | | |
| Calibre de la Acometida (El minimo calibre es el # 2 AWG) | | |
| Area total de los conductores de acometida | 67,24 | mm ² |
| Conductor del electrodo de puesta a tierra (Acometidas) Tabla 250-94 | 8 AWG | 13,29 mm ² |
| Comprobación por el Criterio de Pérdidas | | |
| Calibre escogido | 8AWG | |
| Tarifa pagada por energía | 476 | \$/Kwhr |
| Costo del Conductor por Kgr de peso | 190,58 | \$/ Kgr |
| Tiempo de Servicio del Conductor | 1509 | Horas / Año |
| Interes corriente % Anual Efectivo | 17% | |
| % Carga estimado en el conductor | 67% | |
| Area del Conductor Escogido Ae (Ae>Ac) | 214,42 | mm ² |
| Cumple por Pérdidas ? | CUMPLE | |

Criterio del cálculo económico de conductores para las acometidas.

| Comprobación por el criterio de pérdidas y económico(ACOMETIDAS) | | |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------|
| Calibre escogido | 8 AWG | |
| Tarifa pagada por energía | \$476 | \$Kw/h |
| Costo del conductor por Kg de peso | \$190,58 | \$/Kg |
| Tiempo de servicio del conductor | \$1.509,00 | H/año |
| Intereses corrientes % (anual efectivo) | 30,00 | % |
| % Carga estimado en el conductor | 39,00 | % |
| Corriente de trabajo promedio del conductor | 50 | A |
| Área mínima calculada (Ac) | 8,36 | mm ² |
| Área del conductor escogido Ae (Ae>Ac) | 8,38 | mm ² |
| Cumple por perdidas? | SÍ CUMPLE | |
| Comprobación por el criterio de Corto Circuito | | |
| Corriente de corto circuito en el punto de instalación en KA | 2,21 | Kamps |
| Tiempo de duración de la falla en segundos | 1,50 | Seg |
| Temperatura máxima en condiciones de corto sin dañar el aislamiento | 200,00 | °C |
| Área mínima calculada para estas condiciones | 6,25 | mm ² |
| Cumple por Cortocircuito? | SÍ CUMPLE | |

PROYECTO: MERCADITO GUAJIRO

1.2.1.6. Cálculos de canalizaciones (tubo, ductos, canaletas y electroductos) y volumen de encerramientos (cajas, tableros, conduletas, etc.).

Para la acometida principal de Baja Tensión del Transformador se ha determinado la necesidad de utilizar cable Monopolar a 75°C; 2x(2x2/0+2/0)THWN en CU, Que va desde el transformador hasta el gabinete de medidores, por dentro de dos tubos IMC en diámetro de 2" cumpliendo según las normas de Retie y NTC 2050.

| Ocupacion de ductos | | | | | | | |
|------------------------------------------------|---------|-----------|----------|-----------------|-----------------------|--------------------|--------------------|
| Cable Monopolar | | | | | | | |
| N° | Calibre | Aislante | Cantidad | Diametro* mm | Area por cable mm2 | Total Grupo mm2 | |
| 1 | 2/0 | THW 600 V | 3 | 14,66 | 168,79 | 506,38 | |
| | | | | | | Area Total | 506,38 mm2 |
| Tipo de Ducto: Tubo Metalico Intermedio IMC | | | | | | | |
| Diametro: 2 Pulgadas | | | | | | | |
| Diámetro mínimo recomendado 2 1/2 " | | | | | | Diametro** | 54,6 mm |
| | | | | | | Area Total | 2341,40 mm2 |
| Max. Ocupacion | | | | 40,00% | Ocupación | | 21,63% |

| Ocupacion de ductos | | | | | | | |
|---------------------------------------------------------------|---------|-----------|----------|-----------------|-----------------------|--------------------|--------------------|
| Cable Monopolar | | | | | | | |
| N° | Calibre | Aislante | Cantidad | Diametro* mm | Area por cable mm2 | Total Grupo mm2 | |
| 1 | 2/0 | THW 600 V | 3 | 14,66 | 168,79 | 506,38 | |
| 2 | 2 | THW 600 V | 1 | 10,46 | 85,93 | 85,93 | |
| | | | | | | Area Total | 592,31 mm2 |
| Tipo de Ducto: Tubo de PVC Rigido, Sch. 40 y tubo de PE-AD | | | | | | | |
| Diametro: 2 Pulgadas | | | | | | | |
| Diámetro mínimo recomendado 2 " | | | | | | Diametro** | 52 mm |
| | | | | | | Area Total | 2123,72 mm2 |
| Max. Ocupacion | | | | 40,00% | Ocupación | | 27,89% |

De acuerdo con la NTC 2050 se calculan los números de conductores que caben en un tubo de PVC ó Metálico, basado en el área de ocupación de acuerdo a las normas.

PROYECTO: MERCADITO GUAJIRO

A continuación se presenta la ocupación de ductos para las acometidas que van desde el gabinete de medidores hasta los diferentes Aptos ubicados en el Edificio Polito del Municipio de Maicao.

Para Acometidas en Calibre 2x8+8+10T

| Ocupacion de ductos | | | | | | | |
|---------------------------------------------|---------|-----------|----------|-----------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| Cable Monopolar | | | | | | | |
| N° | Calibre | Aislante | Cantidad | Diametro* mm | Area por cable mm2 | Total Grupo mm2 | |
| 1 | 8 | THW 600 V | 3 | 5,99 | 28,18 | 84,54 | |
| 2 | 10 | THW 600 V | 1 | 4,47 | 15,69 | 15,69 | |
| | | | | | | Area Total | 100,23 mm2 |
| Tipo de Ducto: | | | | | | | |
| Tubo de PVC Rigido, Sch. 40 y tubo de PE-AD | | | | | | | |
| Diametro: | | | | | | | |
| 3/4 Pulgadas | | | | | | | |
| Diámetro mínimo recomendado | | | | | | Diametro** | 20,4 mm |
| 3/4 | | | | | | Area Total | 326,85 mm2 |
| Max. Ocupacion | | | | 40,00% | Ocupación | 30,67% | |

1.2.1.7. Cálculos de pérdidas de energía, teniendo en cuenta los efectos de armónicos y factor de potencia.

Para el Transformador de 75Kva

| Comprobación por el Criterio de Pérdidas | | |
|------------------------------------------|---------------|-----------------|
| Calibre escogido | 2x2/0 | |
| Tarifa pagada por energía | 450 | \$/Kwhr |
| Costo del Conductor por Kgr de peso | 80000 | \$/ Kgr |
| Tiempo de Servicio del Conductor | 2592 | Horas / Año |
| Interes corriente % Anual Efectivo | 17% | |
| % Carga estimado en el conductor | 67% | |
| Area del Conductor Escogido Ae (Ae>Ac) | 214,42 | mm ² |
| Cumple por Pérdidas ? | CUMPLE | |

1.2.2. Cálculos Eléctricos: Cortocircuito, Protecciones y PT.

Datos Eléctricos

Potencia: 75 kVA
 Tipo de alimentación: Monofásico
 Impedancia base: 2323,20 mΩ
 Frecuencia: 60 Hz
 Relación de Trans: 55:1

Clase del transformador :
 Transformadores Trifásicos Tipo Subestación
 Enfriamiento: (IEEE C57.93)
 TIPO FOA Sumergidos en aceite, con
 enfriamiento por aceite forzado con enfriadores
 de aire forzado.

Primario

Tipo de conexión:
 Hilos: 3
 Voltaje de línea: 13,2 kV L-L
 Voltaje de fase: 13,2 kV
 Corriente de línea: 5,68 A
 Corriente de Fase: 5,68 A
 Conexión del neutro: No tiene

Secundario

Tipo de conexión:
 Hilos: 3
 Voltaje de línea: 0,24 kV L-L
 Voltaje(s) de fase: 0,24 kV
 Corriente de línea: 312,50 A
 Corriente de Fase: 312,50 A
 Conexión del neutro: solidamente a tierra

1.2.2.1. Análisis de cortocircuito y falla a tierra.

El Análisis de Cortocircuito de Fases y Fallas a Tierra se ha desarrollado basado en el cálculo de las Componentes Simétricas definidas en las normas internacionales IEEE, ANSI, IEC. Para evitar confusiones en cuanto a los conceptos de las palabras monofásico y bifásico, adoptaremos la expresión Corrientes de Fases.

A continuación realizaremos los cálculos de CORTOCIRCUITO DE FASES de BT para los tramos comprendidos así:

El cálculo de las corrientes Simétricas de Cortocircuito de Fases está dado por la siguiente expresión:

Donde:

I_{cc}: Corriente de Cortocircuito de Fases en KA

A: Área del conductor

t: Tiempo de Cortocircuitos en Segundos

T1: Temperatura de operación del cable

T2: Temperatura Max. de Cortocircuito

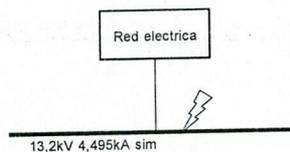
$$I_{cc} = A \sqrt{\frac{0,02971 \log \left[\frac{T_2 + 234}{T_1 + 234} \right]}{t}}$$

Calculo de corriente de cortocircuito

Aporte de corriente de la red eléctrica

Tension Nominal: 13,2 KV
 I_{cc}: 4,495 kA sim
 S_{cc}: 59,334 MVA
 I_{cc} Asimétrica: 9,30 kA asim

Ra/Za: 0,242
 Za: 2,937 Ω
 Xa: 2,850 Ω
 Ra: 0,710 Ω
 Ra/Xa: 0,249
 Factor K: 1,463 (IEC 60909)



PROYECTO: MERCADITO GUAJIRO

1.2.2.2. Cálculo y coordinación de protecciones contra sobrecorrientes. En baja tensión se permite la coordinación con las características de limitación de corriente de los dispositivos según IEC 60947-2 Anexo A.

- Cálculo y Coordinación de Protecciones Primarias a 13200 voltios.

La protección de Media Tensión a 13.2 KV es un fusible para los seccionadores de expulsión, que usa curva de operación tipo "D".

Según lo definido en estas Memorias de Cálculo, y de acuerdo con la sección 450-3.a.1 de la NTC 2050, la protección primaria del Transformador es la siguiente:

Protección Primaria de Transformador de 75 KVA

Se utilizan fusibles de fusión tipo expulsión de 5 amperios, 15 KV, que utilizan una curva de acción tipo "D" para los cortacircuitos en poste.

$$I_p = (Kva \times 1000) / V_{Linea} = (75 \times 1000) / 13200 = 75000 / 13200 = 5,6818mp$$

$$= 5,6818 \approx 5 \text{ Amp Tipo D (VS)}.$$

Logrando ser el mismo valor tanto en la corriente nominal como en la en escogencia del fusible de acuerdo a la tabla 7 – fusibles para transformadores convencionales de la norma Air-e.

| TIPO DE TRAFEO | Potencia (KVA) | 13,2 Kv | | | 34,5 kv | | |
|----------------|----------------|----------------------|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| | | Corriente Nominal MT | Fusible tipo D (VS) | Fusible tipo D (SR) | Corriente Nominal MT | Fusible tipo D (VS) | Fusible tipo D (SR) |
| Monofásico | 5 | 0,4 | - | 0,4 | - | - | - |
| | 10 | 0,8 | - | 0,4 | - | - | - |
| | 15 | 1,1 | - | 0,4 | - | - | - |
| | 25 | 1,9 | 2 | | - | - | - |
| | 37,5 | 2,8 | 2 | | - | - | - |
| | 50 | 3,8 | 3 | | - | - | - |
| | 75 | 5,7 | 5 | | - | - | - |
| Trifásico | 30 | 1,3 | 2 | | 0,5 | - | 0,4 |
| | 45 | 2,0 | 2 | | 0,8 | - | 0,4 |
| | 75 | 3,3 | 3 | | 1,3 | 2,0 | |
| | 112,5 | 4,9 | 5 | | 1,9 | 2,0 | |

- Cálculos de Coordinación de Protecciones Secundarias a 240/120 voltios.

$$I_n = 75000/240 = 75000/240 = 312,5 \text{ Amp}$$

$$I \text{ de sobrecarga} = I_n \times 1,25 = 312,5 \times 1,25 = 390,6 \text{ Amp}$$

La protección del Totalizador a escoger es de 3x350Amp.

El totalizador a elegir es de 350 amp, y que soporte una corriente de cortocircuito de 40KA, debido a que la corriente de cortocircuito del conductor de 2/0AWG THWN es de 9,89KA

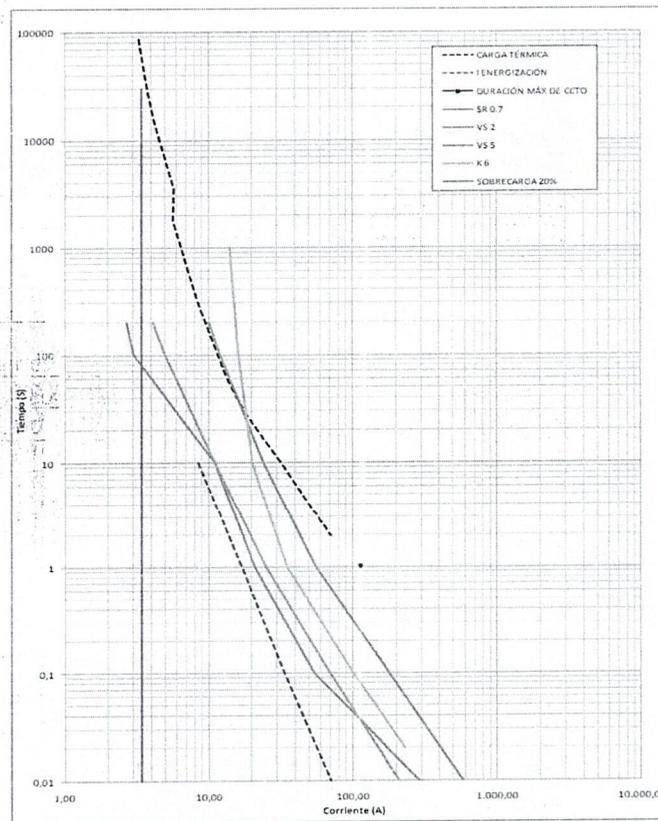
| DATOS TECNICOS DEL TRANSFORMADOR | |
|----------------------------------|-------|
| S | 75 |
| Vn | 13200 |
| In | 3.3 |
| Uz | 3.5% |
| FASES: | 2 |
| I _p | 150 |
| I _{cc} (1F) | 2180 |
| I _{cc} (3F) | 2594 |

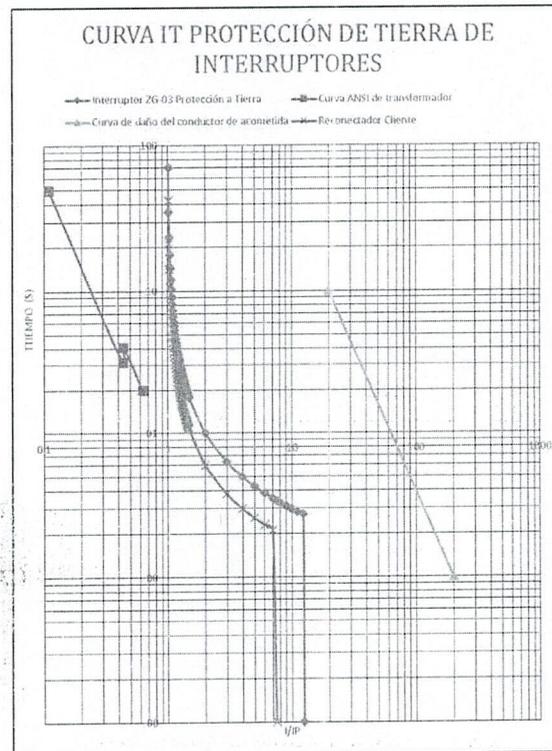
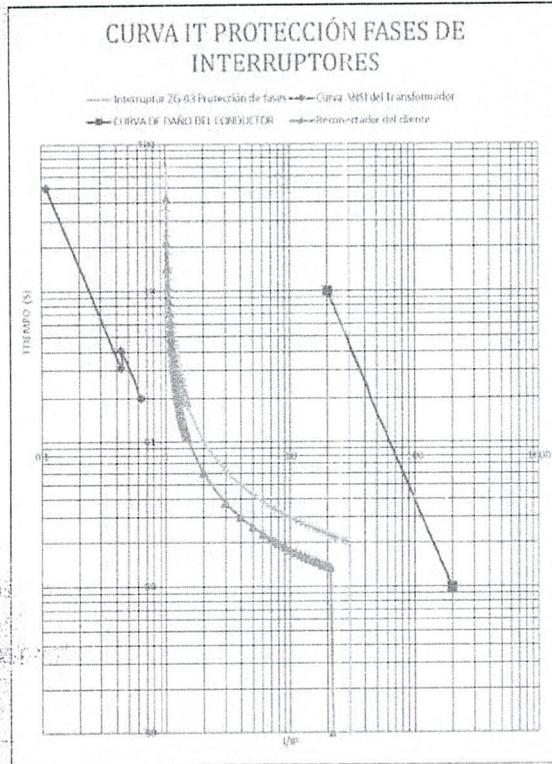
PROYECTO: MERCADITO GUAJIRO

| CURVA ANSI DEL TRANSFORMADOR | | | |
|------------------------------|------------|---------------|------------------|
| PUNTO | TIEMPO (S) | CORRIENTE (A) | I/I _p |
| 1 | 2 | 93.72844246 | 0.62485628 |
| 2 | 4.08 | 65.60990972 | 0.4373994 |
| 3 | 3.12 | 65.60990972 | 0.4373994 |
| 4 | 50 | 16.40247743 | 0.10934985 |

| CURVA ANSI DEL TRANSFORMADOR | | | |
|------------------------------|------------|---------------|------------------|
| PUNTO | TIEMPO (S) | CORRIENTE (A) | I/I _p |
| 1 | 2 | 93.72844246 | 0.62485628 |
| 2 | 4.08 | 65.60990972 | 0.4373994 |
| 3 | 3.12 | 65.60990972 | 0.4373994 |
| 4 | 50 | 16.40247743 | 0.10934985 |

A continuación se presentan las curvas características





PROYECTO: MERCADITO GUAJIRO

1.2.2.3. Verificación de los conductores, teniendo en cuenta el tiempo de disparo de los interruptores, la corriente de cortocircuito de la red y la capacidad de corriente del conductor de acuerdo con la norma IEC 60909, IEEE 242, capítulo 9 o equivalente

- Calculo de Acometida Secundaria.

$$I_n = \frac{VA}{V} = \frac{75000}{240} = 312.5 \text{ Amp}$$

Factor de Sobre Carga: $312.5 * 1.25 = 390.62 \text{ A}$

Se selecciona una Protección Totalizadora de 3 x 350A.

La Acometida para escoger de acuerdo al NEC para el transformador de 75 Kva es cable Monopolar en CU 2x(2XNo.2/0+No.2/0) THWN Forrado a 75°C, para alimentar el tablero de distribución y por ende el Totalizador de 350Amp.

De la tabla Tipos y sección transversal (calibre) de los conductores RH, RHH, RHW, THHW, THW, THWN, THHN, XHHW, USE se elige el siguiente conductor con aislamiento a 75°C.

| Cobre | | Aluminio o aluminio recubierto de cobre | | Capacidad de corriente de la acometida o alimentador |
|-----------------|------------|-----------------------------------------|------------|------------------------------------------------------|
| mm ² | AWG | mm ² | AWG | (A) |
| 21,14 | 4 | 33,62 | 2 | 100 |
| 26,66 | 3 | 42,20 | 1 | 110 |
| 33,62 | 2 | 53,50 | 1/0 | 125 |
| 42,20 | 1 | 67,44 | 2/0 | 150 |
| 53,50 | 1/0 | 85,02 | 3/0 | 175 |
| 67,44 | 2/0 | 107,21 | 4/0 | 200 |
| 85,02 | 3/0 | 126,67 | 250 kcmils | 225 |
| 107,21 | 4/0 | 152,01 | 300 kcmils | 250 |
| 126,67 | 250 kcmils | 177,34 | 350 kcmils | 300 |
| 177,34 | 350 kcmils | 253,35 | 500 kcmils | 350 |
| 202,68 | 400 kcmils | 304,02 | 600 kcmils | 400 |

PROYECTO: MERCADITO GUAJIRO

1.2.2.4. Calculo de Selección de alimentador de BT subterráneo, teniendo en cuenta el factor de corrección por temperatura, por resistividad térmica y por agrupamiento.

A continuación se presenta la tabla 310.16 de la NTC2050 y donde permite observar y garantizar la capacidad de corriente permisible en conductores aislados para 0 a 2000V.

Tabla 310-16 Capacidad de corriente permisible en conductores aislados para 0 a 2.000 V nominales y 60°C a 90°C. No más de tres conductores portadores de corriente en una canalización, cable o tierra (directamente enterrados) y temperatura ambiente de 30°C.

| Calibre mm ² | Temperatura nominal del conductor (ver Tabla 310-13) | | | | | | Calibre AWG o kcmils |
|----------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| | 60°C | 75°C | 90°C | 60°C | 75°C | 90°C | |
| | TIPOS TW*, UF* | TIPOS FEPW*, RH*, RHW*, THHW*, THW*, THWN*, XHHW*, USE*, ZW* | TIPOS TBS, SA, SIS, FEP*, FEPB*, MI, RHH*, RHW-2, THHN*, THHW*, THW-2*, THWN-2*, USE-2, XHH, XHHW*, XHHW-2, ZW-2 | TIPOS TW*, UF* | TIPOS RH*, RHW*, THHW*, THW*, THWN*, XHHW*, USE* | TIPOS TBS, SA, SIS, THHN*, THHW*, THW-2, THWN-2, RHH*, RHW-2, USE-2, XHH, XHHW*, XHHW-2, ZW-2 | |
| | COBRE | | | ALUMINIO O ALUMINIO RECUBIERTO DE COBRE | | | |
| 0,82 | .... | .... | 14 | .... | .... | .... | 18 |
| 1,31 | .... | .... | 18 | .... | .... | .... | 16 |
| 2,08 | 20* | 20* | 25 | .... | .... | .... | 14 |
| 3,30 | 25* | 25* | 30* | 20* | 20* | 25* | 12 |
| 5,25 | 30 | 35* | 40* | 25 | 30* | 35* | 10 |
| 8,36 | 40 | 50 | 55 | 30 | 40 | 45 | 8 |
| 13,29 | 55 | 65 | 75 | 40 | 50 | 60 | 6 |
| 21,14 | 70 | 85 | 95 | 55 | 65 | 75 | 4 |
| 26,66 | 85 | 100 | 110 | 65 | 75 | 85 | 3 |
| 33,62 | 95 | 115 | 130 | 75 | 90 | 100 | 2 |
| 42,20 | 110 | 130 | 150 | 85 | 100 | 115 | 1 |
| 53,50 | 135 | 165 | 175 | 100 | 120 | 135 | 1/0 |
| 67,44 | 145 | 175 | 195 | 115 | 135 | 150 | 2/0 |
| 85,02 | 165 | 200 | 225 | 130 | 155 | 175 | 3/0 |
| 107,21 | 195 | 230 | 260 | 150 | 180 | 205 | 4/0 |
| 126,67 | 215 | 255 | 290 | 170 | 205 | 230 | 250 |
| 152,01 | 240 | 285 | 320 | 190 | 230 | 255 | 300 |
| 177,34 | 260 | 310 | 350 | 210 | 250 | 280 | 350 |
| 202,68 | 280 | 335 | 380 | 225 | 270 | 305 | 400 |
| 253,35 | 320 | 380 | 430 | 260 | 310 | 350 | 500 |
| 304,02 | 355 | 420 | 475 | 285 | 340 | 385 | 600 |
| 354,69 | 385 | 460 | 520 | 310 | 375 | 420 | 700 |
| 380,02 | 400 | 475 | 535 | 320 | 385 | 435 | 750 |
| 405,36 | 410 | 490 | 555 | 330 | 395 | 450 | 800 |
| 456,03 | 435 | 520 | 585 | 355 | 425 | 480 | 900 |
| 506,70 | 455 | 545 | 615 | 375 | 445 | 500 | 1.000 |
| 633,38 | 495 | 590 | 665 | 405 | 485 | 545 | 1.250 |
| 760,05 | 520 | 625 | 705 | 435 | 520 | 585 | 1.500 |
| 886,73 | 545 | 650 | 735 | 455 | 545 | 615 | 1.750 |
| 1.013,40 | 560 | 665 | 750 | 470 | 560 | 630 | 2.000 |

2x175Amp. = 350Amp

Los dos conductores por fase en diferente tubería llegan al tablero transportando una intensidad de corriente de 350Amp.

No se le aplica corrección por agrupación y por temperatura, que solo se aloja en el tubo de 2" tres conductores de cobre Calibre No. 2/0.

PROYECTO: MERCADITO GUAJIRO

1.2.2.5. Cálculo de puesta a tierra y estudio de resistividad.

El punto a tocar dispuesto para el sistema de puesta a tierra es Presentar el informe con el diseño para cada uno de los transformadores tipo poste.

Con la implementación de un sistema de puesta a tierra se busca lograr una adecuada coordinación entre el sistema de potencia y sus protecciones y garantizar la seguridad del personal y los equipos expuestos a tensiones peligrosas durante fallas a tierra, cumpliendo con los criterios establecidos en el RETIE y la norma ANSI/IEEE Std. 80 "IEEE Guide for Safety in A.C. Substation Grounding".

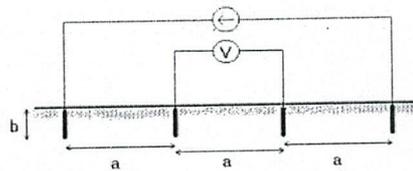
RECURSOS DISPONIBLES

Para las mediciones de la resistividad del terreno se utilizó un telurómetro digital de cuatro terminales calibrado, Marca Metrel Eurotest 615576, el cual cuenta con indicadores de ruido eléctrico y verificación de las conexiones de la medición, entregando por lo tanto un valor medido de alta confiabilidad.

MEDICIONES DE RESISTIVIDAD DEL TERRENO Y MODELOS DEL TERRENO

El terreno ambiente puede tener una resistividad uniforme hasta una profundidad significativa. Es más común hallar terrenos estratificados, es decir compuestos de capas con diferente resistividad. Por lo general, es difícil identificar la estratificación exacta de un terreno. Con el tiempo se han sugerido muchos métodos gráficos y analíticos aunque en muchas ocasiones se debe recurrir al discernimiento para llegar a un modelo práctico de terreno. En la actualidad existen técnicas para interpretar las mediciones de resistividad de terreno en terrenos estratificados en múltiples capas. Nuestro SOFTWARE le ofrece la opción entre el modelo de terreno "Uniforme" o "Estratificado en dos capas".

La capa superior del modelo estratificado en dos capas tiene una profundidad definida y una capa inferior de profundidad infinita con resistividad diferente. El método es práctico y ha sido seguido durante muchos años en la práctica de puesta a tierra de subestaciones. Entre los Varios métodos de medición del terreno, el método Wenner, es el empleado por Nosotros según el cual la distancia (a) entre cada par de electrodos es igual.



Se inyecta una corriente I y la tensión resultante V es medida con un voltímetro. La resistividad aparente (medida) se describe como:

$$\rho = \frac{4\pi a(V/I)}{\left[1 + \frac{2a}{\sqrt{a^2 + 4b^2}} - \frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2}}\right]} \quad \text{ó} \quad \rho = 2\pi a(V/I) \quad \text{si } a \gg b$$

Donde b corresponde a la longitud del electrodo.

PROYECTO: MERCADITO GUAJIRO

RESISTIVIDAD DEL TERRENO: METODOLOGIA Y ALGORITMOS.

Supongamos que a es la resistividad aparente del terreno en el cálculo con un modelo estratificado de dos capas, que 1 y 2 son la resistividad de las capas superior e inferior de terreno y que h es el espesor de la capa superior de terreno (supone que la profundidad de la capa inferior es infinita). El módulo en contra 1, 2, y h según las ecuaciones matemáticas descritas abajo. Los resultados son comunicados automáticamente al módulo de Análisis de la malla que calcula los potenciales de superficie.

$$P_a/P_1 = 1 + 4.F$$

$$F = \sum_{n=1}^{\infty} \left[\frac{K^n}{\sqrt{1 + (2.n.h/a)^2}} - \frac{K^n}{\sqrt{4 + (2.n.h/a)^2}} \right]$$

$$K = \text{coeficiente de reflexión} = (p_2 - p_1) / (p_2 + p_1)$$

n = número entero de 1 a ∞

h = espesor de la capa superior

a = espaciamiento entre electrodos

p_1, p_2 = resistividad de la capa de terreno superior e inferior

Encontrando p_1, p_2 , y h , CYMGRD minimiza la función siguiente:

$$f(x) = \sum_{i=1}^M [(P_{mi} - P(i))^2 / P_{mi}^2]$$

donde la suma reúne todas las mediciones disponibles.

P_{mi} = valor medido de la resistividad del terreno en la distancia D_i del electrodo

$P(i)$ = valor computado de la resistividad del terreno en la distancia D_i del electrodo.

Una vez que se ha determinado el modelo de terreno, los electrodos subsecuentes, de cualquier tipo y las estructuras de puesta a tierra analizadas se adoptan el mismo modelo de terreno.

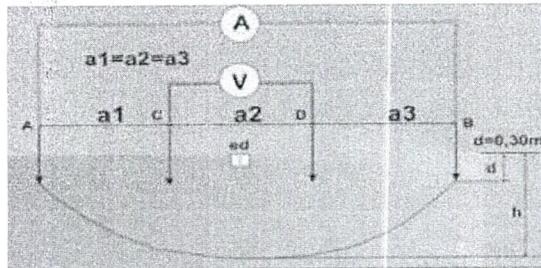
- Ningún bolsillo de discontinuidad de terreno es soportado por la técnica incrustada. En otras palabras, no se considera ninguna discontinuidad local de la resistividad del terreno, como regiones con alta conductividad rodeadas con tierra de cobertura natal.
- Solo el tipo de estratificación horizontal de terreno es soportado. Ninguna estratificación vertical es tomada en cuenta.

PROTOCOLO DE MEDIDA PARA LA RESISTIVIDAD DEL TERRENO.

1. INFORMACIÓN DEL REGISTRO

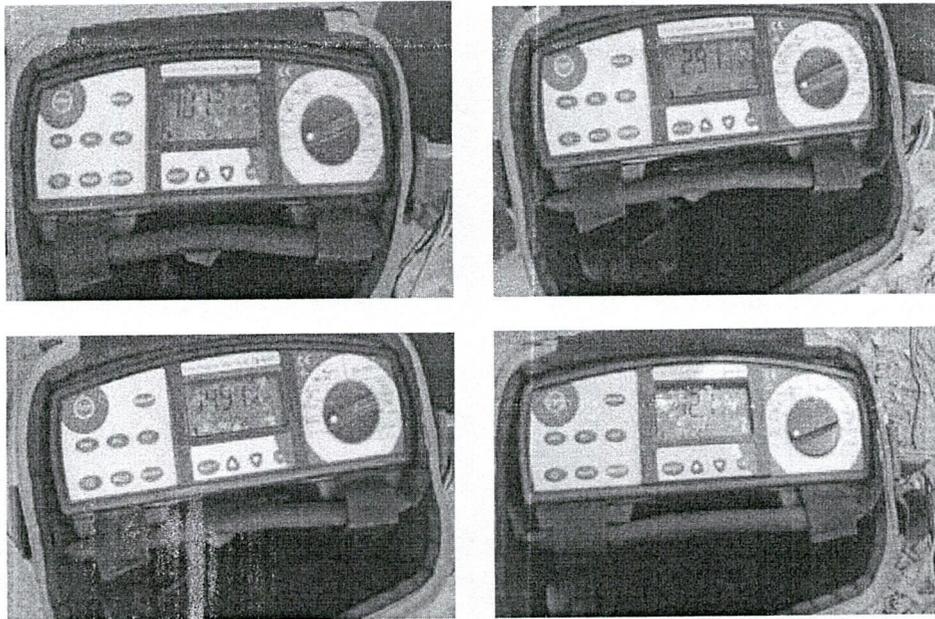
- Sitio: Transformador Tipo Poste
- Estado del terreno: Seco Relleno compactado - Tipo de terreno: Clase B.
- Equipo de medida: Teluometro: Metrel - Método de medida: Wenner.

2. ESQUEMA DE CONEXIÓN.



Clase B (arena): Es un tipo de suelo un poco consolidado, se requiere de pico y pala para excavarlo, Suelo de baja resistividad eléctrica. (100 – 500 Ohm)

FOTOGRAFIAS DE LAS MEDICIONES DE LA TIERRA FISICA



| ANALISIS DE RESISTIVIDAD DEL TERRENO A 2,4 MTS | | | | |
|------------------------------------------------|-------|------|-------|------|
| MEDICIONES | 1 | 2 | 3 | 4 |
| R | 10.13 | 29.1 | 14.94 | 12,1 |
| PROMEDIO | 16.56 | | | |

RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA

| CALCULO DE PUESTA A TIERRA PARA UNA SOLA VARILLA | | | | |
|---------------------------------------------------------|-----------------|-----|------------------|------------|
| PROYECTO: | EDIFICIO POLITO | | | |
| PARAMETROS DEL TRANSFORMADOR | | | | |
| Potencia | 75,0 | KVA | Monofasico | In = 312,5 |
| Tensión | 240 | V. | | |
| Impedancia | 3 | % | | |
| Resistividad a 3 m | 16,56 | | $\Omega \cdot m$ | |
| corriente de falla simetrica monofasica | 4,495 | | k A | |

CALCULO DE LA RESISTENCIA ELECTRICA

$$R = \left(\frac{\rho}{2\pi L} \right) \left(\ln \frac{4L}{r} - 1 \right) \text{ para una varilla}$$

Resistividad del terreno $\rho = 16,56 \text{ } \Omega \cdot \text{m}$
 Longitud de la varilla $L = 2,4 \text{ en metros}$
 Radio de la varilla $r = 0,00794 \text{ en metros}$

| Diametro (in) | Diametro (m) | Radio (m) |
|---------------|--------------|-----------|
| 5 / 8 | 0,01588 | 0,00794 |

Resistencia de puesta a tierra $6,70 \text{ } \Omega$

Si no cumple con el valor de resistencia se debe cambiar la configuracion

Cumpliendo con la tabla 25 del RETIE

| APLICACION | VALORES MÁXIMOS DE RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Estructuras de líneas de transmisión o torrecillas metálicas de distribución con cable de guarda | 20 Ω |
| Subestaciones de alta y extra alta tensión. | 1 Ω |
| Subestaciones de media tensión. | 10 Ω |
| Protección contra rayos. | 10 Ω |
| Neutro de acometida en baja tensión. | 25 Ω |

Tabla 25. Valores de referencia para resistencia de puesta a tierra.

CALCULO DE LA TENSION MAXIMA PERMITIDA POR EL CUERPO HUMANO

$$V_{paso} = \left(\frac{(Rh + 6 + Cs * \rho_s) * Factor}{\sqrt{tc}} \right) \quad V_{contacto} = \left(\frac{(Rh + 1,5 + Cs * \rho_s) * Factor}{\sqrt{tc}} \right)$$

Resistencia promedio del cuerpo humano

$R_h = 1000 \text{ } \Omega$

Coefficiente, en funcion del terreno y la capa superficial

$C_s = 0,77$

Espesor de la capa superficial Entre 0,1 y 0,15 metros

$h_s = 0,15 \text{ m}$

Resistividad del terreno

$\rho = 16,56 \text{ } \Omega \cdot \text{m}$

Resistividad aparente de la capa superficial

$\rho_s = 1800 \text{ } \Omega \cdot \text{m}$

Tiempo de despeje de la falla

$t_c = 0,15 \text{ s}$

maximo de 150 ms

Factor depende del peso de la persona

Para una persona de 50 kg = 0,116

Para una persona de 70 kg = 0,157

para una persona de 50 kg

V paso tolerable 2794,62
 V contacto tolerable 923,29

para una persona de 70 kg

V paso tolerable 3782,38
 V contacto tolerable 1249,62

A Pesar que la resistencia de Puesta a tierra, se encuentra dentro de los valores establecidos en el RETIE, se procede a realizar el cálculo de las tensiones de Paso y Contacto Reales.

CALCULO DE LA TENSION DE PASO Y DE CONTACTO REALES

$$V_{TH} = GPR - \left(\frac{\rho I_g}{2\pi x} \right)$$

| | | | |
|----------------------------------------------|--|----------|-------|
| Corriente de falla monofásica simétrica (kA) | | $I_o =$ | 4,495 |
| Resistencia de puesta a tierra | | $R =$ | 1,27 |
| Resistividad del terreno | | $\rho =$ | 16,56 |
| Distancia al punto de falla | | $x =$ | 1 m |
| Coefficiente de irregularidad del terreno | | $K_i =$ | 0,792 |
| Coefficiente de contacto | | $K_c =$ | 1 |
| longitud de la varilla | | $L =$ | 2,4 |

| | | | |
|--------------------------------|-------------|---------|-------|
| Corriente maxima a la de falla | $I_o * 1,8$ | $I_G =$ | 8,091 |
| Maximo potencial de tierra | $I_G * R$ | $GPR =$ | 134,0 |

| | | |
|--------------------------|-------|--------|
| Tension de contacto real | V_c | 112,66 |
| Tension de paso real | V_p | 44,22 |

Se establece cumplimiento con el RETIE toda vez que:

| | | |
|-------|-------|---------|
| V_p | $< =$ | E_p |
| 44,22 | $< =$ | 3782,38 |
| GPR | $< =$ | E_c |
| 134,0 | $< =$ | 1249,62 |

Evaluar con la tabla del RETIE en un tiempo de 150 ms

| Tiempo de despeje de la falla | Máxima tensión de contacto admisible (rms c.a.) según IEC para 95% de la población. (Público en general) | Máxima tensión de contacto admisible (rms c.a.) según IEEE para 50 kg (Ocupacional) |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Mayor a dos segundos | 50 voltios | 82 voltios |
| Un segundo | 55 voltios | 116 voltios |
| 700 milisegundos | 70 voltios | 138 voltios |
| 500 milisegundos | 80 voltios | 164 voltios |
| 400 milisegundos | 130 voltios | 183 voltios |
| 300 milisegundos | 200 voltios | 211 voltios |
| 200 milisegundos | 270 voltios | 259 voltios |
| 150 milisegundos | 300 voltios | 299 voltios |
| 100 milisegundos | 320 voltios | 366 voltios |
| 50 milisegundos | 345 voltios | 518 voltios |

Tabla 22. Máxima tensión de contacto para un ser humano.

PROYECTO: MERCADITO GUAJIRO

1.2.3. Cálculos Eléctricos: Aislamiento, y protección contra Rayos, Riesgo eléctrico.

1.2.3.1. Análisis de coordinación de aislamiento eléctrico.

Comprende la selección de la soportabilidad eléctrica de un equipo y su aplicación en relación con las tensiones que pueden aparecer en el sistema en el cual el equipo será utilizado, teniendo en cuenta las características de los dispositivos de protección disponibles, de tal manera que se reduzca a niveles económicos y operacionalmente aceptables la probabilidad de que los esfuerzos de tensión resultantes impuestos en el equipo causen daño al aislamiento o afecten la continuidad del servicio. Utilizaremos las normas IEC60099-4 para este estudio.

DEFINICIONES

BIL: Nivel Básico de Aislamiento, es la Tensión soportada al impulso atmosférico, el cual caracteriza el aislamiento del equipo en lo que se refiere a pruebas.

BSL: Nivel Mínimo de Impulso de Maniobra, es la Tensión soportada al impulso tipo maniobra, el cual caracteriza el aislamiento del equipo en lo referido a pruebas. Factor de Seguridad: Son relaciones entre las tensiones soportadas con impulsos tipo maniobra o atmosféricos y las tensiones máximas encontradas.

Tensión Máxima: Es la máxima tensión eficaz fase-fase que se puede presentar durante operación normal en cualquier momento y en cualquier punto del sistema.

NPR: es el Nivel de Protección para Impulso tipo Rayo. El NPR de un DPS de Óxido de Zinc es considerado para efectos de coordinación de aislamiento como el mayor entre los siguientes valores:

Tensión máxima residual para impulsos de corriente dividido en 1.15. Tensión máxima residual para impulsos atmosféricos a la corriente nominal de descargas (10kA - 20kA).

NPM: es el Nivel de Protección para Impulso de Maniobra. Se obtiene así: Para sistemas con tensión residual máxima menor de 145 KV, el impulso de corriente de maniobra (30/60 ms) es de 0.5 kA.

CALCULO DE NIVELES DE AISLAMIENTO

Cálculo del NPR.

Equipo: DPS, pararrayo tipo óxido de zinc autovalvulante para nivel de tensión 15KV. Según se expuso anteriormente, el cálculo del NPR se determina de los datos obtenidos de la tensión residual para el equipo en estudio, el cual usa el valor de 45.1 KV, para un impulso de 10 KA.

Como factor de seguridad optamos por 1.1, por lo tanto se determina $NPR = 1.1 \times 45.1 = 49.61$ KV.

$NPR = 49.61$ KV

Cálculo del NPM.

Para tensiones <145 KV, se trabaja con impulsos de corrientes de 0.5 KA, para ondas de 30/60 ms, para lo cual se encuentra un valor de 35.5 KV. $NPM = 35.5$

KV Cálculo del BIL.

$BIL = 1.4 \text{ NPR}$ para tensiones < 52 KV

$BIL = 1.4 \times 49,61 = 69,45$ KV

$BIL_n = 95$ KV BIL normalizado

PROYECTO: MERCADITO GUAJIRO

Cálculo del BSL.

$$BSL = 0.83 \times BIL$$

$$BSL = 0.83 \times 95 = 78.85 \text{ KV}$$

$$BSL = 79 \text{ KV}$$

A continuación presentamos los datos técnicos del DPS seleccionado.

| DATOS TÉCNICOS DEL DPS PARA 15 KV | |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Tipo: DAH-15 | |
| Marcas típicas: TYCO, CELSA, JOSLYN, ECI | |
| Norma | RETIE, IEC-60099-4, IEEE C62.11 -05 |
| Tipo/Tecnología del descargador: | Autovalvulante, Oxido de Zinc, uso exterior |
| Máxima Altitud de instalación | 3.000 m |
| Frecuencia | 60 Hz |
| Tensión de servicio de la red MT | 13.2 KV |
| Tensión máxima de servicio entre fases | 14.6 kV |
| Conexión de tierra | puesto a tierra rigidamente |
| Nivel de aislamiento del equipo que se protege BIL | 95 kV |
| Tensión nominal del pararrayos | 15 kV |
| Tensión de operación continua (COV) | 7,62 kV |
| Intensidad nominal de descarga con onda 8/20us | 10 kA |
| Intensidad de descarga para onda de larga duración (2 ms) | 250 A |
| Intensidad de cortocircuito (0.2 s) | 21 kA |
| Máxima tensión residual con corrientes de descarga: | |
| * 5kA 8/20us | 42,1 kV |
| * 10 kA8/20us | 45,1 kV |
| * 20 kA 8/20us | 49,8 kV |
| Nivel de aislamiento a frecuencia Ind. (1 min. húmedo) Zno completo | 45 kV |
| Nivel de aislamiento a impulso atmosférico Zno completo | 70 kV |
| Distancia de fuga, mm | 329 mm |
| Número de unidades | 3 |
| Peso | 1,25 kg |
| Altura | 212 mm |
| Color de la envolvente | Gris/ negra |

De acuerdo con los resultados obtenido en este estudio, Coordinación de Protecciones hacemos la selección del Seccionador Cortacircuitos:

| DATOS TÉCNICOS DEL SECCIONADOR CORTACIRCUITOS PARA 15 KV | |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Gama: IX-100-27 | |
| Marcas típicas: CELSA, MELEC, ECI | |
| Norma | NTC2157, IEC62271 |
| Tipo/Tecnología: | Apertura monopolar, en aire con cañuela deslizable |
| Frecuencia | 60 Hz |
| Tensión Nominal | 13.2 KV |
| Tensión máxima de servicio entre fases | 15 kV |
| Nivel de aislamiento del equipo BIL | 95 kV |
| Corriente Nominal | 100 A |
| Corriente de Cortocircuito | 12 kA |
| Elemento de apertura | Cañuela portafusible girable |
| Tipo de fusible | D |
| Corriente de servicio (A) | 27,56 |
| Corriente de diseño tsegún norma 450-3.a.1 de NTC 2050, (A), (300% Inonm) | 82,7 |
| Valor fusible comercial (A) | 80,0 |
| Distancia de fuga, mm | 580 |
| Número de unidades | 3 |
| Aislante | Aire |
| Peso | 5,2 kg |
| Altura, mm | 426 |
| Material del aislador envolvente | Porcelana |
| Color de la envolvente | Gris |
| Contacto Superior: | Acero Inoxidable/bronce |
| Herrajes | Tipo B, galvanizados en caliente |
| Bornes de Conexión | Cobre estañado |

1.2.3.2. Análisis de nivel de riesgo por rayos y medidas de protección contra rayos.

Este análisis de nivel de riesgo no aplica por ser la zona de nivel isoceraunico bajo estipulado en la norma IEC 62305, Cap 1,2,3,4 y la Norma Técnica Colombiana NTC 4552 del 2012, es una zona de baja influencia y precipitación de descarga Atmosfericas y en un proyecto a intervenir en nivel de tensión de 13,2Kv donde el propietario asume el riesgo y las decisiones de como mitigarlo, que es este caso es instalando los DPS a la entrada de los transformadores y garantizando un buen SPT.

A continuación se Realiza un cálculo para determinar la gravedad de exposición a la que se encuentra El Edificio Polito en el Municipio de Maicao.

Haciendo sumatoria de indicadores relacionados con la estructura (uso, tipo de estructura y altura y área de la estructura), se obtiene el indicador de gravedad, con la siguiente ecuación:

$$I_G = I_{USO} + I_T + I_{AA}$$

I_{USO} = Sub indicador del índice de la estructura

I_T = Sub indicador del tipo de la estructura

I_{AA} = Sub indicador de altura y área de la estructura.

| Resultado de la suma de subindicadores de estructura | Indicador de Gravedad |
|------------------------------------------------------|-----------------------|
| 0 a 35 | Leve |
| 36 a 50 | Baja |
| 51 a 65 | Media |
| 66 a 90 | Alta |
| 81 a 100 | Severa |

Tabla de indicador de gravedad

| Clasificación de estructuras | Ejemplos de estructura | Indicador |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| A | Teatros, centros educativos, iglesias, supermercados, centros comerciales, áreas deportivas al aire libre, parques de diversión, aeropuertos, hospitales, prisiones | 40 |
| B | Edificios de oficinas, hoteles, viviendas, grandes industrias, áreas deportivas cubiertas. | 30 |
| C | Pequeñas y medianas industrias, museos, bibliotecas, sitios históricos y arqueológicos | 20 |
| D | Estructuras no habitadas | 0 |

Uso de estructura.

| Tipo de estructura | Indicador |
|--------------------|-----------|
| No metálica | 40 |
| Mixta | 20 |
| Metálica | 0 |

Tipo de estructura

| Altura y área de la estructura | Indicador |
|-----------------------------------------|-----------|
| Área menor a 900 m ² | |
| Altura menor a 25 m | 5 |
| Altura mayor o igual a 25 m | 20 |
| Área mayor o igual a 900 m ² | |
| Altura menor a 25 m | 10 |
| Altura mayor o igual a 25 m | 20 |

Altura y área de la estructura

PROYECTO: MERCADITO GUAJIRO

La tabla de los sub indicadores relacionado con el uso de las estructuras nos indica que:

La obra es un edificio de Viviendas por lo tanto se selecciona $I_{USO} = 30$

La estructura tiene construcción en concreto combinada con materiales metálicos y no metálicos, por lo tanto es mixta, se tiene que $I_T = 20$

El área del edificio es de (Ancho 13mts y largo 25mts, para una superficie de 325mts^2) y la altura es 25 mts, se selecciona $I_{AA} = 10$

De la sumatoria de los subíndices tenemos:

$$I_G = I_{USO} + I_T + I_{AA}$$

$IG = 30 + 20 + 5 = 55$ y si nos vamos a nuestro indicador de Indicador de gravedad nos da como resultado Media.

Es importante considerar la utilización de un sistema de descargas atmosféricas o pararrayos tipo Punta franklin, debido a que es el edificio más alto de la zona, antes de tomar la decisión de instalar el pararrayo hay q mirar el mapa isoceraunico de Colombia para determinar la exposición por cantidades de rayos expuestas en la zona.

1.2.3.3. Análisis de riesgos de origen eléctrico y medidas para mitigarlos.

En el Artículo N°5.1 del Capítulo 1 del RETIE, se encuentra la Matriz de Análisis de Riesgo, la que sirve para evaluar el nivel del riesgo de tipo eléctrico y se plantean las medidas para mitigarlos.

La elaboración del reglamento tiene en cuenta los elevados gastos en que frecuentemente incurren el Estado y las personas o entidades afectadas cuando se presenta un accidente de origen eléctrico, los cuales superan significativamente las inversiones que se hubieren requerido para minimizar o eliminar el riesgo.

Para los efectos del presente estudio se entenderá que una instalación eléctrica es de PELIGRO INMINENTE o de ALTO RIESGO, cuando carezca de las medidas de protección frente a condiciones donde se comprometa la salud o la vida de personas, tales como: ausencia de la electricidad, arco eléctrico, contacto directo e indirecto con partes energizadas, rayos, sobretensiones, sobrecargas, cortocircuitos, tensiones de paso, contacto y transferidas que excedan los límites permitidos.

Con el fin de evaluar el nivel o grado de riesgo de tipo eléctrico, que se pueda presentar para las personas que se puedan encontrar en la edificación donde se proyecta el funcionamiento, con relación a la cercanía y uso del servicio de energía a través de las redes eléctricas de media y baja tensión, así como en el interior de sus viviendas, se puede aplicar la matriz presentada en la Tabla 9.3 del Artículo 9.2 del RETIE, para la toma de decisiones, donde la metodología a seguir en un caso en particular, es la siguiente:

- a. Definir el factor de riesgo que se requiere evaluar o categorizar.
- b. Definir si el riesgo es potencial o real.
- c. Determinar las consecuencias para las personas, económicas, ambientales y de imagen de la empresa. Estimar dependiendo del caso particular que analiza.
- d. Buscar el punto de cruce dentro de la matriz correspondiente a la consecuencia (1, 2, 3, 4, 5) y a la frecuencia determinada (a, b, c, d, e): esa será la valoración del riesgo para cada clase.
- e. Repetir el proceso para la siguiente clase hasta que cubra todas las posibles pérdidas.
- f. Tomar el caso más crítico de los cuatro puntos de cruce, el cual será la categoría o nivel del riesgo.
- g. Tomar las decisiones o acciones, según lo indicado en la Tabla 9.4 del RETIE.

Teniendo en cuenta esta matriz, podemos asumir que las personas que se puedan encontrar en las cercanías del proyecto mantienen un riesgo muy bajo. Primero, que durante el proceso de construcción no se admite el ingreso de personas a la edificación, que no se requieren actividades en las redes de media tensión (existente) por lo tanto, solamente cuando ya esté en uso la edificación, se encontraran con los riesgos propios de las instalaciones internas. De todos modos se presenta un plan de acción generalizado, asumiendo todas las actividades relacionadas con los riesgos eléctricos.

Se valoran las actividades de riesgos. Estos conceptos se han plasmado en la siguiente tabla, que define también la forma como:

PROYECTO: MERCADITO GUAJIRO

| Riesgo | Valoración | Nivel | Medidas de Mitigación |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Choque eléctrico por contacto con partes energizadas | Gravedad Severa Ocasional Posible | Alto | Señalización, distancias de seguridad, uso EPP, protección eléctrica diferenciales, cumplir las 5 reglas de oro. |
| Choque eléctrico por descargas atmosféricas | Gravedad Severa y remota Posible | Alto | Realizar actividad con mal tiempo "Lluvias y humedad" |
| Incendio por cortacircuito o sobre carga | Gravedad Severa y Frecuencia remota Improbable | Medio | Coordinación de protecciones, mantenimiento periodico |
| Lesiones Osteomusculares y heridas ocasionadas por manejo de herramientas | Gravedad moderada y Frecuencia Ocasional | Medio | Uso de EPP, Pausas Activas, Supervisión |
| Incidente con vehiculos en vía pública anexa | Gravedad moderada y Frecuencia Ocasional | Medio | Demarcación del area de Trabajo y Supervisión. |
| Tensiones de paso de contacto y transferidas | Gravedad moderada y Frecuencia remota Improbable | Medio | Sistema de Puesta a Tierra |

PLAN DE EVALUACION DE RIESGOS POR CONTACTO DIRECTO.

Este Plan se hace para reducir los riesgos de accidentalidad en la construcción de las instalaciones eléctricas. La utilización y dependencia de la electricidad ha generado accidentes por contacto con elementos energizados debido a la negligencia e impericia de las personas.

Acciones preventivas.

- Montar una infraestructura de encerramiento adecuado en el lugar de trabajo para evitar imprudencia de los transeúntes.
- Cumplir con las reglas de seguridad de los trabajos eléctricos.
- Probar la ausencia de tensión antes de iniciar las actividades que involucren la manipulación de elementos o equipos eléctricos.
- Guardar distancias de seguridad.
- Interponer barreras a partes energizadas aislándolas, o recubriéndolas.
- Usar interruptores diferenciales, elementos de protección personal, puestas a tierra.

PLAN DE EVALUACION DE RIESGOS POR CONTACTO INDIRECTO.

Presentada por falla en el aislamiento por una sobretensión o sobre corriente, ausencia de mantenimiento. Se presenta cuando se manipulan elementos como carcasas o cubiertas de máquinas y herramientas.

Acciones preventivas.

- Separar los circuitos.
- Mantener las distancias de seguridad y los aislamientos apropiados.
- Conectar a tierra las carcasas de máquinas y equipos.
- Hacer los mantenimientos correctivos y preventivos de instalaciones, máquinas, equipos.

- Instalar buenos sistemas de puesta a tierra.

PLAN DE EVALUACION DE RIESGOS POR CORTOCIRCUITO.

Originados por fallas en el aislamiento, impericia del personal que manipulan las instalaciones, fuertes vientos, vejez, calor, choques con estructuras que soportan conductores energizados. Estos accidentes son los causantes de la mayoría de los incendios de origen eléctrico.

Acciones preventivas.

- Utilizar fusibles o interruptores automáticos con dispositivos de disparo para máximas corrientes de cortocircuitos.
- Usar conductores y soportes con buen aislamiento.
- Revisar que los soportes resistan los esfuerzos mecánicos a que puede ser sometida la instalación ya que el instalador responde por los daños causados por deficiencias en el trabajo.

PLAN DE EVALUACION DE RIESGOS POR ELECTRICIDAD ESTÁTICA.

Originados por contacto íntimo de materiales diferentes, con la presencia de un aislante como aire, plástico, etc.

Acciones preventivas.

- Colocar un buen sistema de puesta a tierra en las salidas o puntos eléctricos.
- Construir pisos conductivos.

PLAN DE EVALUACION DE RIESGOS POR DESCARGAS ATMOSFÉRICAS.

Colombia por estar localizado en la zona ecuatorial y rodeada de dos (2) océanos, existe una alta nubosidad que con la acción de los vientos toman grandes cargas electrostáticas que al descargarse hacen que algunas regiones tengan altos niveles cerámicos (Días tormentosos por años).

Acciones preventivas.

- Utilizar protecciones adecuadas.
- Utilizar en las redes de media tensión puntas captadoras de rayos con un buen sistema de puesta a tierra en caso que la zona donde se realicen los trabajos tenga un nivel cerámico mayor de 80 días tormenta al año.
- Construir sistemas de apantallamiento, como cables de guarda en las redes de media tensión.
- Aterrizar todas las estructuras de redes eléctricas de media tensión que tengan crucetas y herrajes metálicos con buen sistema de puesta a tierra (Tierra Stovol).
- Aterrizar las estructuras terminales de baja tensión con un buen sistema de puesta a tierra Stovol.
- No trabajar en sistemas de redes eléctricas de media Tensión o de baja Tensión cuando el día esté lluvioso o tormentoso.
- Todos los sistemas de puesta a tierra deben estar interconectado para que de esta manera crear una superficie equipotencial en el sistema.

PLAN DE EVALUACION DE RIESGOS POR SOBRECARGA.

Se presenta cuando la corriente supera los límites nominales del conducto, aparato o equipo. Por utilizar conductores inapropiados para las cargas utilizadas, por conexiones con malos contactos, corrientes parasitas no contempladas en los diseños.

Acciones preventivas.

- Utilizar Interruptores automáticos con relé de sobrecarga.
- No colocar interruptores automáticos de mayor capacidad de corriente que la que soporta el circuito que se está construyendo.
- Usar conductores certificados y de calibre apropiado para la carga utilizada para evitar su calentamiento y pérdida del aislamiento por lo que puede originar un cortocircuito.

PLAN DE EVALUACION DE RIESGOS POR TENSION DE PASO O DE CONTACTO.

La Tensión de toque es peligrosa cuando supera valores que hacen una cantidad de energía eléctrica circule por el cuerpo humano. Es producida por corrientes de falla a tierra de las estructuras eléctricas, descargas atmosféricas, Violación de las distancias de seguridad, deficiencias en las puestas a tierra.

Acciones preventivas.

- Interconectar todas las puestas a tierra para conservar la equipotencialidad.
- Instalar puestas a tierra de baja resistencia. Enriquecerlas con tierra artificial.
- Aislar dispositivos que se puedan energizar al contacto con las personas.
- Disponer de señalizaciones de prevención.
- Si no se cuenta con elementos de protección. Evitar pasos largos en los lugares donde se manejen altos voltajes.

PROYECTO: MERCADITO GUAJIRO

1.2.3.4. Cálculo de campos electromagnéticos para asegurar que en espacios destinados a actividades rutinarias de las personas, no se superen los límites de exposición definidos en la Tabla 14.1 del RETIE.

Como este es un proyecto de instalación de transformadores y redes de distribución, no es necesario realizar cálculos electromagnéticos de acuerdo al literal 14.4 Cálculo y Medición de campos electromagnéticos pero necesitan ser medidos a partir de las distancias de seguridad siempre y cuando exista la posibilidad de permanencia prolongada hasta 8 horas. Para este proyecto no aplica ya que las personas no van a estar expuestas con una permanencia hasta 8 horas y no van a cruzar la barrera de las distancias de seguridad.

1.2.4. Distancias de Seguridad

En cumplimiento de lo definido en el Anexo General del Reglamento de Instalaciones Eléctricas, RETIE, en el Artículo N°13 del Capítulo II, se especifican las Distancias de Seguridad para la prevención de Riesgos en los proyectos, se fijan las distancias mínimas que deben guardarse entre líneas eléctricas y elementos físicos existentes a lo largo de su trazado tales como carreteras, edificios, árboles, personas, etc, con el objeto de evitar contactos accidentales. Las distancias verticales y horizontales se presentan en la siguiente tabla, mostrando las distancias mínimas a mantener entre las fases energizadas a 13.2 KV y los objetos o estructuras de la obra en construcción.

| DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD EN ZONAS CON CONSTRUCCIONES | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------|--------|
| DESCRIPCION | TENSIÓN NOMINAL ENTRE FASES (KV) | DISTANCIA EXIGIDA POR NORMA (mt) | DISTANCIA EXISTENTE EN CONSTRUCCION (mt) | CUMPLE |
| Distancia vertical "a" sobre techos y proyecciones, aplicable solamente a zonas de muy difícil acceso a personas. | 13,8/13,2/11,4/7,6 | 3,8 | 4,8 | SI |
| Distancia horizontal "b" a muros, proyecciones, ventanas y diferentes áreas independientemente de la facilidad de accesibilidad de personas. | 13,8/13,2/11,4/7,7 | 2,3 | 8 | SI |
| Distancia vertical "c" sobre o debajo de balcones o techos de fácil acceso a personas, y sobre techos accesibles a vehículos de máximo 2,45 m de altura. | 13,8/13,2/11,4/7,8 | 4,1 | 5,9 | SI |
| Distancia vertical "d" a carreteras, calles, callejones, zonas peatonales, áreas sujetas a tráfico vehicular. | 13,8/13,2/11,4/7,9 | 5,6 | 7,2 | SI |

PROYECTO: MERCADITO GUAJIRO

1.2.5. Cálculos mecánicos

1.2.5.1. Cálculos mecánicos De Postes Autoportados.

Los esfuerzos a considerar son los debidos al peso propio y al viento sobre el propio CT. El primero origina una carga vertical y simultáneamente un esfuerzo por excentricidad. En la Tabla 11 se muestran los pesos propios de los transformadores más comunes. Esta carga vertical se requiere para el dimensionamiento del poste.

$$F_{TEE}^* = F_{LEE}^* = L_E * P_E * \frac{1}{h_N}$$

Donde:

- F*_{TEE}: Esfuerzo transversal equivalente por excentricidad del peso propio del CT (daN)
- F*_{LEE}: Esfuerzo longitudinal equivalente por excentricidad del peso propio del CT (daN)
- P_E: Peso propio del CT (daN)
- L_E: Distancia horizontal del centro de gravedad del equipo al eje del poste (m).
- h_N: Altura donde está referido el esfuerzo nominal del poste (Altura libre menos 0,2 m)

Figura 4 - F*_{TEE}

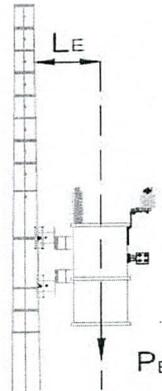


Tabla 11 - Peso propio CT y esfuerzo horizontal EQUIVALENTE por excentricidad del peso propio

| Tipo de CT | Peso propio (daN) | F* _{TEE} & F* _{LEE} (daN) |
|-------------------------------|-------------------|---------------------------------------------|
| Monofásico 10 kVA y 13,2 kV | 68,29 | 3,53 |
| Monofásico 25 kVA y 13,2 kV | 147,15 | 5,89 |
| Monofásico 50 kVA y 13,2 kV | 255,06 | 12,12 |
| Monofásico 75 kVA y 13,2 kV | 367,88 | 20,78 |
| Trifásico 75 kVA y 13,2 kV | 426,74 | 26,24 |
| Trifásico 112,5 kVA y 13,2 kV | 564,09 | 34,69 |

Los pesos de los transformadores se estimaron para efectos de cálculo.

Para el amarre y soporte del transformador al poste se utilizarán abrazaderas galvanizadas de 50,8 mm (2") x 6,4 mm (1/4") y de 200, 220 o 250 mm de diámetro, dependiendo del tipo de poste y según la correspondiente Especificación Técnica.

En la Tabla 1 se muestran las abrazaderas a utilizar de acuerdo a la altura de instalación sobre cada tipo de poste.

Tabla 1 - Utilización de Abrazaderas para CT.

| Altura de instalación de la abrazadera (distancia desde la cima en metros) | TIPO DE POSTE | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------|------------|----------|----------|----------|
| | 11/12-500 / 11/12-735 | 11/12-1030 | 11/12-1324 | 14-735 | 14-1030 | 14-1324 |
| 2,5 | C 200 mm | C 220 mm | C 220 mm | C 200 mm | C 220 mm | C 220 mm |
| 3 | C 200 mm | C 220 mm | C 220 mm | C 220 mm | C 220 mm | C 220 mm |
| 3,5 | C 200 mm | C 220 mm | C 250 mm | C 220 mm | C 220 mm | C 250 mm |
| 4 | C 200 mm | C 220 mm | C 250 mm | C 220 mm | C 220 mm | C 250 mm |

PROYECTO: MERCADITO GUAJIRO

1.2.5.2. Tablas de Cálculos Mecánicos

1.2.5.2.1. Red que Alimenta al Transformador de 75Kva

A continuación se presentan las diferentes tablas de los cálculos mecánicos las cuales representan las características de los apoyos, regulación de conductores, cálculos de Eolovanos y Gravivanos, esfuerzos combinados y cimentaciones.

| TABLA ANEXA 1. TIPOS DE APOYO EDIFICIO POLITO - MAICAO | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------|---------------|--------------|--------------|-----|------------------------------|-------------|-----------------------|------------------|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|---------|-------------|
| No. Apoyo | Tipo de Apoyo | Altura Poste | CARGA ROTURA | | | | ARMADOS MT | | | | PESOS ADICIONALES EN EL APOYO | | |
| | | | Kg | daN | No. Postes Soportan Esfuerzo | Total (daN) | Posición Armado Poste | No. Fases Armado | Tipos de Esfuerzos Adicionales | Nivel de Tensión del Último Armado | Trafo 1 | Trafo 2 | Interruptor |
| EPE001 | FL | 12 | 750 | | 1 | 735,29 | 1 | 3 | 0 | 1 | | | |
| EPP002 | AL | 12 | 1050 | | 1 | 1.029,41 | 1 | 3 | 0 | 1 | 75-2 | | |
| EPE003 | FL | 12 | 750 | | 1 | 735,29 | 1 | 3 | 0 | 1 | | | |

| TABLA 2. CARACTERÍSTICAS DE LOS APOYOS EDIFICIO POLITO - MAICAO | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------|----------------|---------------|-------------------|------------------|-------------------------|--------------|------------------|-------------------|--------------------|---------------|------------------------------|--|
| No. Apoyo | Tipo de Armado | Tipo de Apoyo | Tipo de Conductor | Ángulo Apoyo (°) | Cota Apoyo (x,y) en BDI | | Altura Libre (m) | Vano Anterior (M) | Vano Posterior (M) | Tipo de Tense | Tense Máximo Conductor (daN) | |
| EPE001 | BANDERA | FL | QUAIL | 0,00 | 1.087.826,00 | 1.652.051,00 | 9,95 | 0,0 | 48,0 | NORMAL | 447,58 | |
| EPP002 | BANDERA | AL | QUAIL | 177,71 | 1.087.826,00 | 1.652.099,00 | 9,95 | 48,0 | 25,0 | NORMAL | 447,58 | |
| EPE003 | BANDERA | FL | QUAIL | 0,00 | 1.087.827,00 | 1.652.124,00 | 9,95 | 25,0 | 0,0 | NORMAL | 447,58 | |

| TABLA 5. CÁLCULO DE EOLOVANOS Y GRAVIVANOS EDIFICIO POLITO - MAICAO | | | |
|------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------|---------------------|
| No. Apoyo | Eolovano (m) | Gravivano (m) | |
| | | Hipótesis de Viento (10°C + V) | Flecha Mínima (5°C) |
| EPE001 | 24,00 | 16,78 | 17,09 |
| EPP002 | 36,51 | 56,22 | 56,82 |
| EPE003 | 12,51 | 1,02 | 14,89 |

Cabe mencionar que las características de los apoyos y esfuerzos combinados presentados en estos cálculos mecánicos son basadas en la tabla 7. Características generales de los conductores ACSR; basadas en las memorias LAMT desnudas y en el diagrama punto de conexión entregado por AIR-E SA ESP.

| TABLA 7. RESUMEN DE APOYOS - CARACTERÍSTICAS MECANICAS DE APOYOS - CONDUCTOR EDIFICIO POLITO - MAICAO | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------|------------|---------------------------|---------|-------|-------------------------------------------------|------------|---------------------------------|-----|-------|-------|
| No. Apoyo | Tipo Apoyo | Denominación | Coef. Des. | ESFUERZO EN APOYO (daN) | | | | | | | | |
| | | | | Hipótesis de viento (daN) | | | Hipótesis de desequilibrio de Conductores (daN) | | | | | |
| | | | | Ft | Fi | Fv | Tense de la Retenida | Fi - Total | Resultante de todas las Fuerzas | CS | Fi | Fv |
| EPE001 | FL | Poste Existente 12/Mts 750 Kg | 0,00 | 38,0 | 1.380,4 | 46,9 | 1.124,5 | 255,9 | 258,7 | 2,8 | 455,6 | 46,9 |
| EPP002 | AL | Poste Existente 12/Mts 1050 Kg | 0,00 | 76,0 | - | 421,8 | - | 76,0 | 107,5 | 9,6 | 109,3 | 421,8 |
| EPE003 | FL | Poste Existente 12/Mts 750 Kg | 0,00 | 19,8 | 1.245,4 | 33,5 | 984,7 | 260,7 | 261,4 | 2,8 | 411,0 | 33,5 |

PROYECTO: MERCADITO GUAJIRO

| TABLA 8. ESFUERZOS COMBINADOS TOTALES EN EL APOYO (FUERZA RESULTANTE M.T. + B.T.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------|--------------|--------------------------------|---------------------------|-------|------|-------|-------|------|-------|--------|-------|--------|-----------------------------------|------|-------|--------|-------|--|--|
| EDIFICIO POLITO - MAICAO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| No. Apoyo | Tipo Apoyo | Tipo de Conductor | No. de Fases | Tipos de Esfuerzos Adicionales | Hipótesis de viento (daN) | | | | | | | | | | Desequilibrio de Tracciones (daN) | | | | | | |
| | | | | | Ft | C.R. | C.S. | Fi | C.R. | C.S. | Fv | C.R. | C.S. | Fi | C.R. | C.S. | Fv | C.R. | C.S. | | |
| EPE001 | FL | QUAIL | 3,00 | - | 38,03 | 735 | 19,3 | 1,380 | 735 | 1,5 | 46,94 | 554,00 | 11,80 | 455,59 | 735 | 2,6 | 46,94 | 554,00 | 11,80 | | |
| EPE002 | AL | QUAIL | 3,00 | - | 76,0 | 1.029 | 13,5 | - | 1.029 | - | 421,8 | 1.788 | 4,2 | 109,3 | 1.029 | 9,4 | 421,8 | 1.788 | 4,2 | | |
| EPE003 | FL | QUAIL | 3,00 | - | 19,8 | 735 | 37,1 | 1,245 | 735 | 1,6 | 33,5 | 554 | 16,5 | 411,0 | 735 | 2,8 | 33,5 | 554 | 16,5 | | |

1.3. Documentación para ejecución

1.3.1. Red MT

1.3.1.1. Vanos ideales de regulación.

| TABLA 3. VANOS IDEALES DE REGULACION DEL CONDUCTOR | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------------------------|---------------|-------------|---------------------|------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------------------|------------------------------------|--|
| EDIFICIO POLITO - MAICAO | | | | | | | | | | | |
| Cantón No. | Apoyo Inicial | Apoyo Final | Longitud Cantón (M) | Vano de Regulación (M) | Tense de Flecha Máxima (daN) 75°C | Tense de Flecha Mínima (daN) 5°C | Flecha Máxima (m) | Flecha Mínima (m) | Parámetro de Flecha Máxima (m) 75°C | Parámetro de Flecha Mínima (m) 5°C | |
| 1 | EPE001 | EPE003 | 73,02 | 41,58 | 80,61 | 444,54 | 0,72 | 0,13 | 301,92 | 1.664,94 | |
| 0 | EPE002 | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | |

1.3.1.2. Tablas de Regulación de MT

| TABLA 4. CONDUCTOR - TABLA DE REGULACIÓN | | | | | |
|----------------------------------------------|-------------|---------------------|------------|------------|------------|
| EDIFICIO POLITO - MAICAO | | | | | |
| CANTON No. | 1 | VANO DE REGULACIÓN: | 41,58 | | |
| APOYO INICIAL No. | EPE001 | APOYO FINAL No. | EPE003 | | |
| Longitudes y Flechas de cada vano del Cantón | | | | | |
| Número del Vano | Vano 1 | Vano 2 | Vano 3 | Vano 4 | |
| Longitudes del Vano (m) | 7,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Diferencia de Nivel (m) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Temperatura (°C) | Tense (daN) | Flecha (m) | Flecha (m) | Flecha (m) | Flecha (m) |
| 10 | 501,82 | 0,15 | 0,04 | 0,00 | 0,00 |
| 15 | 444,50 | 0,17 | 0,05 | 0,00 | 0,00 |
| 20 | 388,72 | 0,19 | 0,05 | 0,00 | 0,00 |
| 25 | 335,30 | 0,22 | 0,06 | 0,00 | 0,00 |
| 30 | 285,49 | 0,26 | 0,08 | 0,00 | 0,00 |
| 35 | 240,89 | 0,30 | 0,09 | 0,00 | 0,00 |
| 40 | 203,05 | 0,35 | 0,12 | 0,00 | 0,00 |
| 45 | 172,66 | 0,40 | 0,15 | 0,00 | 0,00 |
| 50 | 149,17 | 0,46 | 0,19 | 0,00 | 0,00 |

1.3.1.3. Tablas de Cimentación de Postes

| TABLA 10. CALCULO DE CIMENTACIONES | | | | | | | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|-------------|-------|------------------|-----------------|------------|------------|------|
| EDIFICIO POLITO - MAICAO | | | | | | | | |
| No. Apoyo | Tipo de Cimentacion | Cimentación | | Vol. Excav. (m³) | Vol. Horm. (m³) | Mv (daN-m) | Me (daN-m) | CS |
| | | d (m) | h (m) | | | | | |
| EPE001 | CIMENTACIÓN CILINDRICA SIN HORMIGÓN | 0,38 | 2,00 | 0,221 | -0,030 | 4166,67 | 9216,63 | 2,21 |
| EPE002 | CIMENTACIÓN CILINDRICA SIN HORMIGÓN | 0,38 | 2,20 | 0,243 | -0,033 | 5901,96 | 12333,30 | 2,09 |
| EPE003 | CIMENTACIÓN CILINDRICA SIN HORMIGÓN | 0,38 | 2,00 | 0,221 | -0,030 | 4166,67 | 9214,74 | 2,21 |

PROYECTO: MERCADITO GUAJIRO

1.3.1.4. Tabla de PAT

| No. Apoyo | Tipo de PAT | Dimensiones | Material y calibre del conductor de tierra |
|-----------|-------------|-------------|--------------------------------------------|
| EPE 001 | 1 Varilla | Horizontal | ACERO AUSTENITICO |
| EPP 002 | 1 Varilla | Horizontal | ACERO AUSTENITICO |
| EPE 003 | 1 Varilla | Horizontal | ACERO AUSTENITICO |

1.3.2. Centros de Transformación

1.3.2.1. Tabla de fusibles

| No. Apoyo | Elemento a proteger | Tipo de fusible | Capacidad |
|-----------|------------------------|-----------------|-----------|
| EPP 002 | Transformador de 75Kva | Tipo D | 5A |

1.3.2.2. Tabla de PAT x CT

| No. Apoyo | Tipo de PAT | Dimensiones | Material y calibre del conductor de tierra |
|-----------|-------------|-------------|--------------------------------------------|
| EPP 002 | 1 Varilla | Horizontal | ACERO AUSTENITICO |

1.4. Tramitaciones

1.4.1. Relación de bienes y derechos afectados

No existen bienes afectados, por lo tanto no hay derecho a indemnizar a afectar por no haber en este proyecto.

1.4.2. Tabla de cruzamientos, paralelismos y paso por zonas

No existen cruzamientos, paralelismos y paso por zonas para este proyecto es por eso que no se presenta estas tablas relacionadas.

1.5. Justificación Técnica de desviación de la NTC2050

Para el proyecto de electrificación plasmado en este proyecto tipo, no se han presentado requerimientos de Justificación Técnica de Desviación de la NTC 2050, por lo que no se presentarán en esta memoria del Proyecto tipo.

1.6. Demás Estudios Requeridos

Para este proyecto de electrificación No se requieren otros estudios adicionales a los que se han incluido en estas memorias de proyecto Tipo.

PROYECTO: MERCADITO GUAJIRO

2. Planos

2.1. Plano planta, de situación y emplazamiento.

Estos detalles se pueden visualizar en los planos presentados.

2.2. Detalle de subestación

Estos detalles se pueden visualizar en los planos presentados.

2.3. Diagrama Unifilar.

Estos detalles se pueden visualizar en los planos presentados.

3. Anexos

3.1. Copia Cédula de Ciudadanía.



3.2. Copia de Tarjeta Profesional.



DAMP PROOF LED PERFORMANCE

| | | | | |
|-----|----------|---------|---------|---------|
| 15W | 1 950 lm | 3 000 K | 4 000 K | 6 500 K |
| 18W | 2 340 lm | 3 000 K | 4 000 K | 6 500 K |
| 29W | 3 770 lm | 3 000 K | 4 000 K | 6 500 K |
| 36W | 4 680 lm | 3 000 K | 4 000 K | 6 500 K |
| 43W | 5 590 lm | 3 000 K | 4 000 K | 6 500 K |
| 58W | 7 540 lm | 3 000 K | 4 000 K | 6 500 K |

Luminaria LED a prueba de polvo y vapor de LED para sobreponer en techo.

- Difusor de policarbonato de alta resistencia
- Fácil instalación
- Eficacia de hasta 130 lm/W
- Garantía de 5 años
- Certificación NOM

APLICACIONES

- Estacionamientos techados
- Almacenes
- Cámaras frigoríficas
- Saunas



50 000 hrs
VIDA ÚTIL

5
AÑOS DE
GARANTÍA

Hasta
60%
de ahorro
de energía

DAMP PROOF LED PERFORMANCE

15 W | 1 950 lm | 3 000 K | 4 000 K | 6 500 K

LEDVANCE

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

| | |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| Potencia | 15 W |
| Equivalencia | 2 x 17 W T8 |
| Flujo Luminoso | 1 950 lm |
| Temperatura de Color | 3 000 K / 4 000 K / 6 500 K |
| Eficacia | 130 lm/W |
| Tensión Nominal | 100-277 V~ |
| Factor de Potencia | >0.9 |
| Índice de Protección | IP65 |
| Protección contra Impactos Mecánicos | IK08 |
| Ángulo de Apertura | 110° |
| Atenuable | No |
| Índice de Reproducción de Color (IRC) | >80 |
| Vida Útil | 50 000 h (L70 B50@25°C) |
| Distorsión de Armónicas (THD) | <20% |
| Frecuencia | 50/60 Hz |
| Temperatura de Operación | -30°C ~ 50°C |
| Temperatura de Almacenaje | -40°C ~ 70°C |
| Garantía | 5 años |
| Protección contra Sobretensiones | 2 kV (L-N-PE) |
| Clase de Aislamiento | Clase I |
| Material de la Luminaria | Polycarbonato |
| Material del Difusor | Polycarbonato |

DISEÑO TÉCNICO (mm)

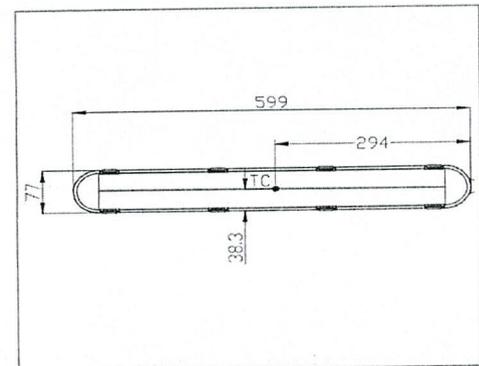
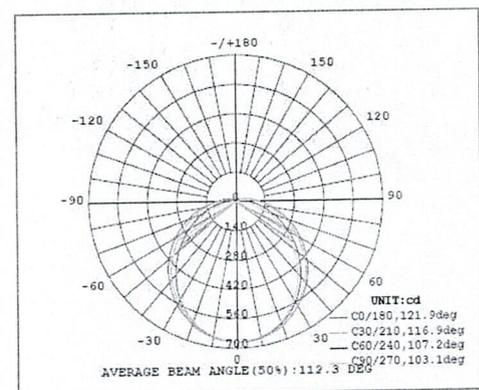
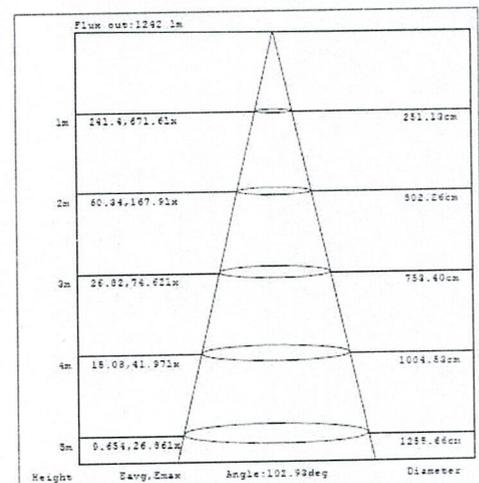


DIAGRAMA FOTOMÉTRICO



CURVA ILUMINACIÓN - DISTANCIA



DAMP PROOF LED PERFORMANCE

18 W | 2 340 lm | 3 000 K | 4 000 K | 6 500 K



LEDVANCE

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

| | |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| Potencia | 18 W |
| Equivalencia | 2 x 17 W T8 |
| Flujo Luminoso | 2 340 lm |
| Temperatura de Color | 3 000 K / 4 000 K / 6 500 K |
| Eficacia | 130 lm/W |
| Tensión Nominal | 100-277 V~ |
| Factor de Potencia | >0.9 |
| Índice de Protección | IP65 |
| Protección contra Impactos Mecánicos | IK08 |
| Ángulo de Apertura | 110° |
| Atenuable | No |
| Índice de Reproducción de Color (IRC) | >80 |
| Vida Útil | 50 000 h (L70 B50@25°C) |
| Distorsión de Armónicas (THD) | <20% |
| Frecuencia | 50/60 Hz |
| Temperatura de Operación | -30°C ~ 50°C |
| Temperatura de Almacenaje | -40°C ~ 70°C |
| Garantía | 5 años |
| Protección contra Sobretensiones | 2 kV (L-N-PE) |
| Clase de Aislamiento | Clase I |
| Material de la Luminaria | Polycarbonato |
| Material del Difusor | Polycarbonato |

DISEÑO TÉCNICO (mm)

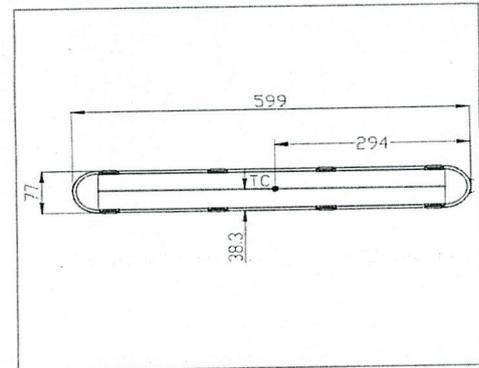
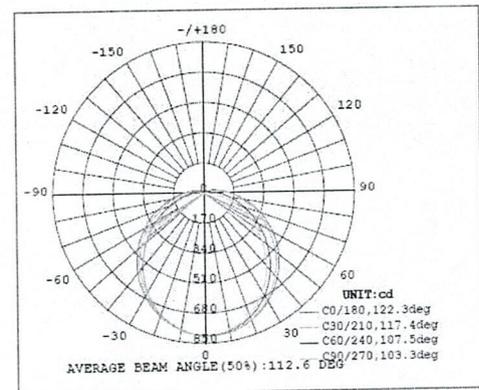
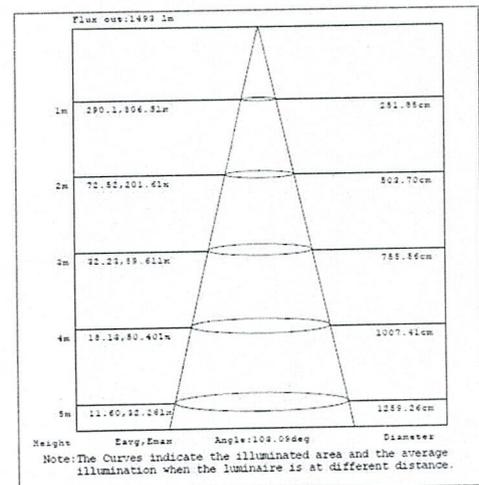


DIAGRAMA FOTOMÉTRICO



CURVA ILUMINACIÓN - DISTANCIA



DAMP PROOF LED PERFORMANCE

29W | 3 770 lm | 3 000 K | 4 000 K | 6 500 K

LEDVANCE

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

| | |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| Potencia | 29 W |
| Equivalencia | 2 x 32 W T8 |
| Flujo Luminoso | 3 770 lm |
| Temperatura de Color | 3 000 K / 4 000 K / 6 500 K |
| Eficacia | 130 lm/W |
| Tensión Nominal | 100-277 V~ |
| Factor de Potencia | >0.9 |
| Índice de Protección | IP65 |
| Protección contra Impactos Mecánicos | IK08 |
| Ángulo de Apertura | 110° |
| Atenuable | No |
| Índice de Reproducción de Color (IRC) | >80 |
| Vida Útil | 50 000 h (L70 B50@25°C) |
| Distorsión de Armónicas (THD) | <20% |
| Frecuencia | 50/60 Hz |
| Temperatura de Operación | -30°C ~ 50°C |
| Temperatura de Almacenaje | -40°C ~ 70°C |
| Garantía | 5 años |
| Protección contra Sobretensiones | 2 kV (L-N-PE) |
| Clase de Aislamiento | Clase I |
| Material de la Luminaria | Polycarbonato |
| Material del Difusor | Polycarbonato |

DISEÑO TÉCNICO (mm)

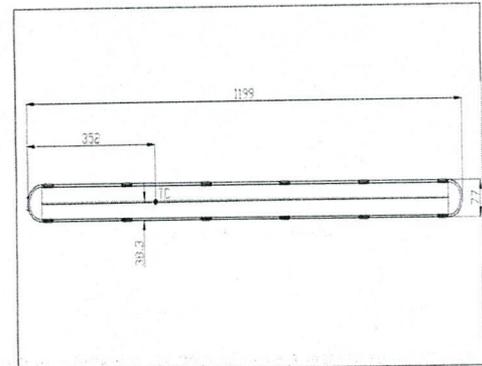
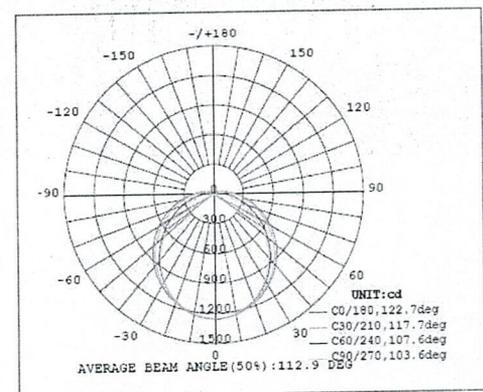
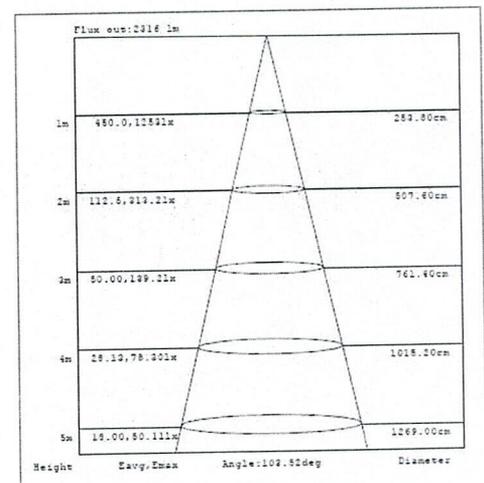


DIAGRAMA FOTOMÉTRICO



CURVA ILUMINACIÓN - DISTANCIA



DAMP PROOF LED PERFORMANCE

36 W | 4 680 lm | 3 000 K | 4 000 K | 6 500 K

LEDVANCE

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

| | |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| Potencia | 36 W |
| Equivalencia | 2 x 32 W T8 |
| Flujo Luminoso | 4 680 lm |
| Temperatura de Color | 3 000 K / 4 000 K / 6 500 K |
| Eficacia | 130 lm/W |
| Tensión Nominal | 100-277 V~ |
| Factor de Potencia | >0.9 |
| Índice de Protección | IP65 |
| Protección contra Impactos Mecánicos | IK08 |
| Ángulo de Apertura | 110° |
| Atenuable | No |
| Índice de Reproducción de Color (IRC) | >80 |
| Vida Útil | 50 000 h (L70 B50@25°C) |
| Distorsión de Armónicas (THD) | <20% |
| Frecuencia | 50/60 Hz |
| Temperatura de Operación | -30°C ~ 50°C |
| Temperatura de Almacenaje | -40°C ~ 70°C |
| Garantía | 5 años |
| Protección contra Sobretensiones | 2 kV (L-N-PE) |
| Clase de Aislamiento | Clase I |
| Material de la Luminaria | Polycarbonato |
| Material del Difusor | Polycarbonato |

DISEÑO TÉCNICO (mm)

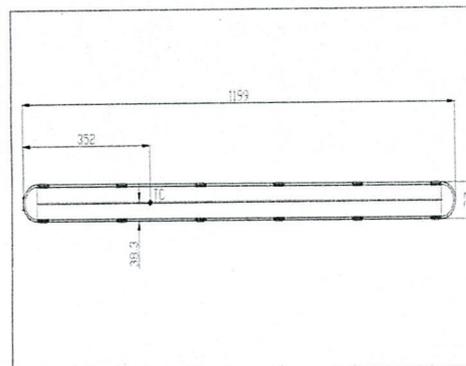
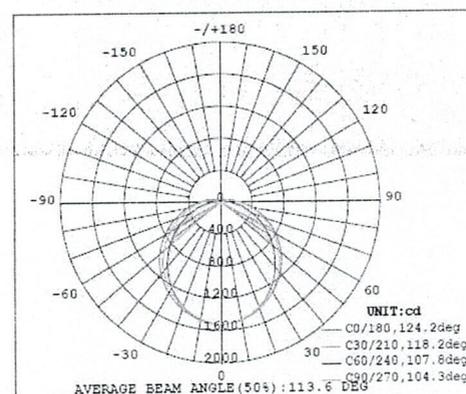
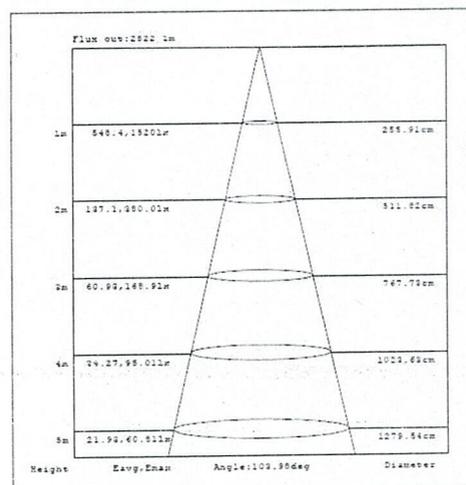


DIAGRAMA FOTOMÉTRICO



CURVA ILUMINACIÓN - DISTANCIA



DAMP PROOF LED PERFORMANCE

43W | 5 590lm | 3 000 K | 4000K | 5000K

LEDVANCE

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

| | |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| Potencia | 43 W |
| Equivalencia | 2 x 59W T8 / 2 x 72 W T12 |
| Flujo Luminoso | 5 590 lm |
| Temperatura de Color | 3 000 K / 4 000 K / 6 500 K |
| Eficacia | 130 lm/W |
| Tensión Nominal | 100-277 V~ |
| Factor de Potencia | >0.9 |
| Índice de Protección | IP65 |
| Protección contra Impactos Mecánicos | IK08 |
| Ángulo de Apertura | 110° |
| Atenuable | No |
| Índice de Reproducción de Color (IRC) | >80 |
| Vida Útil | 50 000 h (L70 B50@25°C) |
| Distorsión de Armónicas (THD) | <20% |
| Frecuencia | 50/60 Hz |
| Temperatura de Operación | -30°C ~ 50°C |
| Temperatura de Almacenaje | -40°C ~ 70°C |
| Garantía | 5 años |
| Protección contra Sobretensiones | 2 kV (L-N-PE) |
| Clase de Aislamiento | Clase I |
| Material de la Luminaria | Polycarbonato |
| Material del Difusor | Polycarbonato |

DISEÑO TÉCNICO (mm)

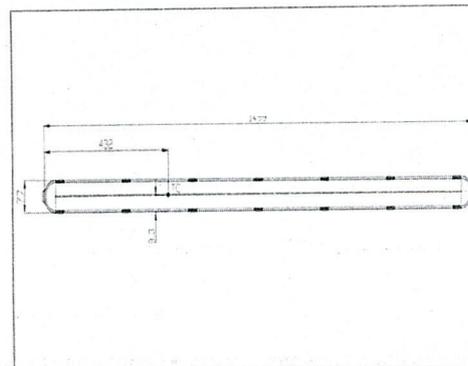
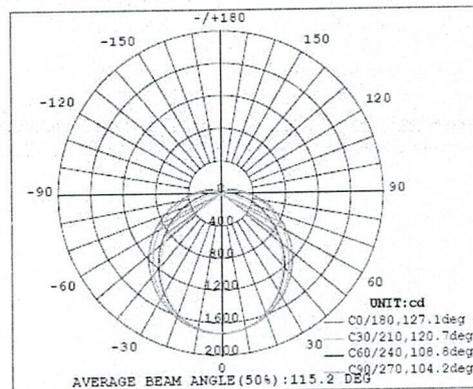
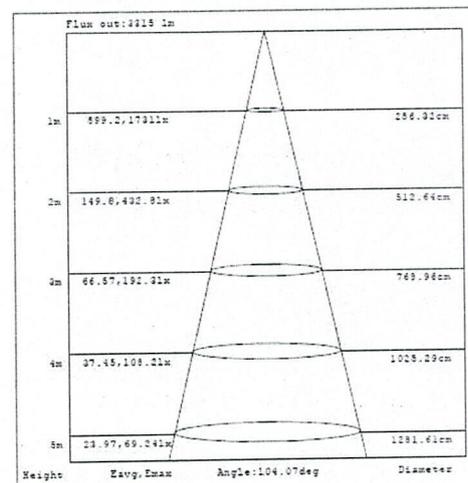


DIAGRAMA FOTOMÉTRICO



CURVA ILUMINACIÓN - DISTANCIA



DAMP PROOF LED PERFORMANCE

58W | 7 540 lm | 3 000 K | 4000K | 5000K



LEDVANCE

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

| | |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| Potencia | 58 W |
| Equivalencia | 2 x 59W T8 / 2 x 72 W T12 |
| Flujo Luminoso | 7 540 lm |
| Temperatura de Color | 3 000 K / 4 000 K / 6 500 K |
| Eficacia | 130 lm/W |
| Tensión Nominal | 100-277 V~ |
| Factor de Potencia | >0.9 |
| Índice de Protección | IP65 |
| Protección contra Impactos Mecánicos | IK08 |
| Ángulo de Apertura | 110° |
| Atenuable | No |
| Índice de Reproducción de Color (IRC) | >80 |
| Vida Útil | 50 000 h (L70 B50@25°C) |
| Distorsión de Armónicas (THD) | <20% |
| Frecuencia | 50/60 Hz |
| Temperatura de Operación | -30°C ~ 50°C |
| Temperatura de Almacenaje | -40°C ~ 70°C |
| Garantía | 5 años |
| Protección contra Sobretensiones | 2 kV (L-N-PE) |
| Clase de Aislamiento | Clase I |
| Material de la Luminaria | Polycarbonato |
| Material del Difusor | Polycarbonato |

DISEÑO TÉCNICO (mm)

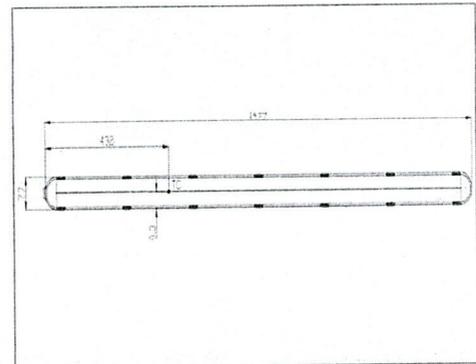
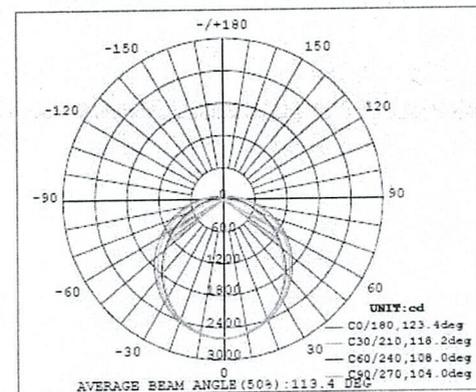
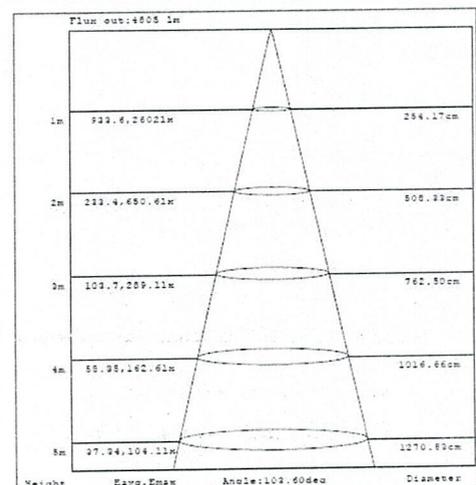


DIAGRAMA FOTOMÉTRICO



CURVA ILUMINACIÓN - DISTANCIA

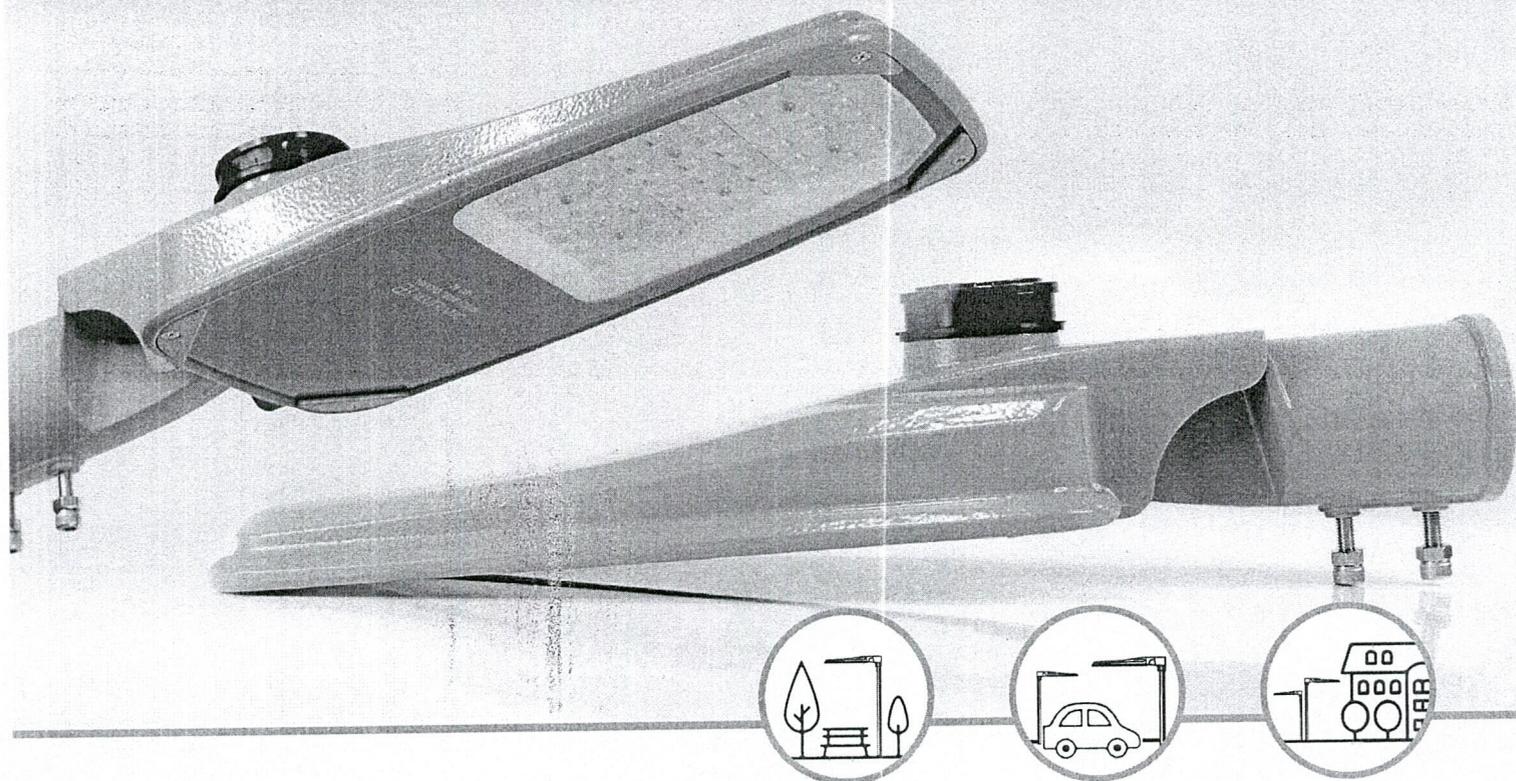


DATOS LOGÍSTICOS

| Clave | Descripción | Pieza Caja | Peso (g) | EAN 10 | Dimensiones EAN10 (mm) | Peso EAN 10 (g) | EAN 40 | Dimensiones EAN40 (mm) | Peso EAN 40 (g) |
|---------|-------------------------------------|------------|----------|---------------|------------------------|-----------------|---------------|------------------------|-----------------|
| 7019403 | LEDVANCE DAMP PROOF LED PFM 15W/830 | 6 | 750 | 4099854004438 | 610x82x72 | 800 | 4099854004445 | 630x185x245 | 355 |
| 7019404 | LEDVANCE DAMP PROOF LED PFM 15W/840 | 6 | 750 | 4099854004452 | 610x82x72 | 800 | 4099854004469 | 630x185x245 | 355 |
| 7019406 | LEDVANCE DAMP PROOF LED PFM 15W/865 | 6 | 750 | 4099854004476 | 610x82x72 | 800 | 4099854004483 | 630x185x245 | 355 |
| 7019407 | LEDVANCE DAMP PROOF LED PFM 18W/830 | 6 | 750 | 4099854004490 | 610x82x72 | 800 | 4099854004506 | 630x185x245 | 3550 |
| 7019408 | LEDVANCE DAMP PROOF LED PFM 18W/840 | 6 | 750 | 4099854004513 | 610x82x72 | 800 | 4099854004520 | 630x185x245 | 3550 |
| 7019409 | LEDVANCE DAMP PROOF LED PFM 18W/865 | 6 | 750 | 4099854004537 | 610x82x72 | 800 | 4099854004544 | 630x185x245 | 3550 |
| 7019410 | LEDVANCE DAMP PROOF LED PFM 29W/830 | 6 | 1360 | 4099854004551 | 1210x82x72 | 1500 | 4099854004568 | 1230x185x245 | 7100 |
| 7019411 | LEDVANCE DAMP PROOF LED PFM 29W/840 | 6 | 1360 | 4099854004612 | 1210x82x72 | 1500 | 4099854004629 | 1230x185x245 | 7100 |
| 7019412 | LEDVANCE DAMP PROOF LED PFM 29W/865 | 6 | 1360 | 4099854004650 | 1210x82x72 | 1500 | 4099854004667 | 1230x185x245 | 7100 |
| 7019413 | LEDVANCE DAMP PROOF LED PFM 36W/830 | 6 | 1360 | 4099854004674 | 1210x82x72 | 1500 | 4099854004681 | 1230x185x245 | 7100 |
| 7019414 | LEDVANCE DAMP PROOF LED PFM 36W/840 | 6 | 1360 | 4099854004698 | 1210x82x72 | 1500 | 4099854004704 | 1230x185x245 | 7100 |
| 7019416 | LEDVANCE DAMP PROOF LED PFM 36W/865 | 6 | 1360 | 4099854004711 | 1210x82x72 | 1500 | 4099854004728 | 1230x185x245 | 7100 |
| 7019417 | LEDVANCE DAMP PROOF LED PFM 43W/830 | 6 | 1683 | 4099854004735 | 1510x82x72 | 1890 | 4099854004742 | 1530x185x245 | 8890 |
| 7019418 | LEDVANCE DAMP PROOF LED PFM 43W/840 | 6 | 1683 | 4099854004759 | 1510x82x72 | 1890 | 4099854004766 | 1530x185x245 | 8890 |
| 7019419 | LEDVANCE DAMP PROOF LED PFM 43W/865 | 6 | 1683 | 4099854004780 | 1510x82x72 | 1890 | 4099854004797 | 1530x185x245 | 8890 |
| 7019420 | LEDVANCE DAMP PROOF LED PFM 58W/830 | 6 | 1683 | 4099854004803 | 1510x82x72 | 1890 | 4099854004810 | 1530x185x245 | 8890 |
| 7019421 | LEDVANCE DAMP PROOF LED PFM 58W/840 | 6 | 1683 | 4099854004827 | 1510x82x72 | 1890 | 4099854004834 | 1530x185x245 | 8890 |
| 7019422 | LEDVANCE DAMP PROOF LED PFM 58W/865 | 6 | 1683 | 4099854004841 | 1510x82x72 | 1890 | 4099854004858 | 1530x185x245 | 8890 |



ALURBAN (XS-PRO) ESPEC-FT-21



ALURBAN (XS-PRO)

Luminaria compacta con diseño aerodinámico. Acometida con prensa estopa para asegurar la hermeticidad del conjunto eléctrico. Chip LED de última generación, alta eficiencia lumínica y vida útil mayor a 100.000 horas de acuerdo con el IES LM-80 y la TM-21, luminaria fabricada en Colombia.

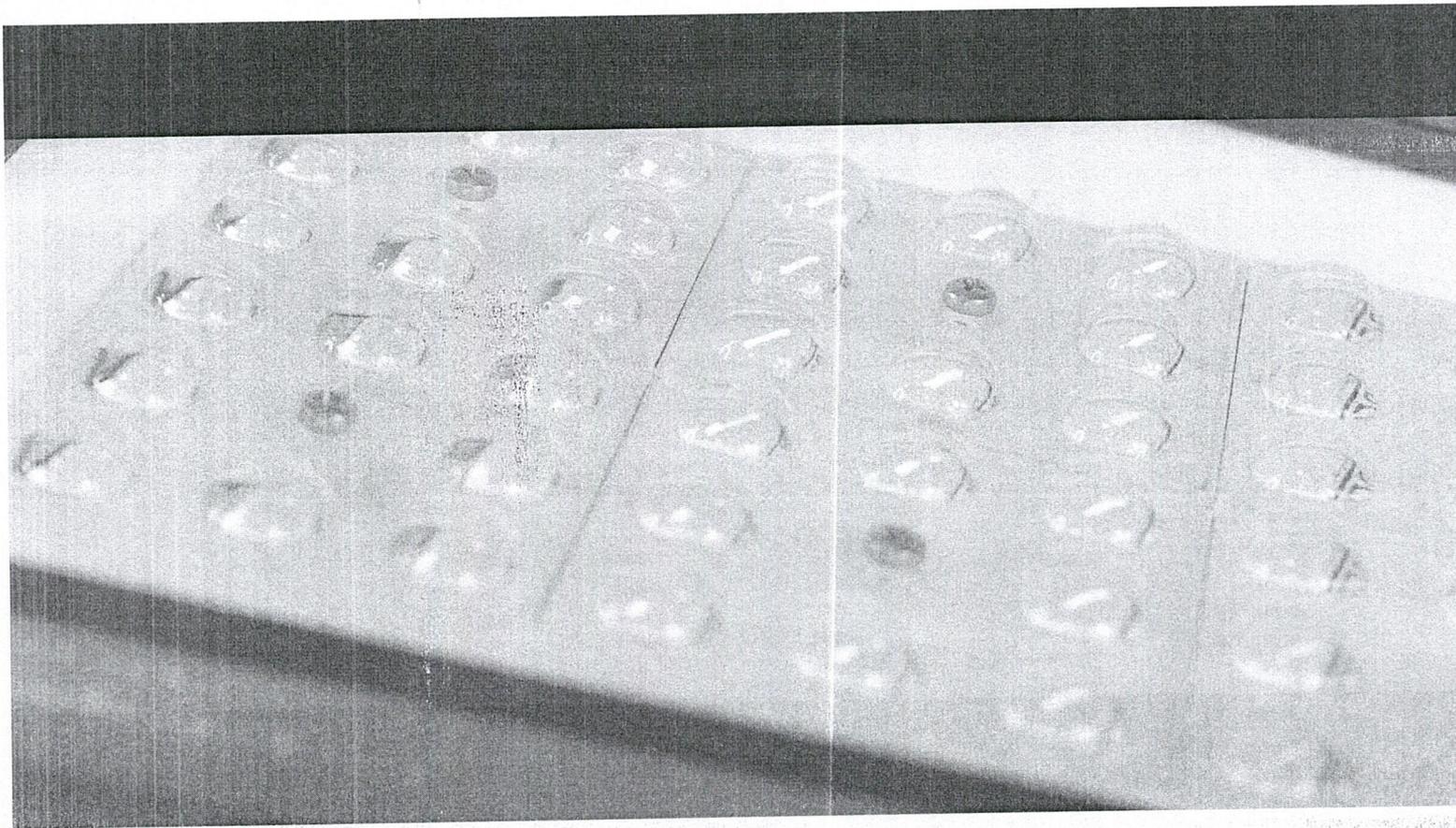
ESPECIFICACIONES DE LA LUMINARIA

Carcasa: Fabricada en aluminio inyectado.
Disipador de calor: Pasivo.
Tensión de operación: 120 ~ 277 VAC (Opcional 12 - 24 VDC).
Frecuencia de operación: 50/60Hz.
Factor de potencia: ≥ 0.90 .
Temperatura de trabajo: -40°C a 50°C .
Clase de aislamiento eléctrico: I (Opcional Clase II).
Grado de protección impactos: IK08.
Flujo hemisférico superior: 0%.
Base para fotocelda: (Opcional de 3 o 7 pines, acorde con la norma ANSI C136.41-2013. UL773 Bloqueo Plug-in para fotocontrol).
SopORTE de fijación: Para brazos de diámetro máximo de 2" 1/2".
Sistema antivandálico: (Opcional tornillo pasante y tuerca cónica de cabeza fusible removible).
Conexiones eléctricas internas: Conectores tipo palanca. (Opcional bornera de conexión rotulada / conexiones soldadas).
Acabado: En pintura electrostática con protección UV.
Marcado: Etiqueta metalizada.
Color de la luminaria: Gris RAL 7004 o a elección del cliente.
Peso: 2,8 Kg.

APLICACIONES: Alumbrado público en vías, senderos peatonales, iluminación decorativa urbana.

CONJUNTO ELÉCTRICO

Acometida: Con prensa estopa para asegurar la hermeticidad del conjunto eléctrico.
Índice de protección hermeticidad: IP66.
Driver AC-DC: Con protección contra cortocircuito y aumento en corriente, voltaje y temperatura. Dimerizable con control de 1-10VDC, PMW o por resistencia.
Conjunto de fusibles: (Opcional protección de sobrecorriente).
Factor de potencia: ≥ 0.90 .
Distorsión armónica total: $\leq 20\%$.
Protección de sobretensión: 10kV/5kA, 1.2/50 μS -8/20 μS Onda combinada.
Rendimiento de la luminaria (lm/W): ≥ 140 .
Cable de alimentación: Encauchetado 3x18 AWG. (Encauchetado 2x16 AWG para luminarias Clase II).



CONJUNTO ÓPTICO

Cerramiento: Vidrio templado liso de 4mm de espesor, con transmitancia >90%.

Índice de protección hermeticidad: IP66.

Grado de protección impactos: IK08 (Difusor).

Lentes: En PMMA o PC con transmitancia >90%.

Temperatura de color: Estándar 5000K (Opcional 3000K / 4000K).

Índice de reproducción cromática: ≥ 70 .

POTENCIA Y EFICACIA

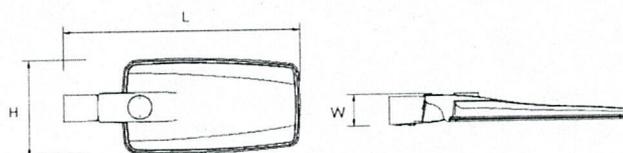
| **POTENCIA NOMINAL | *EFICACIA |
|--------------------|-----------------|
| Hasta - 80W | lm/W ≥ 140 |

* De acuerdo con el ANSI/IES LM-79-19.

** Potencia nominal. Puede variar +/- 5%.

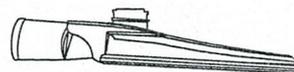
DIMENSIONES

| REFERENCIA | LARGO (L) | ANCHO (W) | ALTO (H) |
|------------------|-----------|-----------|----------|
| Alurban (XS-PRO) | 513 mm | 180 mm | 85 mm |

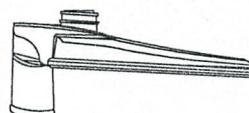


TIPOS DE MONTAJE

Inclinación entre 0° a 20°.



Montaje vertical.



Montaje horizontal.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA ELECTRICO Y DE ILUMINACIÓN EN EL MERCADITO GUAJIRO DEL MUNICIPIO DE MAICAO, DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA

INFORMACIÓN GENERAL

Estas especificaciones tienen por objeto determinar los parámetros constructivos, sistemas de cuantificación y pago a los que se debe sujetar el interventor, el contratista y en general todas aquellas personas que tengan injerencia directa en la construcción y el control del Proyecto **INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA ELECTRICO Y DE ILUMINACIÓN EN EL MERCADITO GUAJIRO DEL MUNICIPIO DE MAICAO, DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA**, indicar los requisitos generales aplicables a materias primas, materiales, mano de obra y procesos de fabricación y construcción; pruebas y ensayos de los materiales para la construcción de cada uno de los ítems cubiertos por estos documentos, adicionales a los demás requisitos en otras de sus partes

EL CONTRATISTA deberá suministrar e instalar todos los materiales requeridos para la construcción de cada uno de los ítems, de acuerdo con lo indicado en los planos y en estas especificaciones, o donde lo indique el interventor.

Las omisiones o ambigüedades que se puedan presentar en los planos o en las especificaciones del **PROYECTO** no exoneran a **EL CONTRATISTA** de la responsabilidad de efectuar el suministro e instalación de los bienes con materiales de primera calidad.

Si **EL CONTRATISTA** encuentra inexactitudes o incorrecciones en los planos o en las especificaciones, deberá hacer corregir o aclarar estas discrepancias a la interventoría, y ésta realizará dicha gestión ante la oficina de diseño antes de iniciar cualquier etapa de los trabajos.

Todos los materiales empleados para la construcción de los bienes que suministrará **EL CONTRATISTA** deberán ser nuevos y de primera calidad, libres de defectos e imperfecciones y cumplir con la clasificación y grado, cuando éstas se especifiquen. Cuando no se haya especificado la clase y el grado de un material, éste deberá ser el más apropiado para su finalidad, de acuerdo con las normas técnicas que apliquen.

Para cada uno de los materiales suministrados, **EL CONTRATISTA** deberá entregar a la interventoría informes certificados de las pruebas de laboratorio en fábrica, que demuestren que cumplen con lo establecido en estas especificaciones. No se permitirán sustituciones en las normas o en la calidad de los materiales sin la autorización previa y por escrito de la interventoría.

Las especificaciones bajo las cuales se harán los ensayos o se ejecutarán los diferentes aspectos de las obras se citan en los lugares correspondientes de estas normas. Donde se mencionen especificaciones o normas de diferentes entidades o instituciones, se entiende que se aplicará la última versión o revisión de dichas normas.

ESPECIFICACIONES GENERALES

Las presentes especificaciones se refieren al proyecto **INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA ELECTRICO Y DE ILUMINACIÓN EN EL MERCADITO GUAJIRO DEL MUNICIPIO DE MAICAO, DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA.**

Será responsabilidad de la **INTERVENTORÍA** el cumplimiento de estas especificaciones, así como el ordenamiento de modificaciones, nuevas cantidades de obra y además los resultados de medición y pago de todas las obras realizadas.

EL INTERVENTOR, por lo tanto podrá no solo exigir el cumplimiento de las especificaciones mínimas aquí escritas, sino de todas aquellas normas de diseño constructivo, así como ordenar las pruebas y ensayos del caso, cuando así lo considere pertinente, aunque estas pruebas impliquen alguna incomodidad, costo adicional o alguna pequeña demora en la construcción del proyecto.

Deberá revisar todos los diseños que cumplan con Norma Eléctrica colombiana NTC 2050 y el RETIE. De igual manera, por circunstancias especiales no previstas en los planos y/o especificaciones, el interventor podrá, previo convenio entre las partes, modificar o realizar nuevas especificaciones, teniendo en cuenta las incidencias que puedan resultar en la obra, como son las referidas al Plazo y al Valor del Contrato.

El contratista está obligado a proteger todas las obras a medida que estas se ejecutan, con miras a la entrega final satisfacción de la interventoría, el ente contratante y la ciudadanía.

RED DE MEDIA TENSION A 13.2 KV

1. APOYOS DE MEDIA TENSION

1.1 POSTE DE CONCRETO VIBRADO PRETENSADO DE 12 M CARGA DE FLEXIÓN 1030 daN. SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN (HINCADA, PLOMADA Y ALINEACIÓN)

1. **UNIDAD DE MEDIDA:** (UND). Unidad
2. **DESCRIPCIÓN**

La presente especificación técnica tiene por objeto establecer las características y dimensiones que deben cumplir los **POSTES DE CONCRETO VIBRADO PRETENSADO DE 12 M CARGA DE FLEXIÓN 1030 daN** que se emplean como sostenes estructurales para líneas aéreas de distribución de media y baja tensión o subestaciones de energía.

3. **PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

El contratista deberá velar por la calidad de la postería y será su responsabilidad la instalación de material defectuoso, asumiendo el costo de reemplazarlo cuando sea necesario. El contratista será responsable por el correcto almacenamiento, cargue y transporte de la postería.

El contratista reemplazará los postes que sufran desperfectos o daños durante el proceso de construcción o transporte. Se debe tener especial cuidado al descargar la postería. Esta será localizada sobre superficies horizontales para evitar el pandeo y las deformaciones permanentes.

El contratista localizará sobre el terreno y por medios topográficos, todas las estructuras ilustradas por los planos. De común acuerdo con el Interventor, podrá modificar en una u otra dirección la localización indicada, con el fin de obtener su mejor ubicación, pero conservando en todo momento el alineamiento general del trazado.

Para el replanteo, serán puntos obligatorios los terminales y los de deflexión. Para la localización de la postería en las vías se harán un análisis de los aspectos siguientes:

- Facilidades para el tráfico de peatones

- Distancias mínimas a las edificaciones
- Tráfico y estacionamiento de vehículos
- Zonas verdes
- Obstáculos o condiciones especiales de algunas vías
- Aspecto estético. No se permitirá la ubicación de postería, ni de templete en las esquinas de las calles o vías ni en zona alguna donde interfiera el tráfico peatonal o de vehículos. Tampoco se hincará postería en los sitios que perjudiquen a las edificaciones.

Se guardarán las distancias mínimas entre los conductores vivos y las edificaciones, especificadas en los requerimientos del RETIE.

Los huecos para la hincada de los postes deben cavarse con un ancho uniforme y 20 centímetros mayor que el diámetro de la base del poste. Se tomarán todas las precauciones para que la estructura una vez aplomada y cimentada quede instalada en posición completamente vertical.

La Cimentación en los postes, consistente en el relleno de la zona de empedramiento en el terreno, se ejecutará en la siguiente forma: Las estructuras en alineación se cimentarán (cuando sea necesario) con recebo debidamente compacto, en capas de espesor máximo de veinte (20) centímetros.

La operación de hincada de la postería ha de realizarse con especial cuidado. Debe proveerse la orientación correcta de las perforaciones para el montaje de los herrajes. Se colocarán vientos al levantar el poste para evitar que este golpee a los operarios o al mismo vehículo con el que se ejecuta el trabajo.

Toda la postería, tanto de los circuitos primarios como de los secundarios, deberá marcarse de acuerdo con la reglamentación de las Normas.

Al hincar, el poste se deberá verificar su verticalidad, alineamiento y orientación, así mismo deber verificar que el apisonado haya quedado compacto y/o las cimentaciones en concreto no presenten grietas.

4. MATERIALES

- POSTE DE CONCRETO VIBRADO PRETENSADO DE 12 M CARGA DE FLEXIÓN 1030 daN

5. EQUIPOS

- Camión grúa de hizaje
- Herramienta menor
- Cuerdas y poleas

6. MANO DE OBRA

- Cuadrilla BF eléctrica

7. ENSAYOS Y PRUEBAS A REALIZAR

Realizar inspección visual del estado de la obra civil con el fin de determinar los niveles adecuados para la instalación de POSTE DE CONCRETO VIBRADO PRETENSADO DE 12 M CARGA DE FLEXIÓN 1030 DAN.

8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El valor será el precio unitario estipulado en el contrato y su costo incluye: Suministro, transporte, instalación, hincado y plomado.

El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

9. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones durante su ejecución, el contratista deberá realizarlas nuevamente a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1.2 SUMINISTRO DE CIMENTACION CILINDRICA MONOBLOQUE DE 3000 PSI PARA POSTES DE 12 METROS (MT).

1. UNIDAD DE MEDIDA: (UND). Unidad

2. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas y materiales necesarias para la Cimentación de poste de 12 metros. Para utilizar los postes autoportados es necesario una base de concreto para que soporte y transmita las fuerzas producidas en la base del poste, al terreno donde se esté instalando, y que éste a su vez las compense y lo mantenga vertical. Las cimentaciones

deben ser apropiadas al tipo de suelo, peso y demás esfuerzos a que pueden estar sometidas, para impedir su volcamiento, giro o hundimiento que comprometa la estabilidad mecánica de la línea. Se debe hacer control de aguas para evitar deslizamientos que afecten la estabilidad de la cimentación. El concreto a utilizar para la cimentación debe tener una resistencia de 3.000 PSI.

3. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Hacer el hueco, de acuerdo con la longitud de empotramiento. Todos los postes cuentan con una franja en color que indica la profundidad de enterramiento, luego de ser izado el mismo, se debe verificar su profundidad.
- Llenar de concreto (20 cm) el fondo del hueco y dejar que endurezca aproximadamente por una hora, hasta que soporte el peso del poste.
- Colocar el poste y aplomarlo en su posición definitiva.
- Completar de llenar con concreto el espacio que queda dentro del hoyo, luego cerrar con un vierteaguas, de una altura mínima de 0.15 m con respecto al suelo.
- Esperar hasta que el concreto este suficientemente duro antes de tensar los conductores (mínimo 1 día). Si son varios postes se recomienda hacer primero todas las fundaciones y luego izarlos.
- Retiro del material sobrante
- Limpieza del área.

4. MATERIALES

- Concreto 3000 PSI.

5. EQUIPOS

- Herramienta menor

6. MANO DE OBRA

- Cuadrilla BF eléctrica

7. ENSAYOS Y PRUEBAS A REALIZAR

- Prueba de concreto

8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

9. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones durante su ejecución, el contratista deberá realizarlas nuevamente a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

2.0 ARMADOS MEDIA TENSION

2.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA TIPO ARMADO SIMPLE DE MT VANO LARGO DISPOSICIÓN HORIZONTAL CIRCUITO TRIFÁSICO ALINEACIÓN ÁNGULO MENOR A 5º 13.2 kV (NORMA AIR-E MT 332-13,2 kV). TRABAJO A REALIZAR BAJO TENSION (TET)

1. UNIDAD DE MEDIDA: (UND). Unidad

2. DESCRIPCIÓN

Estas estructuras se usan en tramos rectos con ángulos de deflexión muy pequeños. No se pueden usar con vanos pesos negativos. En este tipo de estructura se utiliza aislador de pin o cadena de aisladores de suspensión. Se procurará utilizar estructuras con aislador de pin, siempre que la resistencia mecánica de los porta-aisladores lo permita. En el caso que la relación entre vanos sea mayor de 2,5 se utilizará la cadena de aisladores de suspensión. Cuando el ángulo de balanceo de la cadena de aisladores, sobrepase el ángulo permitido por separación eléctrica, se debe utilizar estructura de retención.

3. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Este Armado consistente en la instalación de Crucetas, Aisladores Line Post, tornillería y demás herrajes según NORMA ELECTRICARIBE MT 332-13,2 kV. Este armado se realizará para soportar estructuras fin de línea en Media Tensión (13,2 KV) y soportar el peso de los cables ACSR 1/0 AWG. Las crucetas Metálicas Autosoportadas deben ser certificadas y

homologadas. Los Aisladores suspensión deben ser de marca registrada y homologada.

- Verificar la instalación de los postes de los tramos de acuerdo al replanteo. en los sitios previstos
- Realizar todas a las actividades previas al realizar un trabajo en Tensión.
- Suministro e instalación de estructura MT 332

4. MATERIALES

- Aislador porcelana tipo line post 15kv ansi 57-1
- Arandela plana redonda 5/8"
- Cruceta metálica galvanizada en caliente 2.4 m 3" x 1/4" perforación universal autosoportada
- Tornillo acero galvanizado con tuerca 5/8" x 12"
- Retención preformada "z" ais.57/1-3 acsr 1/0 awg (aaac 123.3 mcm)
- Arandela curva cuadrada 2-1/4 x 2-1/4 x 3/16"
- Perno corto acero galvanizado 3/4" x 3"

5. EQUIPOS

- Herramienta menor
- Antenallas
- Manilas
- Grúa telescópica aislada dieléctricamente

6. MANO DE OBRA

- Cuadrilla BC eléctrica

7. ENSAYOS Y PRUEBAS A REALIZAR

Realizar inspección visual del estado de la obra civil con el fin de determinar los niveles adecuados para el Suministro e instalación de estructura MT 332

8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

9. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones durante su ejecución, el

contratista deberá realizarlas nuevamente a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

3.0 TRANSPORTE DE POSTES A CENTRO DE ACOPIO

1. UNIDAD DE MEDIDA: (UND). Unidad

2. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas y materiales necesarios para transporte y descargue de los postes que se vayan deshincado en el proyecto como se muestra en planos.

3. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de ELECTRICARIBE S.A. ESP.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.
- Utilizar las herramientas y los accesorios especificados en los Planos Eléctricos y descritos en las cantidades de obra.

4. MATERIALES

- No aplica.

5. EQUIPOS

- Herramienta menor
- Grúa
- Herramienta para hoyar
- Manilas

6. MANO DE OBRA

- Cuadrilla BF eléctrica

7. ENSAYOS Y PRUEBAS A REALIZAR

- No aplica

8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

9. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones durante su ejecución, el contratista deberá realizarlas nuevamente a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

4.0 TRANSFORMADORES

4.1 SUMINISTRO Y MONTAJE DE TRANSFORMADOR MONOFÁSICO DE 75 KVA - 13200/240/120V.

1. UNIDAD DE MEDIDA: (UND). Unidad

2. DESCRIPCIÓN

La presente especificación considera el suministro, inspección, transporte, montaje e instalación de transformadores para distribución y de las subestaciones lo cuales serán de fabricación normalizada, de conformidad con los planos y cantidades de obra.

El material aislante de los devanados ofrecerá magnificas cualidades para el envejecimiento (mínimo 10 años) sin deteriorar la vida útil del transformador. En el lado secundario, estarán equipados de terminales adecuados para la conexión de a barras de cobre. El transformador deber tener las siguientes características técnicas:

Potencia la que se especifique para cada proyecto, El neutro del secundario tendrá capacidad adecuada para soportar el 100% de la corriente nominal plena a carga.

Deberá tener además los siguientes accesorios:

- Borne para puesta a tierra
- Argollas para purga
- Soportes para colgar en poste (transformador de distribución)
- Indicador del nivel de aceite

3. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Se instalará Transformador Monofásico de 75 KVA en el centro de transformación que exija el diseño. Este transformador alimentará la red abierta

o trenzada según los planos eléctricos. Este transformador debe ser de marca registrada y homologada entre ellas las más conocidas

4. MATERIALES

- TRANSFORMADOR MONOFASICO DE 75 KVA - 13200/240/120 V
- COLLARIN TRANSFORMADOR

5. EQUIPOS

- Herramienta menor de liniero
- Manilas
- Aparejo doble
- Diferenciales de 1 1/2 TN
- Grúa

6. MANO DE OBRA

- Cuadrilla BF eléctrica

7. ENSAYOS Y PRUEBAS A REALIZAR

Realizar inspección visual del estado de la obra civil con el fin de determinar el correcto SUMINISTRO Y MONTAJE DE TRANSFORMADOR MONOFÁSICO DE 75 KVA - 13200/240/120V.

8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

9. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones durante su ejecución, el contratista deberá realizarlas nuevamente a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

4.2 SUMINISTRO E INSTALACION DE ESTRUCTURA DE PROTECCIONES PARA TRANSFORMADOR MONOFASICO EN TRANSFORMADORES NUEVOS.

- 1. UNIDAD DE MEDIDA:** (UND). Unidad
- 2. DESCRIPCIÓN**

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas y materiales necesarios para SUMINISTRO E INSTALACION DE ESTRUCTURA DE PROTECCIONES PARA TRANSFORMADOR MONOFASICO EN TRANSFORMADORES NUEVOS como se muestra en planos. Adicionalmente se deben cumplir con todo lo necesario para su correcta instalación y funcionamiento

3. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- SUMINISTRO E INSTALACION DE ESTRUCTURA DE PROTECCIONES PARA TRANSFORMADOR MONOFASICO EN TRANSFORMADORES NUEVOS

4. MATERIALES

- Cable de cobre no. 2 desnudo
- Arandela de presión de 5/8"
- Perno de 5/8" x 12" galvanizado en caliente
- Perno de 5/8" x 8" galvanizado en caliente
- Perno maquina 1/2 x 1 1/2" galvanizado en caliente
- Cortacircuitos primario 100a-15kv
- Tubo portafusiles expulsión 15kv 100amp
- Conector de compresión tipo derivación 1/0 a 2
- Fusible de alta tensión 1-20 amp 15 kv
- Kit spt stavol mt (incluye: conductor bajante 9mts x 7/8", abrazaderas, conector mecánico universal para electrodo y varilla)
- Estribo
- Conector amovible de cobre no. 2
- Arandela redonda de 5/8"
- Cruceta metálica galvanizada en caliente 2.4 m 3" x 1/4" perforación universal autosoportada
- Conductor de aluminio 1/0 acsr
- Pararrayo polimérico 12kv - 10ka

5. EQUIPOS

- Herramienta menor de liniero
- Manilas

- Antenas

6. MANO DE OBRA

- Cuadrilla BF eléctrica

7. ENSAYOS Y PRUEBAS A REALIZAR

Realizar inspección visual del estado de la obra civil con el fin de determinar el correcto SUMINISTRO E INSTALACION DE ESTRUCTURA DE PROTECCIONES PARA TRANSFORMADOR MONOFASICO EN TRANSFORMADORES NUEVOS.

8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

9. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones durante su ejecución, el contratista deberá realizarlas nuevamente a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

RED DE BAJA TENSION A 240-120V

GENERALIDADES

A continuación se presentan las especificaciones técnicas y criterios eléctricos generales que contemplan las calidades y normas técnicas mínimas que deben cumplir los Contratistas y los materiales a utilizar en las obras eléctricas, al igual que los requerimientos técnicos a cumplirse en las mismas.

En general todas las instalaciones eléctricas deben ajustarse a la norma NTC 2050 Código Eléctrico Colombiano - ICONTEC última revisión, demás normas que de éste se apliquen y Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE, según resolución N°9 0708 de Agosto 30 de 2013 del Ministerio de Minas y Energía.

Todos los materiales y equipos que se suministren deberán ser nuevos, apropiados para la atmósfera, temperatura ambiente promedio y temperaturas máxima y mínima de la edificación, y además se debe presentar certificado de conformidad Retie de cada uno de ellos.

El contratista debe entregar los catálogos o muestras de los equipos y materiales que instalará o suministrará, esto para la aprobación por parte del funcionario Interventor del Contrato. Ningún equipo debe ser llevado a la obra sin ésta aprobación.

El contratista de la obra eléctrica se compromete a cumplir las presentes especificaciones, los planos y las recomendaciones que durante el desarrollo de la obra dé el interventor y/o supervisor así como lo normado en RETIE 2013 e ICONTEC 2050.

El sistema eléctrico será a 240V, 4 hilos así: dos fases, neutro y tierra eléctrica en conductor de 600 V en cobre con aislamiento HFFR LS 75°C. Todo el conjunto de instalaciones debe cumplir con lo normado en el RETIE 2013 y/o NTC 2050.

5.0 REDES DE USO GENERAL Y/O INTERNAS

5.1. CONDUCTORES DE BAJA TENSIÓN: Todos los conductores que se utilicen deberán ser nuevos de cobre electrolítico conductividad 98 %, temple suave, temperatura 75°C grados centígrados tipo cable aislamiento bajo en halógenos (HF), retardante a la llama (FR) y baja emisión de humos (LS) para 600 V sobre el cual deberán estar debidamente marcados a todo lo largo de su longitud el tamaño del conductor y el voltaje de su aislamiento. Deben poseer carta de homologación por ICONTEC, UL 83 o equivalente y/o el CIDET. Deben poseer certificado de conformidad de producto en RETIE

Código de colores: Para el tendido general se deberá tener en cuenta la utilización de conductores de cobre de acuerdo a la NTC 2050 con los siguientes colores:

| | |
|-------------------------------|-----------------|
| Conductor de puesta a tierra: | Verde o desnudo |
| Conductor neutro: | Blanco |
| Conductores de fases: | Negro y Rojo |

Se exige la instalación de un neutro por circuito y de un conductor de tierra debidamente identificado con el circuito al que pertenece. Siendo apropiadamente marquillados. Los conductores de tierra en sus extremos utilizarán terminales acordes a su calibre y estos serán debidamente ponchados.

El menor calibre del conductor que se permitirá para las salidas eléctricas será N° 12 AWG. Las salidas de iluminación se realizaran empleando cable de cobre con aislamiento bajo en halógenos, retardante a la llama y libre de humos tóxicos.

En todas las cajas para salidas deben dejarse por lo menos 15 cms. para las conexiones de los aparatos correspondientes. En todas las cajas se fijará la línea de tierra adecuadamente. Las puntas de cables que entran al tablero, se dejarán de suficiente longitud (medio perímetro de la caja), con el fin de que permita una correcta derivación del mismo. Todas las cajas eléctricas para tomas generales o interruptores, así como los aparatos que se instalen deberán ser niveladas y al ras con las paredes donde se instalen. En la prolongación de la tubería estas cajas se dejarán un cm. afuera del ladrillo, de tal forma que queden finalmente a ras con la superficie terminada.

5.1.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE CABLE 2X(2x4/0F+1x4/0N)+1x2T AWG CU HFFRLS 600V

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere al suministro y la Instalación de conductor tipo Cable 2X(2x4/0F+1x4/0N)+1x2T AWG HFFR LS 600V 75º. Se instalará de acuerdo a lo estipulado en los detalles del diseño. En general para su instalación se debe cumplir con las recomendaciones contenidas en los catálogos de los fabricantes. Debe cumplir con lo determinado y regulado por la normatividad vigente.

Los cables que se utilicen en las instalaciones de alumbrado, tomacorrientes y acometidas, deberán ser de cobre rojo electrolítico 99% de pureza, temple suave y aislamiento termoplástico para 600 volt. Tipo HFFR LS 600V 75º.

No se permite el uso de alambre, se utilizará cable multifilar (7 hilos).

Todas las derivaciones o empalmes de los conductores deberán quedar entre las cajas de salida o de paso y en ningún caso dentro de los tubos. Entre caja y caja los conductores serán tramos continuos.

Todas las conexiones en las cajas de derivaciones correspondientes a los sistemas de alumbrado y tomas se hará entorchándolos, y la conexión quedará protegida con conectores de resorte 3M, no se permite el uso de cinta aislante.

Para las conexiones de cables cuyos calibres sean superiores al No.6 AWG, los empalmes se harán mediante bornes especiales para tal fin.

La conexión de los cables al tomacorriente, se hará empleando conectores de U de presión 3M, color amarillo para cable No 12 AWG.

En todas las cajas deben dejarse por lo menos 20 centímetros, para las conexiones de los aparatos correspondientes.

La conexión de los cables al tomacorriente, se hará con conectores aislados de U de presión marca 3M o similar.

Las puntas de cables que entran al tablero se dejarán de suficiente longitud (medio perímetro de la caja) con el fin de que permita una correcta conexión del mismo.

El color del cable para cada uno de los circuitos ramales del tablero de circuitos de alumbrado y tomacorrientes debe ser de acuerdo a la fase que lo alimenta y queda establecido según la siguiente asignación para un sistema monofásico 240/120V:

| | |
|--------|--------------|
| FASE R | COLOR NEGRO |
| FASE S | COLOR ROJO |
| NEUTRO | COLOR BLANCO |
| TIERRA | COLOR VERDE |

Conductores de neutro o tierra superiores al No. 8 AWG deberán quedar claramente marcados en sus extremos en todas las cajas de paso intermedias.

El mínimo calibre que se utilizará en las instalaciones de alumbrado y tomacorrientes será el No. 12 AWG para conductores de fase, neutro y tierra.

Durante el proceso de colocación de los conductores en la tubería no se permitirá la utilización de aceite o grasa mineral como lubricante.

Para la instalación de conductores dentro de la tubería se debe revisar y secar si es del caso las tuberías donde hubieran podido entrar agua. Igualmente este proceso se deberá ejecutar únicamente cuando se garantice que no entrará agua posteriormente a la tubería o en el desarrollo de los trabajos pendientes de construcción no se dañarán los conductores.

MEDICIÓN Y PAGO.

Se pagará por unidad Metro lineal Del conductor en el ítem, debidamente instalado, probado y aprobado por la interventoría, el precio de la actividad, será el estipulado en el contrato. La medida será lo establecido en los planos de los diseños eléctrico. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye: materiales, equipos y/o herramientas y mano de obra.

5.1.2 SUMINISTRO E INSTALACION DE CONDUCTOR CU, CALIBRE 3X12CU; 1x12F+1x12N+1x12T O 2x12F1x12T AWG HFFR LS 600V

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere al suministro y la Instalación de conductor tipo Cable 1x12F+1x12N+1x12T AWG HFFR LS 600V 75°. Se instalará de acuerdo a lo estipulado en los detalles del diseño. En general para su instalación se debe cumplir con las recomendaciones contenidas en los catálogos de los fabricantes. Debe cumplir con lo determinado y regulado por la normatividad vigente.

Los cables que se utilicen en las instalaciones de alumbrado, tomacorrientes y acometidas, deberán ser de cobre rojo electrolítico 99% de pureza, temple suave y aislamiento termoplástico para 600 volt. Tipo HFFR LS 600V 75°.

No se permite el uso de alambre, se utilizará cable multifilar (7 hilos).

Todas las derivaciones o empalmes de los conductores deberán quedar entre las cajas de salida o de paso y en ningún caso dentro de los tubos. Entre caja y caja los conductores serán tramos continuos.

Todas las conexiones en las cajas de derivaciones correspondientes a los sistemas de alumbrado y tomas se hará entorchándolos, y la conexión quedará protegida con conectores de resorte 3M, no se permite el uso de cinta aislante.

Para las conexiones de cables cuyos calibres sean superiores al No.6 AWG, los empalmes se harán mediante bornes especiales para tal fin.

La conexión de los cables al tomacorriente, se hará empleando conectores de U de presión 3M, color amarillo para cable No 12 AWG.

En todas las cajas deben dejarse por lo menos 20 centímetros, para las conexiones de los aparatos correspondientes.

La conexión de los cables al tomacorriente, se hará con conectores aislados de U de presión marca 3M o similar.

Las puntas de cables que entran al tablero se dejarán de suficiente longitud (medio perímetro de la caja) con el fin de que permita una correcta conexión del mismo.

El color del cable para cada uno de los circuitos ramales del tablero de circuitos de alumbrado y tomacorrientes debe ser de acuerdo a la fase que lo alimenta y queda establecido según la siguiente asignación para un sistema monofásico 240/120V:

| | |
|--------|--------------|
| FASE R | COLOR NEGRO |
| FASE S | COLOR ROJO |
| NEUTRO | COLOR BLANCO |
| TIERRA | COLOR VERDE |

Conductores de neutro o tierra superiores al No. 8 AWG deberán quedar claramente marcados en sus extremos en todas las cajas de paso intermedias.

El mínimo calibre que se utilizará en las instalaciones de alumbrado y tomacorrientes será el No. 12 AWG para conductores de fase, neutro y tierra.

Durante el proceso de colocación de los conductores en la tubería no se permitirá la utilización de aceite o grasa mineral como lubricante.

Para la instalación de conductores dentro de la tubería se debe revisar y secar si es del caso las tuberías donde hubieran podido entrar agua. Igualmente este proceso se deberá ejecutar únicamente cuando se garantice que no entrará agua posteriormente a la tubería o en el desarrollo de los trabajos pendientes de construcción no se dañarán los conductores.

MEDICIÓN Y PAGO.

Se pagará por unidad Metro lineal Del conductor en el ítem, debidamente instalado, probado y aprobado por la interventoría, el precio de la actividad, será el estipulado en el contrato. La medida será lo establecido en los planos de los diseños eléctrico. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye: materiales, equipos y/o herramientas y mano de obra

5.2 SALIDA E INSTALACIÓN DE TOMACORRIENTES DOBLE 15AMP, INCLUYE MATERIALES E INSTALACIÓN DE SALIDA ELÉCTRICA ACORDE AL RETIE.

Son las tomas fijas para el uso o consumo de la energía eléctrica, mediante un equipo o elemento eléctrico, están constituidas por su cableado aislado a 75°C en aislamiento HFFR LS, canalización Conduit y sus accesorios para su correcta instalación, como son caja 2"x4", adaptadores, curvas y demás consumibles. Todas las tuberías y accesorios conduit embebidos será PVC y EMT, si son expuestos en su trayectoria. Los tomacorrientes deben ser monofásicas de color marfil o similar con polo a tierra, 15 A y 120 V y además deben cumplir las normas UL 498 y el artículo 20.10 RETIE-2013

DESCRIPCIÓN

Se refiere al suministro y montaje de tomacorriente doble, incluyendo materiales descritos en los APU.

Los tomacorrientes de uso general serán dobles, con polo a tierra, con una capacidad de 15 amperios a 150 voltios con terminales de tornillo apropiados para recibir cables No 12 y No 14 AWG, con herrajes, tornillos y placa. Se instalarán en posición horizontal.

MEDICIÓN Y PAGO.

Se medirá y pagará por unidad de Tomacorriente instalado, debidamente aprobado y recibido a satisfacción por la Interventoría, incluye materiales de acuerdo a las cantidades indicadas en los APU. La medida será lo establecido en los planos de los diseños eléctrico. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye: materiales, equipos y/o herramientas y mano de obra

5.3 SALIDA E INSTALACIÓN DE TOMACORRIENTE 240V 15A, INCLUYEMATERIALES E INSTALACIÓN DE SALIDA ELÉCTRICA ACORDE AL RETIE.

DESCRIPCIÓN

Se refiere al suministro y montaje de tomacorriente 240V 15A, incluyendo materiales descritos en los APU.

Los tomacorrientes estarán dotados de terminales de tornillo apropiados para recibir cables No 12, con herrajes, tornillos y placa. Se instalarán en posición horizontal.

MEDICIÓN Y PAGO.

Se medirá y pagará por unidad de Tomacorriente instalado, debidamente aprobado y recibido a satisfacción por la Interventoría, incluye materiales de acuerdo a las cantidades indicadas en los APU. La medida será lo establecido en los planos de los diseños eléctrico. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye: materiales, equipos y/o herramientas y mano de obra.

5.4 TUBERIA: El tipo de canalización a utilizar dependerá del lugar de la instalación, las canalizaciones o ductos aceptados serán Tubería PVC rígida (tipo pesado) y/o Tubería metálica EMT.

Se empleará tubería EMT en salidas de iluminación en cielos rasos (tuberías expuestas) y tubería pvc o metálica para ser empotrada. Toda la tubería que llegue a los tableros y las cajas, deben llegar en forma perpendicular y en ningún caso llegarán en forma diagonal, éstas serán prolongadas exactamente lo necesario para instalar los elementos de fijación adecuados.

Toda la tubería, se deberá instalar paralela o perpendicular a los ejes arquitectónicos del edificio. La tubería que ha de quedar incrustada en la placa se revisará antes de la fundición para garantizar la correcta ubicación de las salidas y se taponará para evitar que entre mortero o piedras en la tubería.

Un tramo de tubería entre salida y salida, salida y accesorio o accesorio, no contendrá más curvas que el equivalente a un ángulo recto (90 grados) para distancias hasta de 30 mts.

Todas las tuberías vacías, se dejarán con un alambre guía de acero galvanizado calibre 14.

Sin embargo; el contratista será responsable por cualquier tubo vacío que se encuentre obstruido.

Todos los empalmes y derivaciones de los circuitos ramales, se harán con conector tipo resorte o cage clamp, no se aceptan empalmes con cinta aislante y con soldadura, y las uniones se aseguran eléctrica y mecánicamente. Para las conexiones de cables cuyos calibres sean superiores al No.8 AWG, los empalmes se harán mediante bornes especiales para tal fin.

Para la instalación de conductores dentro de la tubería se debe revisar y secar si es del caso las tuberías donde hubiera podido entrar agua. Igualmente este proceso se deberá ejecutar únicamente cuando se garantice que no entrará agua posteriormente a la tubería o en el desarrollo de los trabajos pendientes de construcción no se dañarán los conductores.

Las acometidas deben estar canalizadas en todo su recorrido y no se aceptarán empalmes.

5.4.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA CONDUIT PVC PESADO 3" SUBTERRÁNEA.

DESCRIPCIÓN.

La tubería conduit empotrada en muro o piso será PVC NORMA ICONTEC 979 PAVCO y/o COLMENA o similar, para todos los circuitos de alumbrado, tomacorrientes, teléfonos, sistema TV, acometidas, etc. Estas tuberías serán de los diámetros especificados en los planos.

Un tramo de tubería entre salida y salida, salida y accesorio o accesorio y accesorio no contendrá más curvas que el equivalente a cuatro ángulos rectos (360°) para distancias hasta de 15 metros, y un ángulo recto (90°) para distancias hasta de 45 metros (para distancias intermedias se calcula proporcionalmente).

Para el manejo de la tubería PVC en la obra, deberá seguirse cuidadosamente los catálogos de instrucciones del fabricante, usando las herramientas y equipos señalados por él.

Toda la tubería que llegue a los tableros y a las cajas debe llegar en forma perpendicular y en ningún caso llegará en forma diagonal, ésta será prolongada exactamente lo necesario para instalar los elementos de fijación.

La tubería de PVC se fijará a las cajas por medio de adaptadores terminales con contratuerca de tal forma que garanticen una buena fijación mecánica.

La tubería que ha de quedar incrustada en la placa se revisará antes de la fundición para garantizar la correcta ubicación de las salidas y se taponará para evitar que entre mortero o piedras en la tubería.

Toda la tubería que corre a la vista se deberá instalar paralela o perpendicular a los ejes de la edificación.

Toda la tubería incrustada de diámetro superior a 1" se deberá instalar paralela o perpendicular a la estructura y en ningún caso se permitirá el corte diagonal de las vigas y viguetas para el pase del tubo.

Las tuberías de PVC llevarán un conductor de tierra aislado del calibre determinado en las notas del plano y el cual debe quedar firmemente unido a todas las cajas, tableros y aparatos. La línea de tierra deberá ser continua a lo largo de toda la tubería.

Todas las líneas de tierra que se han dejado en las tuberías se fijarán por medio de un conector apropiado al barraje de tierra del tablero.

La tubería que quede descolgada en los techos donde hay cielo rasos falsos será fijada en forma adecuada por medio de grapas galvanizadas y pernos de fijación tipo RAMSET o HILTI. Cuando vayan varios tubos, se acomodarán en soportes estructurales adecuados, (con una separación igual a las indicadas según artículo 346-12 del NEC).

Antes de colocar los conductores dentro de las tuberías, se quitarán los tapones y se limpiará la tubería para quitar la humedad.

MEDICIÓN Y PAGO.

Se pagará por unidad Metro lineal de tubería instalada, debidamente instalada, probada y aprobada por la interventoría, el precio de la actividad, será el estipulado en el contrato. La medida será lo establecido en los planos de los diseños eléctrico. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye: materiales, equipos y/o herramientas y mano de obra

5.4.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA CONDUIT EMT 1/2"

DESCRIPCIÓN.

La tubería conduit instalada a la vista o en sobre cielo raso falso será metálica liviana del tipo EMT galvanizada con todos sus accesorios del tipo importado U.S. y/o similar.

Un tramo de tubería entre salida y salida, salida y accesorio o accesorio y accesorio no contendrá más curvas que el equivalente a cuatro ángulos rectos (360°) para distancias hasta de 15 metros, y un ángulo recto (90°) para distancias hasta de 45 metros (para distancias intermedias se calcula proporcionalmente).

Para el manejo de la tubería en la obra, deberá seguirse cuidadosamente los catálogos de instrucciones del fabricante, usando las herramientas y equipos señalados por él.

Toda la tubería que llegue a los tableros y a las cajas debe llegar en forma perpendicular y en ningún caso llegará en forma diagonal, ésta será prolongada exactamente lo necesario para instalar los elementos de fijación.

La tubería se fijará a las cajas por medio de adaptadores terminales con contratuerca de tal forma que garanticen una buena fijación mecánica.

La tubería que ha de quedar incrustada en la placa se revisará antes de la fundición para garantizar la correcta ubicación de las salidas y se taponará para evitar que entre mortero o piedras en la tubería.

Toda la tubería que corre a la vista se deberá instalar paralela o perpendicular a los ejes de la edificación.

Toda la tubería incrustada de diámetro superior a 1" se deberá instalar paralela o perpendicular a la estructura y en ningún caso se permitirá el corte diagonal de las vigas y viguetas para el pase del tubo.

Las tuberías Metálicas llevarán un conductor de tierra aislado del calibre determinado en las notas del plano y el cual debe quedar firmemente unido a todas las cajas, tableros y aparatos. La línea de tierra deberá ser continúa a lo largo de toda la tubería.

Todas las líneas de tierra que se han dejado en las tuberías se fijarán por medio de un conector apropiado al barraje de tierra del tablero.

La tubería que quede descolgada en los techos donde hay cielo rasos falsos será fijada en forma adecuada por medio de grapas galvanizadas y pernos de fijación tipo RAMSET o HILTI. Cuando vayan varios tubos, se acomodarán en soportes estructurales adecuados, (con una separación igual a las indicadas según artículo 346-12 del NEC).

Antes de colocar los conductores dentro de las tuberías, se quitarán los tapones y se limpiará la tubería para quitar la humedad.

MEDICIÓN Y PAGO.

Se pagará por unidad Metro lineal de tubería instalada, debidamente instalada, probada y aprobada por la interventoria, el precio de la actividad, será el estipulado en el contrato. La medida será lo establecido en los planos de los diseños eléctrico. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye: materiales, equipos y/o herramientas y mano de obra

5.5 INTERRUPTORES: Los interruptores sencillos serán de tipo de incrustar, apropiados para instalaciones con corriente alterna, con una capacidad de 10 Amp. 250 V. de contacto mantenido, dos posiciones (abierto cerrado), con terminales de tornillo apropiados para recibir alambre de cobre de calibres No.12 con herrajes, tornillos y tapas. Nunca se conectarán al conductor neutro.

Los interruptores dobles y conmutables deberán tener características similares a las anteriores, y según el Artículo 380-14 de la Norma NTC 2050.

Los interruptores cuando se coloquen en posición vertical deben quedar encendido hacia arriba y apagado hacia abajo. Cuando se coloquen en posición horizontal, quedaran encendido hacia la derecha y apagado hacia la izquierda.

5.5.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INTERRUPTOR SENCILLO, INCLUYEMATERIALES E INSTALACIÓN DE SALIDA ELÉCTRICA ACORDE AL RETIE.

DESCRIPCIÓN

Se refiere al suministro y montaje de interruptores sencillo, incluyendo materiales descritos en los APU.

Los interruptores sencillos serán de tipo de incrustar apropiados para instalaciones con corriente alterna, con una capacidad de 10 amps. 250 V de contacto mantenido, dos posiciones (abierta y cerrada) con terminales de tornillo apropiados para recibir cables de cobre de calibres N° 12 y 14 AWG, con herrajes, tornillos y placa anterior. Nunca se conectarán al conductor neutro.

Los interruptores dobles, triples, conmutables, dobles conmutables y de 4 vías deberán tener características similares a las anteriores, y según el artículo NEC 380 - 14.

Los interruptores cuando se coloquen en posición vertical deben quedar encendido hacia arriba y apagando hacia abajo. Cuando se coloquen en posición horizontal, quedarán encendiendo hacia la derecha y apagando hacia la izquierda.

Todos los interruptores deben tener luz piloto.

Los interruptores donde no se indique lo contrario, se dejarán instalados a una altura $h = 1.25$ m desde nivel de piso acabado a centro de caja.

MEDICIÓN Y PAGO.

Se medirá y pagará por unidad de interruptor instalado, debidamente aprobado y recibido a satisfacción por la Interventoría, incluye materiales de acuerdo a las cantidades indicadas en los APU. La medida será lo establecido en los planos de los diseños eléctrico. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye: materiales, equipos y/o herramientas y mano de obra

5.5.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INTERRUPTOR DOBLE, INCLUYE MATERIALES E INSTALACIÓN DE SALIDA ELÉCTRICA ACORDE AL RETIE.

DESCRIPCIÓN

Se refiere al suministro y montaje de interruptores dobles, incluyendo materiales descritos en los APU.

Los interruptores sencillos serán de tipo de incrustar apropiados para instalaciones con corriente alterna, con una capacidad de 10 amps. 250 V de contacto mantenido, dos posiciones (abierta y cerrada) con terminales de tornillo apropiados para recibir cables de cobre de calibres N° 12 y 14 AWG, con herrajes, tornillos y placa anterior. Nunca se conectarán al conductor neutro.

Los interruptores dobles, triples, conmutables, dobles conmutables y de 4 vías deberán tener /características similares a las anteriores, y según el artículo NEC 380 - 14.

Los interruptores cuando se coloquen en posición vertical deben quedar encendido hacia arriba y apagando hacia abajo. Cuando se coloquen en posición horizontal, quedarán encendiendo hacia la derecha y apagando hacia la izquierda.

Todos los interruptores deben tener luz piloto.

Los interruptores donde no se indique lo contrario, se dejarán instalados a una altura $h = 1.25$ m desde nivel de piso acabado a centro de caja.

MEDICIÓN Y PAGO.

Se medirá y pagará por unidad de interruptor instalado, debidamente aprobado y recibido a satisfacción por la Interventoría, incluye materiales de acuerdo a las cantidades indicadas en los APU. La medida será lo establecido en los planos de los diseños eléctrico. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye: materiales, equipos y/o herramientas y mano de obra

5.6 TABLEROS ELECTRICOS: Se realizará la instalación de un tablero de distribución bifásico de capacidad mín de 150A de 12, 8 y 4 circuitos con barrajes de fase, neutro y tierra, con puerta y sin espacio para totalizador. Los tableros deberán quedar perfectamente nivelados y se coordinará el espesor del pañete y del enlucido final de la pared (estuco y pintura o porcelana), con el fin de que el tablero quede exactamente a ras con la pared.

5.6.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE TABLERO DE DISTRIBUCIÓN DE 12 CIRCUITOS BIFÁSICO SIN ESPACIO PARA TOTALIZADOR, CON BARRAJE DE 150 AMP. BARRA DE NEUTRO Y BARRA DE TIERRA, Y PROTECCIONES

DESCRIPCIÓN

Se refiere al suministro y montaje de tablero de distribución de acuerdo a los diagramas unifilares y materiales descritos en los APU.

Todos los tableros Llevarán barraje de neutro y tierra en cobre electrolítico.

El barraje de neutro irá soportado sobre aisladores al igual que el barraje de tierra irá unido a la caja y puerta del tablero mediante un conductor de cobre 12 AWG.

El tablero será construido en lámina de acero galvanizado en caliente, tratada contra ambiente salino-corrosivo, calibre 16-14, con acabado final en pintura electroestática, libre de bordes cortantes que puedan estropear el aislamiento de los conductores. Los tableros tendrán el número de circuitos indicado en el plano de diagrama de conexiones y en el listado de cantidad de material.

En el diseño se ha considerado la columna izquierda del tablero que corresponde a los circuitos impares y la columna derecha del tablero a los circuitos pares.

Los tableros deberán instalarse de tal forma que quede su parte inferior a 1.4 metros por encima del piso acabado, para los tableros tipo empotrables en pared.

Deberán quedar perfectamente nivelados y se coordinará el espesor del pañete y del enlucido final de la pared (estuco y pintura o papel o porcelana) con el fin de que el tablero quede exactamente a ras con la pared.

El tablero se derivará y cableará siguiendo exactamente la numeración de los circuitos dada en el plano para garantizar el equilibrio de las fases.

La derivación del tablero se debe ejecutar en forma ordenada y los conductores se derivarán en escuadra de tal forma que quede clara la trayectoria de todos los conductores y

posteriormente se pueda retirar, arreglar o cambiar cualquiera de las conexiones de uno de los automáticos sin interferir el resto de las conexiones.

En la organización de los cables se deben emplear correas de amarre plásticas 3M, sin afectar el aislamiento de los conductores.

En los tableros con tarjetero renovable se llenarán las tarjetas a máquina o con díngrafo y en ésta se indicará la identificación y/o el área de servicio de cada uno de los circuitos.

En los tableros sin tarjetero renovable se escribirá en forma compacta y a máquina la identificación y/o el área de servicio de cada uno de los circuitos y se pegará en la parte interior con una lámina plástica transparente.

Una vez que se ha terminado la derivación del tablero se deben revisar la totalidad de las conexiones y se apretarán los bornes de entrada, tornillos de derivación en c/u de los automáticos, tornillos en el barraje de neutros y de tierras.

Se deben utilizar para derivaciones interruptores de enchufar tipo enchufable marca General Electric o Siemens de los amperajes especificados en los planos y una capacidad de corto circuito de 10k amp. RMS simétricos a 240 volt., disparo térmico para sobrecargas, con disparo de tiempo inverso para sobrecarga y disparo magnético para cortocircuitos.

Los automáticos de dos y tres polos que se especifiquen deberán ser compactos de accionamiento instantáneo en los polos y no serán automáticos individuales.

MEDICIÓN Y PAGO.

Se medirá y pagará por unidad tablero de distribución instalado, debidamente aprobado y recibido a satisfacción por la Interventoría, incluye materiales de acuerdo a las cantidades indicadas en los APU. La medida será lo establecido en los planos de los diseños eléctrico. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye: materiales, equipos y/o herramientas y mano de obra.

5.6.2 SUMINISTRO E INSTALACION DE TABLERO DE DISTRIBUCIÓN DE 8 CIRCUITOS BIFÁSICO, CON BARRAJE DE 100 AMP. BARRA DE NEUTRO Y BARRA DE TIERRA, Y PROTECCIONES

DESCRIPCIÓN

Se refiere al suministro y montaje de tablero de distribución de acuerdo a los diagramas unifilares y materiales descritos en los APU.

Todos los tableros Llevarán barraje de neutro y tierra en cobre electrolítico.

El barraje de neutro irá soportado sobre aisladores al igual que el barraje de tierra irá unido a la caja y puerta del tablero mediante un conductor de cobre 12 AWG.

El tablero será construido en lámina de acero galvanizado en caliente, tratada contra ambiente salino-corrosivo, calibre 16-14, con acabado final en pintura electroestática, libre de bordes cortantes que puedan estropear el aislamiento de los conductores. Los tableros tendrán el número de circuitos indicado en el plano de diagrama de conexiones y en el listado de cantidad de material.

En el diseño se ha considerado la columna izquierda del tablero que corresponde a los circuitos impares y la columna derecha del tablero a los circuitos pares.

Los tableros deberán instalarse de tal forma que quede su parte inferior a 1.4 metros por encima del piso acabado, para los tableros tipo empotrables en pared.

Deberán quedar perfectamente nivelados y se coordinará el espesor del pañete y del enlucido final de la pared (estuco y pintura o papel o porcelana) con el fin de que el tablero quede exactamente a ras con la pared.

El tablero se derivará y cableará siguiendo exactamente la numeración de los circuitos dada en el plano para garantizar el equilibrio de las fases.

La derivación del tablero se debe ejecutar en forma ordenada y los conductores se derivarán en escuadra de tal forma que quede clara la trayectoria de todos los conductores y posteriormente se pueda retirar, arreglar o cambiar cualquiera de las conexiones de uno de los automáticos sin interferir el resto de las conexiones.

En la organización de los cables se deben emplear correas de amarre plásticas 3M, sin afectar el aislamiento de los conductores.

En los tableros con tarjetero renovable se llenarán las tarjetas a máquina o con díngrafo y en ésta se indicará la identificación y/o el área de servicio de cada uno de los circuitos.

En los tableros sin tarjetero renovable se escribirá en forma compacta y a máquina la identificación y/o el área de servicio de cada uno de los circuitos y se pegará en la parte interior con una lámina plástica transparente.

Una vez que se ha terminado la derivación del tablero se deben revisar la totalidad de las conexiones y se apretarán los bornes de entrada, tornillos de derivación en c/u de los automáticos, tornillos en el barraje de neutros y de tierras.

Se deben utilizar para derivaciones interruptores de enchufar tipo enchufable marca General Electric o Siemens de los amperajes especificados en los planos y una capacidad de corto circuito de 10k amp. RMS simétricos a 240 volt., disparo térmico para sobrecargas, con disparo de tiempo inverso para sobrecarga y disparo magnético para cortocircuitos.

Los automáticos de dos y tres polos que se especifiquen deberán ser compactos de accionamiento instantáneo en los polos y no serán automáticos individuales.

MEDICIÓN Y PAGO.

Se medirá y pagará por unidad tablero de distribución instalado, debidamente aprobado y recibido a satisfacción por la Interventoría, incluye materiales de acuerdo a las cantidades indicadas en los APU. La medida será lo establecido en los planos de los diseños eléctrico. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye: materiales, equipos y/o herramientas y mano de obra.

5.6.3 SUMINISTRO E INSTALACION DE TABLERO DE DISTRIBUCIÓN DE 4 CIRCUITOS BIFÁSICO, CON BARRAJE DE 100 AMP. BARRA DE NEUTRO Y BARRA DE TIERRA, Y PROTECCIONES

DESCRIPCIÓN

Se refiere al suministro y montaje de tablero de distribución de acuerdo a los diagramas unifilares y materiales descritos en los APU.

Todos los tableros Llevarán barraje de neutro y tierra en cobre electrolítico.

El barraje de neutro irá soportado sobre aisladores al igual que el barraje de tierra irá unido a la caja y puerta del tablero mediante un conductor de cobre 12 AWG.

El tablero será construido en lámina de acero galvanizado en caliente, tratada contra ambiente salino-corrosivo, calibre 16-14, con acabado final en pintura electroestática, libre de bordes cortantes que puedan estropear el aislamiento de los conductores. Los tableros tendrán el número de circuitos indicado en el plano de diagrama de conexiones y en el listado de cantidad de material.

En el diseño se ha considerado la columna izquierda del tablero que corresponde a los circuitos impares y la columna derecha del tablero a los circuitos pares.

Los tableros deberán instalarse de tal forma que quede su parte inferior a 1.4 metros por encima del piso acabado, para los tableros tipo empotrables en pared.

Deberán quedar perfectamente nivelados y se coordinará el espesor del pañete y del enlucido final de la pared (estuco y pintura o papel o porcelana) con el fin de que el tablero quede exactamente a ras con la pared.

El tablero se derivará y cableará siguiendo exactamente la numeración de los circuitos dada en el plano para garantizar el equilibrio de las fases.

La derivación del tablero se debe ejecutar en forma ordenada y los conductores se derivarán en escuadra de tal forma que quede clara la trayectoria de todos los conductores y posteriormente se pueda retirar, arreglar o cambiar cualquiera de las conexiones de uno de los automáticos sin interferir el resto de las conexiones.

En la organización de los cables se deben emplear correas de amarre plásticas 3M, sin afectar el aislamiento de los conductores.

En los tableros con tarjetero renovable se llenarán las tarjetas a máquina o con díngrafo y en ésta se indicará la identificación y/o el área de servicio de cada uno de los circuitos.

En los tableros sin tarjetero renovable se escribirá en forma compacta y a máquina la identificación y/o el área de servicio de cada uno de los circuitos y se pegará en la parte interior con una lámina plástica transparente.

Una vez que se ha terminado la derivación del tablero se deben revisar la totalidad de las conexiones y se apretarán los bornes de entrada, tornillos de derivación en c/u de los automáticos, tornillos en el barraje de neutros y de tierras.

Se deben utilizar para derivaciones interruptores de enchufar tipo enchufable marca General Electric o Siemens de los amperajes especificados en los planos y una capacidad de corto circuito de 10k amp. RMS simétricos a 240 volt., disparo térmico para sobrecargas, con disparo de tiempo inverso para sobrecarga y disparo magnético para cortocircuitos.

Los automáticos de dos y tres polos que se especifiquen deberán ser compactos de accionamiento instantáneo en los polos y no serán automáticos individuales.

MEDICIÓN Y PAGO.

Se medirá y pagará por unidad tablero de distribución instalado, debidamente aprobado y recibido a satisfacción por la Interventoría, incluye materiales de acuerdo a las cantidades indicadas en los APU. La medida será lo establecido en los planos de los diseños eléctrico. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye: materiales, equipos y/o herramientas y mano de obra.

5.7 SALIDAS PARA ILUMINACIÓN A 120V: Son las salidas eléctricas para la conexión de los diferentes tipos de luminarias del proyecto, aplicando el RETIE 2013, en su artículo de requisito de instalaciones número 20.6.1.2 (h). Están constituidas por alambre # 12 AWG aislado a 75°C en HFFR LS, canalización Conduit y sus accesorios para su correcta instalación, como Caja metálica galvanizada 10 x 10 o caja octogonal para plafón, doble fondo con tapa suplemento, adaptadores, curvas y demás consumibles. Todas las tuberías y accesorios conduit embebidos será en PVC tipo y EMT, si son expuestos o tendidos sobre cielo falso en su trayectoria.

5.7.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA HERMETICA LED OPAL DE SOBREPONER 36W 4300LM 6500K, INCLUYE MATERIALES E INSTALACIÓN DE SALIDA ELÉCTRICA ACORDE AL RETIE.

DESCRIPCIÓN

Se refiere al suministro y montaje de luminaria Hermetica led Opal de Sobreponer 36W 4300lm 6500k, incluyendo materiales descritos en los APU.

MEDICIÓN Y PAGO.

Se medirá y pagará por unidad de luminaria instalada, debidamente aprobado y recibido a satisfacción por la Interventoría, incluye materiales de acuerdo a las cantidades indicadas en los APU. La medida será lo establecido en los planos de los diseños eléctrico. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye: materiales, equipos y/o herramientas y mano de obra.

5.7.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA LED DE ALUMBRADO PUBLICO ALURBAN-XS PRO, 5000K 40W 164LMW, 120-277VAC, INCLUYE MATERIALES E INSTALACIÓN DE SALIDA ELÉCTRICA ACORDE AL RETIE.

DESCRIPCIÓN

Se refiere al suministro y montaje de luminaria led tipo panel de incrustar 40W 164LMW 5000k, incluyendo materiales descritos en los APU.

MEDICIÓN Y PAGO.

Se medirá y pagará por unidad de luminaria instalada, debidamente aprobado y recibido a satisfacción por la Interventoría, incluye materiales de acuerdo a las cantidades indicadas en los APU. La medida será lo establecido en los planos de los diseños eléctrico. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye: materiales, equipos y/o herramientas y mano de obra

5.8 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ELECTRODO 5/8" 2,4M PARA PUESTA ATIERRA

El sistema de puesta a tierra de las nuevas aulas será construido con electrodos tipo A en cobre solido de 5/8" x 2,40 m.

Los componentes y materiales necesarios, deberán instalarse de acuerdo con los planos e instrucciones de los fabricantes, planos aprobados para construcción, lista de materiales y las especificaciones técnicas. Solamente se permitirá apartarse del prescrito en estos documentos si existe una autorización expresa del responsable del proyecto.

DESCRIPCIÓN

Se refiere al suministro y montaje de Electrodo de Puesta a tierra 2.4m 5/8" Cooperweld, incluyendo materiales descritos en los APU.

MEDICIÓN Y PAGO.

Se medirá y pagará por unidad de Electrodo de Puesta a tierra 2.4m 5/8" Cooperweld, debidamente aprobado y recibido a satisfacción por la Interventoría, incluye materiales de acuerdo a las cantidades indicadas en los APU. La medida será lo establecido en los planos de los diseños eléctrico. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye: materiales, equipos y/o herramientas y mano de obra

5.9 FABRICACIÓN DE REGISTRO SB305 SEGÚN NORMA

DESCRIPCIÓN

Se refiere a la fabricación de registro de inspección de 70X70X70cm. Debe cumplir con lo determinado y regulado por la normatividad vigente.

MEDICIÓN Y PAGO.

Se medirá y pagará por Unidad de Registro de Inspección instalado, debidamente aprobado y recibido a satisfacción por la Interventoría, incluye materiales de acuerdo a las cantidades indicadas en los APU. La medida será lo establecido en los planos de los diseños eléctrico. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye: materiales, equipos y/o herramientas y mano de obra

5.10 FABRICACIÓN DE REGISTRO 30X30X40 ALUMBRADO PUBLICO

DESCRIPCIÓN

Se refiere a la fabricación de registro de inspección de 30X30X40cm. Debe cumplir con lo determinado y regulado por la normatividad vigente.

MEDICIÓN Y PAGO.

Se medirá y pagará por Unidad de Registro de Inspección instalado, debidamente aprobado y recibido a satisfacción por la Interventoría, incluye materiales de acuerdo a las cantidades indicadas en los APU. La medida será lo establecido en los planos de los diseños eléctrico. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye: materiales, equipos y/o herramientas y mano de obra

ENTREGA DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS

El Contratista deberá ejecutar a su riesgo y costo las pruebas de funcionamiento requeridas en las especificaciones y las ordenadas por el Supervisor, hasta que se obtengan resultados satisfactorios. Por lo tanto, el Contratista deberá suministrar todo el personal, equipo y elementos necesarios para ejecutar las pruebas.

El Contratista estará obligado a hacer la entrega enteramente satisfactoria de los trabajos al Supervisor, siendo por su cuenta todas las correcciones a que haya lugar hasta que le sea expedida la respectiva acta de recibo final de la obra.

El Contratista podrá hacer entrega parcial de los trabajos para efectos de pago de actas parciales, en porcentajes equivalentes a las obras ejecutadas, sin que el recibo de los mismos exima al Contratista sobre la estabilidad de la obra ejecutada y la obligación sobre la entrega total de la misma.

EMPLEADOS DEL CONTRATISTA

Para ejecutar los trabajos el Contratista debe emplear personal calificado de acuerdo al grado de especialización que los trabajos requieran. Todos los trabajadores y empleados serán de libre nombramiento y remoción del Contratista, reservándose el Supervisor y/o Contratante la facultad de aceptación de dichos nombramientos.

DIRECCIÓN DE LA OBRA

El contratista deberá mantener durante la ejecución de la obra un Ingeniero Electricista o técnico electricista con experiencia en este tipo de trabajos, como Director de la Obra con credencial suficiente para representar al Contratista y autorizado para decidir, ejecutar, firmar y ordenar los trabajos necesarios que aseguren el progreso satisfactorio de la obra.

PLANOS FINALES DE CONSTRUCCIÓN

Los planos muestran esquemáticamente la colocación de la tubería por lo tanto el Contratista deberá hacer la ubicación exacta en la obra de tal manera que se acomode lo mejor posible a la estructura y a las otras instalaciones.

El Contratista deberá mantener permanentemente en la obra un juego de planos eléctricos para consignar en ellos todas las reformas que se presenten.

Al finalizar la obra eléctrica el Contratista, hará entrega de la corrección, en original y medio magnético, del total de planos eléctricos de cómo fue realmente ejecutada la obra.

Observaciones preliminares

Indicaciones para planificación:

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Contenido

| | |
|----------------------------------|---|
| Portada | 1 |
| Observaciones preliminares | 2 |
| Contenido | 3 |
| Lista de luminarias | 5 |

Terreno 1

| | |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| Plano de situación de luminarias | 6 |
| Lista de luminarias | 14 |
| Objetos de cálculo / Escena de luz 1 | 15 |
| parqueadero / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular | 17 |
| Area de mesas / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular | 18 |
| Area general / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular | 19 |

Terreno 1

Edificación 1

| | |
|---------------------------|----|
| Lista de luminarias | 20 |
|---------------------------|----|

Terreno 1 - Edificación 1

Planta (nivel) 1

| | |
|--------------------------------------------|----|
| Lista de locales / Escena de luz 1 | 21 |
| Lista de luminarias | 24 |
| Objetos de cálculo / Escena de luz 1 | 25 |

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Local 1

| | |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| Resumen / Escena de luz 1 | 27 |
| Plano de situación de luminarias | 29 |
| Lista de luminarias | 31 |
| Objetos de cálculo / Escena de luz 1 | 32 |
| Plano útil (Local 1) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular | 34 |

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Local 2

| | |
|----------------------------------------|----|
| Resumen / Escena de luz 1 | 35 |
| Plano de situación de luminarias | 37 |

Contenido

| | |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| Lista de luminarias | 39 |
| Objetos de cálculo / Escena de luz 1 | 40 |
| Plano útil (Local 2) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular | 42 |

Contenido

Terreno 1 - Edificación 4

Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo / Escena de luz 1 43

Terreno 1 - Edificación 4 - Planta (nivel) 1

Local 22

Resumen / Escena de luz 1 45

Plano de situación de luminarias 47

Lista de luminarias 49

Objetos de cálculo / Escena de luz 1 50

Plano útil (Local 22) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 52

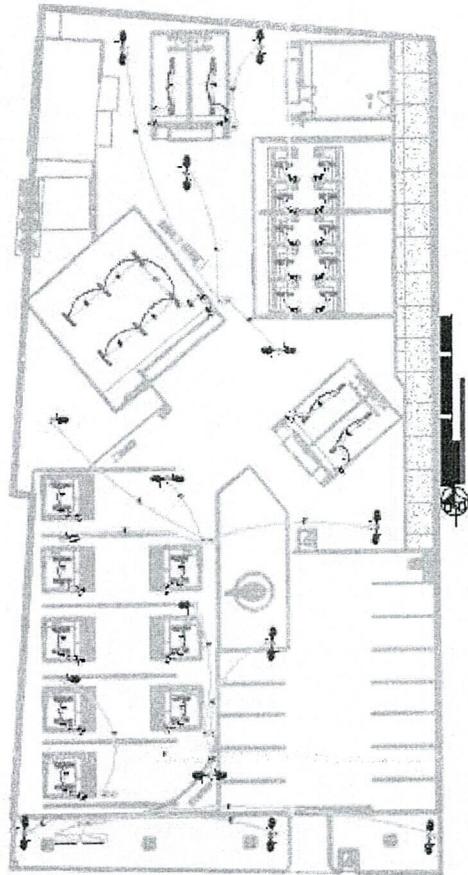
Lista de luminarias

| | | |
|-----------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| Φ_{total} 528208 lm | P_{total} 3566.0 W | Rendimiento lumínico 148.1 lm/W |
|-----------------------------|-------------------------|------------------------------------|

| Uni. | Fabricante | N° de artículo | Nombre del artículo | P | Φ | Rendimiento lumínico |
|------|------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------|---------|----------------------|
| 25 | ALUTRAFIC LED S.A.S | ALURBAN- XS_PRO_48L_L H502D(BIN- T3) _4000K_DK- | ALURBAN-XS_PRO_48L_LH502D(BIN-T3) _4000K_DK-137x80_40W | 40.4 W | 6616 lm | 163.8 lm/W |
| 46 | LEDVANCE | | LEDVANCE DAMP PROOF LED PFM 36W/865 | 35.5 W | 5039 lm | 141.9 lm/W |

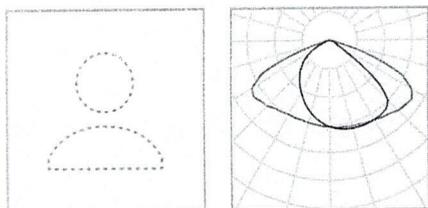
Terreno 1

Plano de situación de luminarias



Terreno 1

Plano de situación de luminarias



| | | | |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------|---------|
| Fabricante | ALUTRAFIC LED S.A.S | P | 40.4 W |
| N° de artículo | ALURBAN- XS_PRO_48L_LH502D (BIN-T3)_4000K_DK- 137x80_40W | Φ Luminaria | 6616 lm |
| Nombre del artículo | ALURBAN- XS_PRO_48L_LH502D (BIN-T3)_4000K_DK- 137x80_40W | | |
| Lámpara | 1x ALURBAN- XS_PRO_48L_LH502D (BIN-T3)_4000K_DK- 137x80_40W | | |

2 x ALUTRAFIC LED S.A.S ALURBAN-XS_PRO_48L_LH502D(BIN-T3)_4000K_DK-137x80_40W

| Tipo | Disposición circular | X | Y | Altura de montaje | Luminaria |
|------------------------|-------------------------------|----------|----------|-------------------|-----------|
| 1era Luminaria (X/Y/Z) | 35.257 m / 87.705 m / 5.000 m | 33.276 m | 87.427 m | 5.000 m | 13 |
| Organización | A1 | 35.257 m | 87.705 m | 5.000 m | 14 |

2 x ALUTRAFIC LED S.A.S ALURBAN-XS_PRO_48L_LH502D(BIN-T3)_4000K_DK-137x80_40W

| Tipo | Disposición circular | X | Y | Altura de montaje | Luminaria |
|------------------------|-------------------------------|----------|----------|-------------------|-----------|
| 1era Luminaria (X/Y/Z) | 42.944 m / 69.057 m / 5.000 m | 40.963 m | 68.779 m | 5.000 m | 20 |
| Organización | A2 | 42.944 m | 69.057 m | 5.000 m | 21 |

1 x ALUTRAFIC LED S.A.S ALURBAN-XS_PRO_48L_LH502D(BIN-T3)_4000K_DK-137x80_40W

| Tipo | Disposición circular | X | Y | Altura de montaje | Luminaria |
|------------------------|-------------------------------|----------|----------|-------------------|-----------|
| 1era Luminaria (X/Y/Z) | 34.695 m / 79.354 m / 5.000 m | 34.695 m | 79.354 m | 5.000 m | 18 |

Terreno 1

Plano de situación de luminarias

Organización A3

1 x ALUTRAFIC LED S.A.S ALURBAN-XS_PRO_48L_LH502D(BIN-T3)_4000K_DK-137x80_40W

| Tipo | Disposición circular | X | Y | Altura de montaje | Luminaria |
|------------------------|-------------------------------|----------|----------|-------------------|-----------|
| 1era Luminaria (X/Y/Z) | 27.740 m / 83.076 m / 5.000 m | 27.740 m | 83.076 m | 5.000 m | 17 |

Organización A4

1 x ALUTRAFIC LED S.A.S ALURBAN-XS_PRO_48L_LH502D(BIN-T3)_4000K_DK-137x80_40W

| Tipo | Disposición circular | X | Y | Altura de montaje | Luminaria |
|------------------------|-------------------------------|----------|----------|-------------------|-----------|
| 1era Luminaria (X/Y/Z) | 29.764 m / 73.445 m / 5.000 m | 29.764 m | 73.445 m | 5.000 m | 19 |

Organización A5

2 x ALUTRAFIC LED S.A.S ALURBAN-XS_PRO_48L_LH502D(BIN-T3)_4000K_DK-137x80_40W

| Tipo | Disposición circular | X | Y | Altura de montaje | Luminaria |
|------------------------|-------------------------------|----------|----------|-------------------|-----------|
| 1era Luminaria (X/Y/Z) | 44.754 m / 84.788 m / 5.000 m | 44.338 m | 86.744 m | 5.000 m | 15 |

Organización A6

2 x ALUTRAFIC LED S.A.S ALURBAN-XS_PRO_48L_LH502D(BIN-T3)_4000K_DK-137x80_40W

| Tipo | Disposición circular | X | Y | Altura de montaje | Luminaria |
|------------------------|-------------------------------|----------|----------|-------------------|-----------|
| 1era Luminaria (X/Y/Z) | 58.312 m / 67.263 m / 7.000 m | 57.862 m | 69.212 m | 7.000 m | 22 |

Organización A7

2 x ALUTRAFIC LED S.A.S ALURBAN-XS_PRO_48L_LH502D(BIN-T3)_4000K_DK-137x80_40W

Terreno 1

Plano de situación de luminarias

| Tipo | Disposición circular | X | Y | Altura de montaje | Luminaria |
|------------------------|-------------------------------|----------|----------|-------------------|-----------|
| 1era Luminaria (X/Y/Z) | 24.964 m / 60.319 m / 7.000 m | 24.514 m | 62.268 m | 7.000 m | 24 |
| Organización | A8 | 24.964 m | 60.319 m | 7.000 m | 25 |

2 x ALUTRAFIC LED S.A.S ALURBAN-XS_PRO_48L_LH502D(BIN-T3)_4000K_DK-137x80_40W

| Tipo | Disposición circular | X | Y | Altura de montaje | Luminaria |
|------------------------|--------------------------------|----------|-----------|-------------------|-----------|
| 1era Luminaria (X/Y/Z) | 29.731 m / 117.359 m / 5.000 m | 27.751 m | 117.081 m | 5.000 m | 7 |
| Organización | A9 | 29.731 m | 117.359 m | 5.000 m | 8 |

1 x ALUTRAFIC LED S.A.S ALURBAN-XS_PRO_48L_LH502D(BIN-T3)_4000K_DK-137x80_40W

| Tipo | Disposición circular | X | Y | Altura de montaje | Luminaria |
|------------------------|--------------------------------|----------|-----------|-------------------|-----------|
| 1era Luminaria (X/Y/Z) | 43.955 m / 118.899 m / 5.000 m | 43.955 m | 118.899 m | 5.000 m | 6 |
| Organización | A10 | | | | |

1 x ALUTRAFIC LED S.A.S ALURBAN-XS_PRO_48L_LH502D(BIN-T3)_4000K_DK-137x80_40W

| Tipo | Disposición circular | X | Y | Altura de montaje | Luminaria |
|------------------------|--------------------------------|----------|-----------|-------------------|-----------|
| 1era Luminaria (X/Y/Z) | 37.073 m / 127.369 m / 5.000 m | 37.073 m | 127.369 m | 5.000 m | 4 |
| Organización | A11 | | | | |

1 x ALUTRAFIC LED S.A.S ALURBAN-XS_PRO_48L_LH502D(BIN-T3)_4000K_DK-137x80_40W

| Tipo | Disposición circular | X | Y | Altura de montaje | Luminaria |
|------|----------------------|---|---|-------------------|-----------|
| | | | | | |

Terreno
(X/Y/Z)

21.136 m / 123.479
m / 5.000 m

21.136 m

123.479 m

5.000 m

5

Plano de situación de luminarias

Organización

A12

Terreno 1

Plano de situación de luminarias

1 x ALUTRAFIC LED S.A.S ALURBAN-XS_PRO_48L_LH502D(BIN-T3)_4000K_DK-137x80_40W

| Tipo | Disposición circular | X | Y | Altura de montaje | Luminaria |
|------------------------|--------------------------------|----------|-----------|-------------------|-----------|
| 1era Luminaria (X/Y/Z) | 42.304 m / 148.396 m / 5.000 m | 42.304 m | 148.396 m | 5.000 m | 1 |
| Organización | A13 | | | | |

2 x ALUTRAFIC LED S.A.S ALURBAN-XS_PRO_48L_LH502D(BIN-T3)_4000K_DK-137x80_40W

| Tipo | Disposición circular | X | Y | Altura de montaje | Luminaria |
|------------------------|--------------------------------|----------|-----------|-------------------|-----------|
| 1era Luminaria (X/Y/Z) | 17.573 m / 143.991 m / 5.000 m | 15.603 m | 143.648 m | 5.000 m | 2 |
| Organización | A14 | 17.573 m | 143.991 m | 5.000 m | 3 |

2 x ALUTRAFIC LED S.A.S ALURBAN-XS_PRO_48L_LH502D(BIN-T3)_4000K_DK-137x80_40W

| Tipo | Disposición circular | X | Y | Altura de montaje | Luminaria |
|------------------------|--------------------------------|----------|-----------|-------------------|-----------|
| 1era Luminaria (X/Y/Z) | 41.017 m / 104.295 m / 5.000 m | 39.036 m | 104.016 m | 5.000 m | 10 |
| Organización | A15 | 41.017 m | 104.295 m | 5.000 m | 11 |

1 x ALUTRAFIC LED S.A.S ALURBAN-XS_PRO_48L_LH502D(BIN-T3)_4000K_DK-137x80_40W

| Tipo | Disposición circular | X | Y | Altura de montaje | Luminaria |
|------------------------|--------------------------------|----------|-----------|-------------------|-----------|
| 1era Luminaria (X/Y/Z) | 19.359 m / 105.743 m / 5.000 m | 19.359 m | 105.743 m | 5.000 m | 9 |
| Organización | A16 | | | | |

Terreno 1

Plano de situación de luminarias
ALURBANKS_PRO_48L_LH502D(BIN-T3)_4000K_DK-137x80_40W

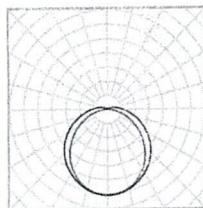
Terreno 1

Plano de situación de luminarias

| Tipo | Disposición circular | X | Y | Altura de montaje | Luminaria |
|---------------------------|----------------------------------|----------|----------|-------------------|-----------|
| 1era Luminaria (X/Y/Z) | 51.239 m / 92.273 m / 5.000 m | 51.239 m | 92.273 m | 5.000 m | 12 |
| Organización | A17 | | | | |

Terreno 1

Plano de situación de luminarias



| | | | |
|---------------------|-------------------------------------------|------------------|---------|
| Fabricante | LEDVANCE | P | 35.5 W |
| Nombre del artículo | LEDVANCE DAMP PROOF LED PFM 36W/865 | Φ Luminaria | 5039 lm |
| Lámpara | 1x | | |

Luminarias individuales

| X | Y | Altura de montaje | Luminaria |
|----------|-----------|-------------------|-----------|
| 39.442 m | 124.711 m | 2.800 m | 26 |
| 27.476 m | 122.557 m | 2.800 m | 27 |
| 40.029 m | 121.676 m | 2.800 m | 28 |
| 28.063 m | 119.521 m | 2.800 m | 29 |
| 39.574 m | 113.023 m | 2.800 m | 30 |
| 40.161 m | 109.987 m | 2.800 m | 31 |
| 43.364 m | 98.805 m | 2.800 m | 32 |
| 45.751 m | 96.517 m | 2.800 m | 33 |
| 25.475 m | 86.081 m | 2.800 m | 34 |
| 25.819 m | 84.226 m | 2.800 m | 35 |
| 35.912 m | 82.983 m | 2.800 m | 36 |
| 26.429 m | 81.212 m | 2.800 m | 37 |
| 36.256 m | 81.128 m | 2.800 m | 38 |
| 26.773 m | 79.357 m | 2.800 m | 39 |
| 36.554 m | 78.087 m | 2.800 m | 40 |
| 26.805 m | 76.506 m | 2.800 m | 41 |
| 36.898 m | 76.232 m | 2.800 m | 42 |
| 27.149 m | 74.651 m | 2.800 m | 43 |
| 37.512 m | 73.117 m | 2.800 m | 44 |

Terreno 1

Plano de situación de luminarias

| X | Y | Altura de montaje | Luminaria |
|----------|----------|-------------------|-----------|
| 27.814 m | 71.619 m | 2.800 m | 45 |
| 37.856 m | 71.262 m | 2.800 m | 46 |
| 28.158 m | 69.765 m | 2.800 m | 47 |
| 28.502 m | 66.883 m | 2.800 m | 48 |
| 28.846 m | 65.029 m | 2.800 m | 49 |

Terreno 1

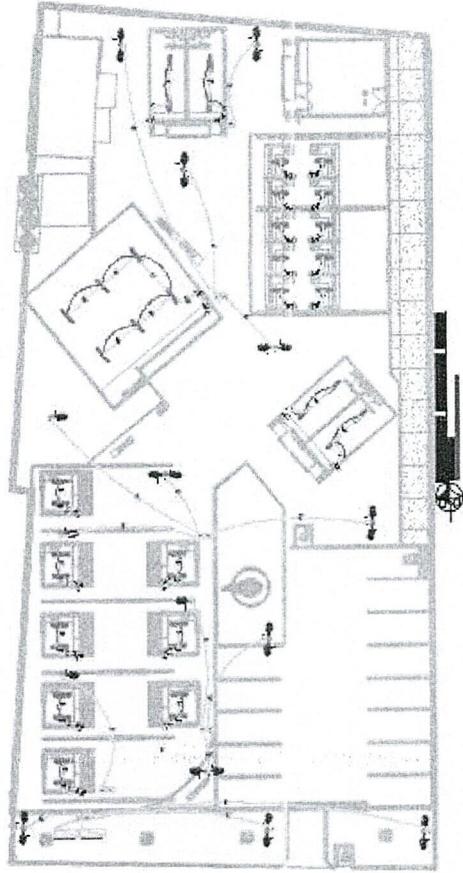
Lista de luminarias

| | | |
|-----------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| Φ_{total} 286336 lm | P_{total} 1862.0 W | Rendimiento lumínico 153.8 lm/W |
|-----------------------------|-------------------------|------------------------------------|

| Uni. | Fabricante | N° de artículo | Nombre del artículo | P | Φ | Rendimiento lumínico |
|------|------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------|---------|----------------------|
| 25 | ALUTRAFIC LED S.A.S | ALURBAN- XS_PRO_48L_L H502D(BIN- T3) _4000K_DK- | ALURBAN-XS_PRO_48L_LH502D(BIN-T3) _4000K_DK-137x80_40W | 40.4 W | 6616 lm | 163.8 lm/W |
| 46 | LEDVANCE | | LEDVANCE DAMP PROOF LED PFM 36W/865 | 35.5 W | 5039 lm | 141.9 lm/W |

Terreno 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Terreno 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Superficie de cálculo

| Propiedades | \bar{E} | E_{min} | $E_{m\acute{a}x}$ | $U_0 (g_1)$ | g_2 | Índice |
|----------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-------------------|-------------|-------|--------|
| parqueadero Iluminancia perpendicular Altura: -0.000 m | 37.8 lx | 13.9 lx | 106 lx | 0.37 | 0.13 | CG1 |
| Area de mesas Iluminancia perpendicular Altura: -0.000 m | 167 lx | 59.5 lx | 264 lx | 0.36 | 0.23 | CG2 |
| Area general Iluminancia perpendicular Altura: -0.000 m | 74.9 lx | 26.0 lx | 190 lx | 0.35 | 0.14 | CG3 |

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

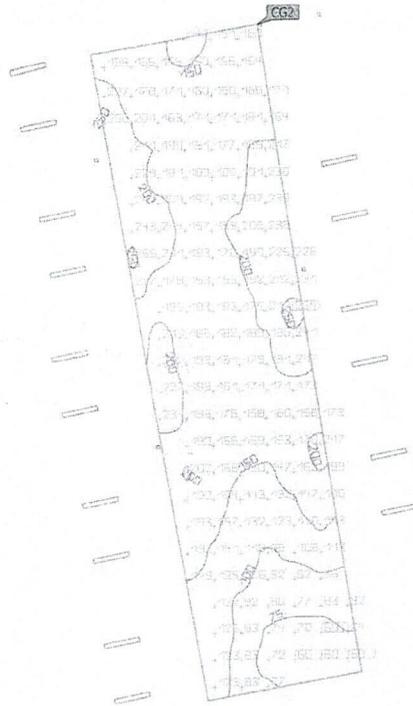
(Escena de luz 1)
 parqueadero



| Propiedades | \bar{E} | E_{\min} | E_{\max} | $U_o (g_1)$ | g_2 | Índice |
|--------------------------------------------------------------|-----------|------------|------------|-------------|-------|--------|
| parqueadero Iluminancia perpendicular Altura: -0.000 m | 37.8 lx | 13.9 lx | 106 lx | 0.37 | 0.13 | CG1 |

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

(Escena de luz 1)
 Area de mesas

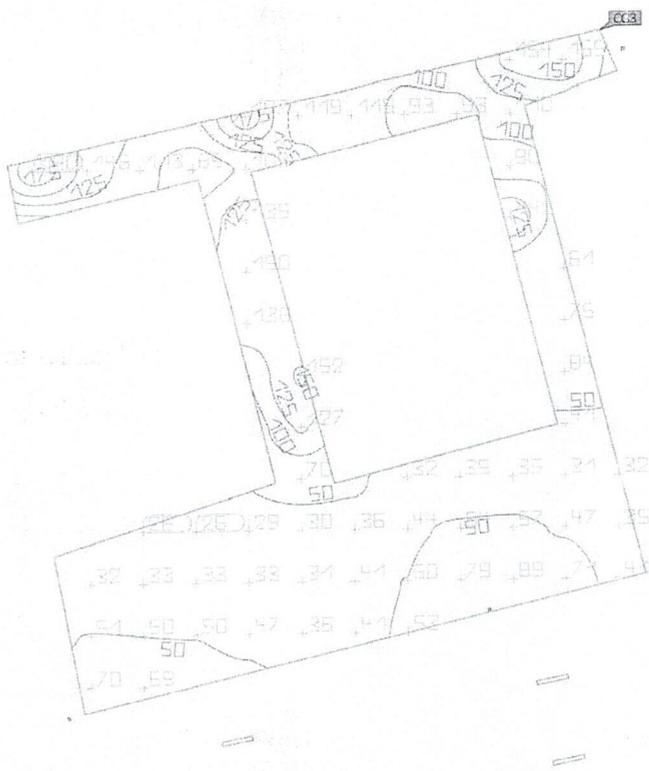
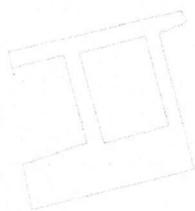


| Propiedades | \bar{E} | $E_{\text{mín}}$ | $E_{\text{máx}}$ | $U_0 (g_1)$ | g_2 | Índice |
|----------------------------------------------------------------|-----------|------------------|------------------|-------------|-------|--------|
| Area de mesas Iluminancia perpendicular Altura: -0.000 m | 167 lx | 59.5 lx | 264 lx | 0.36 | 0.23 | CG2 |

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

(Escena de luz 1)

Area general



| Propiedades | \bar{E} | E_{\min} | E_{\max} | $U_o (g_1)$ | g_2 | Índice |
|---------------------------------------------------------------|-----------|------------|------------|-------------|-------|--------|
| Area general Iluminancia perpendicular Altura: -0.000 m | 74.9 lx | 26.0 lx | 190 lx | 0.35 | 0.14 | CG3 |

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

Lista de luminarias

| | | |
|----------------------------|------------------------|------------------------------------|
| Φ_{total} 60468 lm | P_{total} 426.0 W | Rendimiento lumínico 141.9 lm/W |
|----------------------------|------------------------|------------------------------------|

| Uni. | Fabricante | N° de artículo | Nombre del artículo | P | Φ | Rendimiento lumínico |
|------|------------|----------------|-------------------------------------|--------|---------|----------------------|
| 12 | LEDVANCE | | LEDVANCE DAMP PROOF LED PFM 36W/865 | 35.5 W | 5039 lm | 141.9 lm/W |

(Escena de luz 1)
Lista de locales



(Escena de luz 1)
 Lista de locales

Local 1

| | | | |
|-----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| P_{total} 71.0 W | A_{Local} 12.95 m ² | Potencia específica de conexión 5.48 W/m ² = 1.24 W/m ² /100 lx (Local) 10.51 W/m ² = 2.39 W/m ² /100 lx (Plano útil) | $\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 440 lx |
|-----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|

| Uni. | Fabricante | N° de artículo | Nombre del artículo | P | $\Phi_{Luminaria}$ |
|------|------------|----------------|-------------------------------------|--------|--------------------|
| 2 | LEDVANCE | | LEDVANCE DAMP PROOF LED PFM 36W/865 | 35.5 W | 5039 lm |

Local 2

| | | | |
|-----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| P_{total} 71.0 W | A_{Local} 12.95 m ² | Potencia específica de conexión 5.48 W/m ² = 1.24 W/m ² /100 lx (Local) 10.51 W/m ² = 2.38 W/m ² /100 lx (Plano útil) | $\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 442 lx |
|-----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|

| Uni. | Fabricante | N° de artículo | Nombre del artículo | P | $\Phi_{Luminaria}$ |
|------|------------|----------------|-------------------------------------|--------|--------------------|
| 2 | LEDVANCE | | LEDVANCE DAMP PROOF LED PFM 36W/865 | 35.5 W | 5039 lm |

Local 3

| | | |
|-----------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| P_{total} 71.0 W | A_{Local} 12.95 m ² | Potencia específica de conexión 5.48 W/m ² (Local) |
|-----------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------|

| Uni. | Fabricante | N° de artículo | Nombre del artículo | P | $\Phi_{Luminaria}$ |
|------|------------|----------------|-------------------------------------|--------|--------------------|
| 2 | LEDVANCE | | LEDVANCE DAMP PROOF LED PFM 36W/865 | 35.5 W | 5039 lm |

Local 4

| | | |
|-----------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| P_{total} 71.0 W | A_{Local} 12.95 m ² | Potencia específica de conexión 5.48 W/m ² (Local) |
|-----------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------|

| Uni. | Fabricante | N° de artículo | Nombre del artículo | P | $\Phi_{Luminaria}$ |
|------|------------|----------------|-------------------------------------|--------|--------------------|
| 2 | LEDVANCE | | LEDVANCE DAMP PROOF LED PFM 36W/865 | 35.5 W | 5039 lm |

(Escena de luz 1)

Lista de locales

Local 5

P_{total}
71.0 W

A_{Local}
12.95 m²

Potencia específica de conexión
5.48 W/m² (Local)

| Uni. | Fabricante | N° de artículo | Nombre del artículo | P | $\Phi_{Luminaria}$ |
|------|------------|----------------|-------------------------------------|--------|--------------------|
| 2 | LEDVANCE | | LEDVANCE DAMP PROOF LED PFM 36W/865 | 35.5 W | 5039 lm |

Local 6

P_{total}
71.0 W

A_{Local}
12.95 m²

Potencia específica de conexión
5.48 W/m² (Local)

| Uni. | Fabricante | N° de artículo | Nombre del artículo | P | $\Phi_{Luminaria}$ |
|------|------------|----------------|-------------------------------------|--------|--------------------|
| 2 | LEDVANCE | | LEDVANCE DAMP PROOF LED PFM 36W/865 | 35.5 W | 5039 lm |

Lista de luminarias

| | | |
|----------------------------|------------------------|------------------------------------|
| Φ_{total} 60468 lm | P_{total} 426.0 W | Rendimiento lumínico 141.9 lm/W |
|----------------------------|------------------------|------------------------------------|

| Uni. | Fabricante | N° de artículo | Nombre del artículo | P | Φ | Rendimiento lumínico |
|------|------------|----------------|-------------------------------------|--------|---------|----------------------|
| 12 | LEDVANCE | | LEDVANCE DAMP PROOF LED PFM 36W/865 | 35.5 W | 5039 lm | 141.9 lm/W |

(Escena de luz 1)
Objetos de cálculo



(Escena de luz 1)

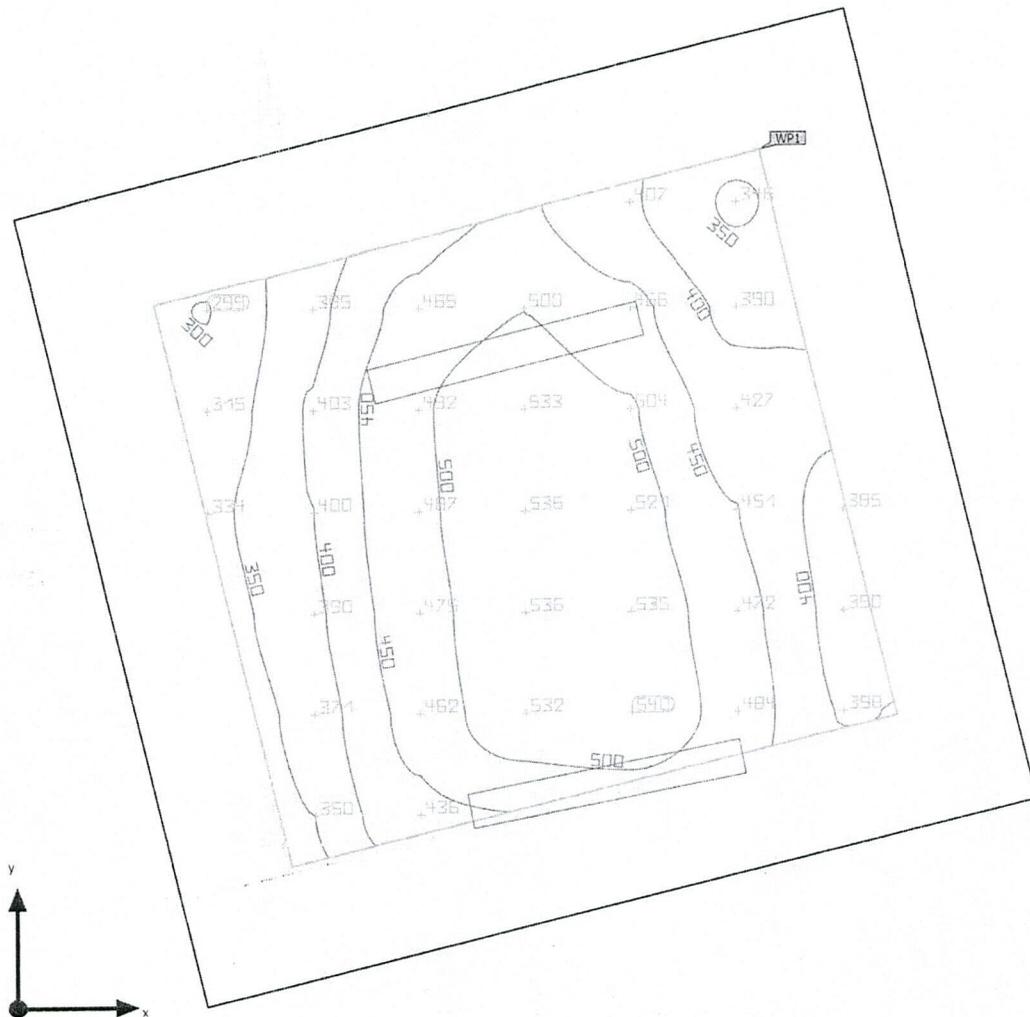
Objetos de cálculo

Planos útiles

| Propiedades | \bar{E} | E_{\min} | E_{\max} | $U_o (g_1)$ | g_2 | Índice |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|------------|-------------|-------|--------|
| Plano útil (Local 1) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m | 440 lx | 299 lx | 540 lx | 0.68 | 0.55 | WP1 |
| Plano útil (Local 2) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m | 442 lx | 261 lx | 559 lx | 0.59 | 0.47 | WP2 |

(Escena de luz 1)

Resumen



| | |
|-----------------------|---------------------------------------------------|
| Base | 12.95 m ² |
| Grado de reflexión | Techo: 70.0 % Paredes: 50.6 % Suelo: 20.0 % |
| Factor de degradación | 0.89 (Global) |

| | |
|---------------------------|---------|
| Altura interior del local | 2.800 m |
| Altura de montaje | 2.800 m |
| Altura Plano útil | 0.800 m |
| Zona marginal Plano útil | 0.500 m |

(Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

| | Tamaño | Calculado | Nominal | Verificación | Índice |
|-----------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|----------------|--------------|--------|
| Plano útil | $E_{\text{perpendicular}}$ | 440 lx | ≥ 500 lx | ✗ | WP1 |
| | $U_o (g_1)$ | 0.68 | ≥ 0.60 | ✓ | WP1 |
| | Potencia específica de conexión | 10.51 W/m ² | - | | |
| | | 2.39 W/m ² /100 lx | - | | |
| Evaluación del deslumbramiento ⁽¹⁾ | $R_{UG, \text{max}}$ | 20 | ≤ 19 | ✗ | |
| Valores de consumo ⁽²⁾ | Consumo | 176 kWh/a | máx. 500 kWh/a | ✓ | |
| Local | Potencia específica de conexión | 5.48 W/m ² | - | | |
| | | 1.24 W/m ² /100 lx | - | | |

(1) Basado en un espacio rectangular de 3.701 m x 3.500 m y SHR de 0.25.

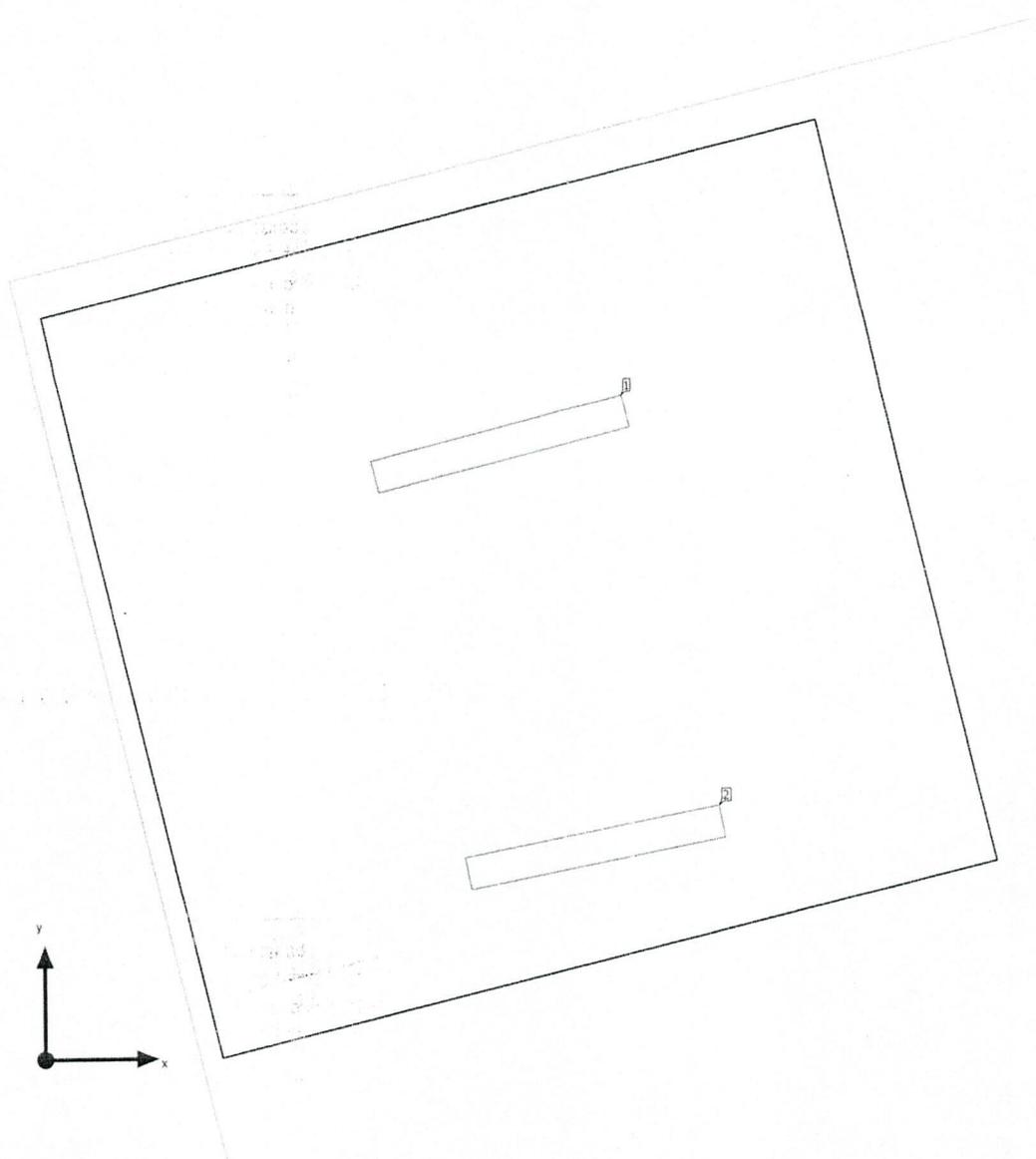
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

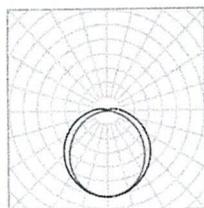
Lista de luminarias

| Uni. | Fabricante | N° de artículo | Nombre del artículo | R_{UG} | P | Φ | Rendimiento lumínico |
|------|------------|----------------|-------------------------------------|----------|--------|---------|----------------------|
| 2 | LEDVANCE | | LEDVANCE DAMP PROOF LED PFM 36W/865 | 20 | 35.5 W | 5039 lm | 141.9 lm/W |

Plano de situación de luminarias



Plano de situación de luminarias



| | | | |
|---------------------|-------------------------------------------|---------------------------|---------|
| Fabricante | LEDVANCE | P | 35.5 W |
| Nombre del artículo | LEDVANCE DAMP PROOF LED PFM 36W/865 | $\Phi_{\text{Luminaria}}$ | 5039 lm |
| Lámpara | 1x | | |

Luminarias individuales

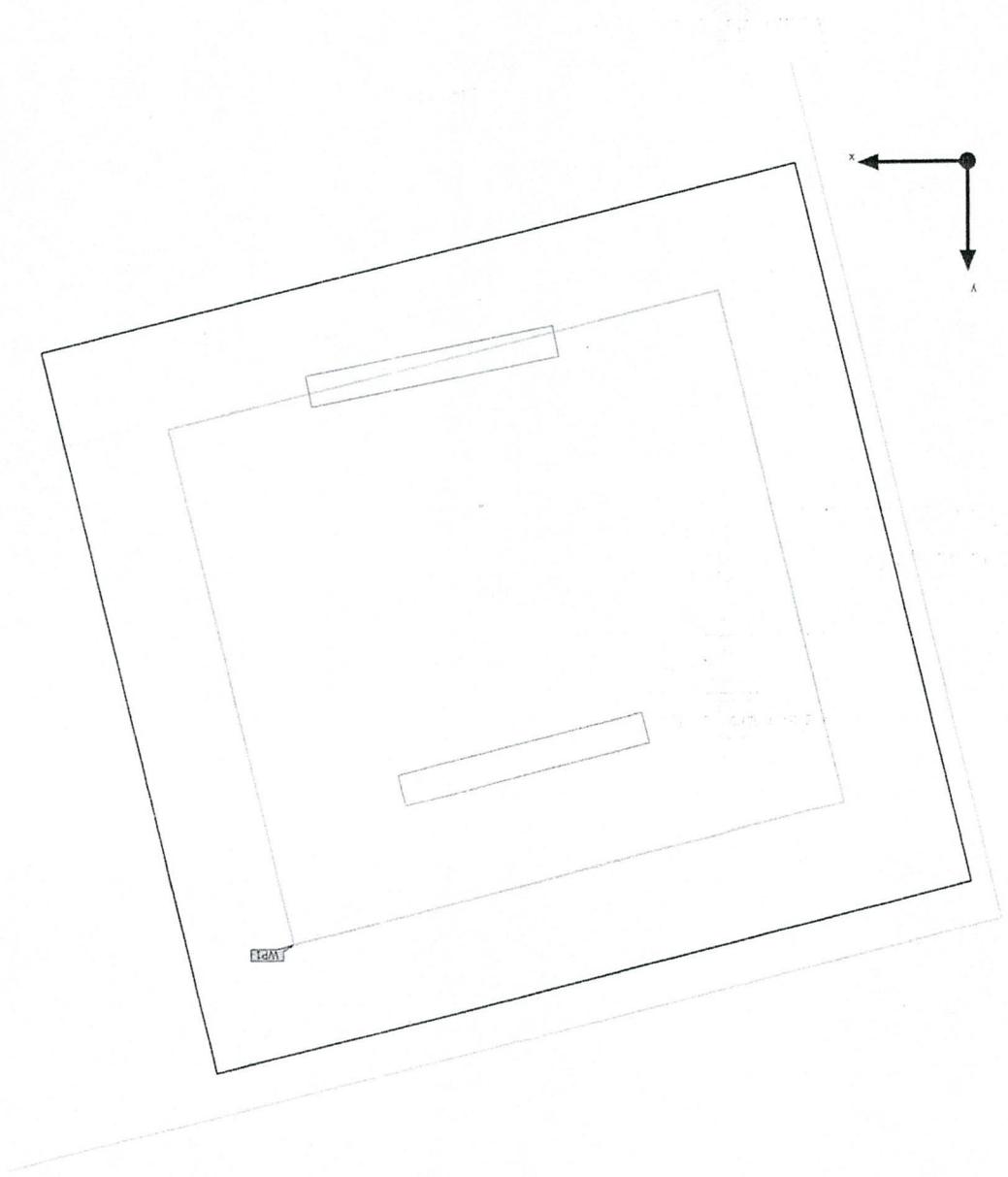
| X | Y | Altura de montaje | Luminaria |
|---------|---------|-------------------|-----------|
| 2.127 m | 2.819 m | 2.800 m | 1 |
| 2.557 m | 0.950 m | 2.800 m | 2 |

Lista de luminarias

| | | |
|----------------------------|-----------------------|------------------------------------|
| Φ_{total} 10078 lm | P_{total} 71.0 W | Rendimiento lumínico 141.9 lm/W |
|----------------------------|-----------------------|------------------------------------|

| Uni. | Fabricante | N° de artículo | Nombre del artículo | P | Φ | Rendimiento lumínico |
|------|------------|----------------|-------------------------------------|--------|---------|----------------------|
| 2 | LEDVANCE | | LEDVANCE DAMP PROOF LED PFM 36W/865 | 35.5 W | 5039 lm | 141.9 lm/W |

(Escena de luz 1)
Objetos de cálculo



(Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

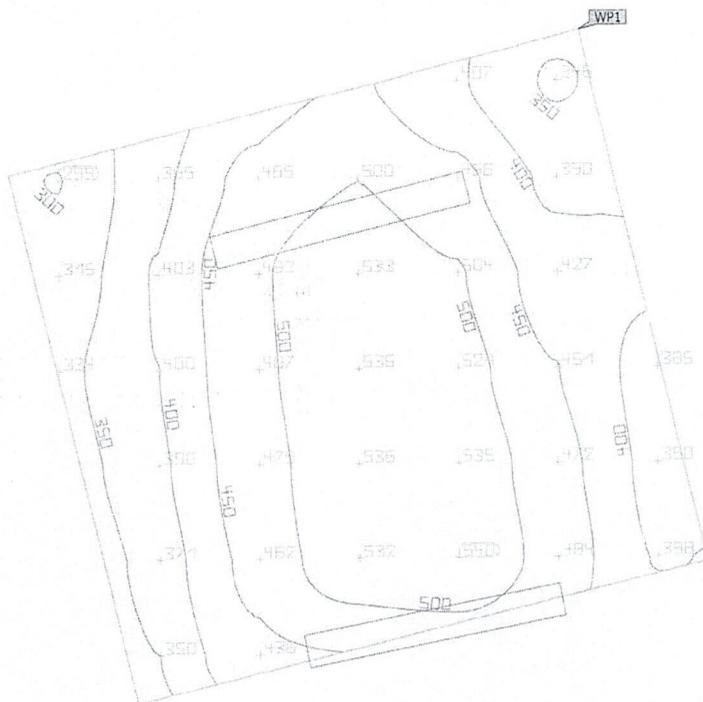
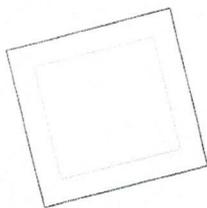
Planos útiles

| Propiedades | \bar{E} | E_{\min} | E_{\max} | $U_0 (g_1)$ | g_z | Índice |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|------------|-------------|-------|--------|
| Plano útil (Local 1) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m | 440 lx | 299 lx | 540 lx | 0.68 | 0.55 | WP1 |

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

(Escena de luz 1)

Plano útil (Local 1)

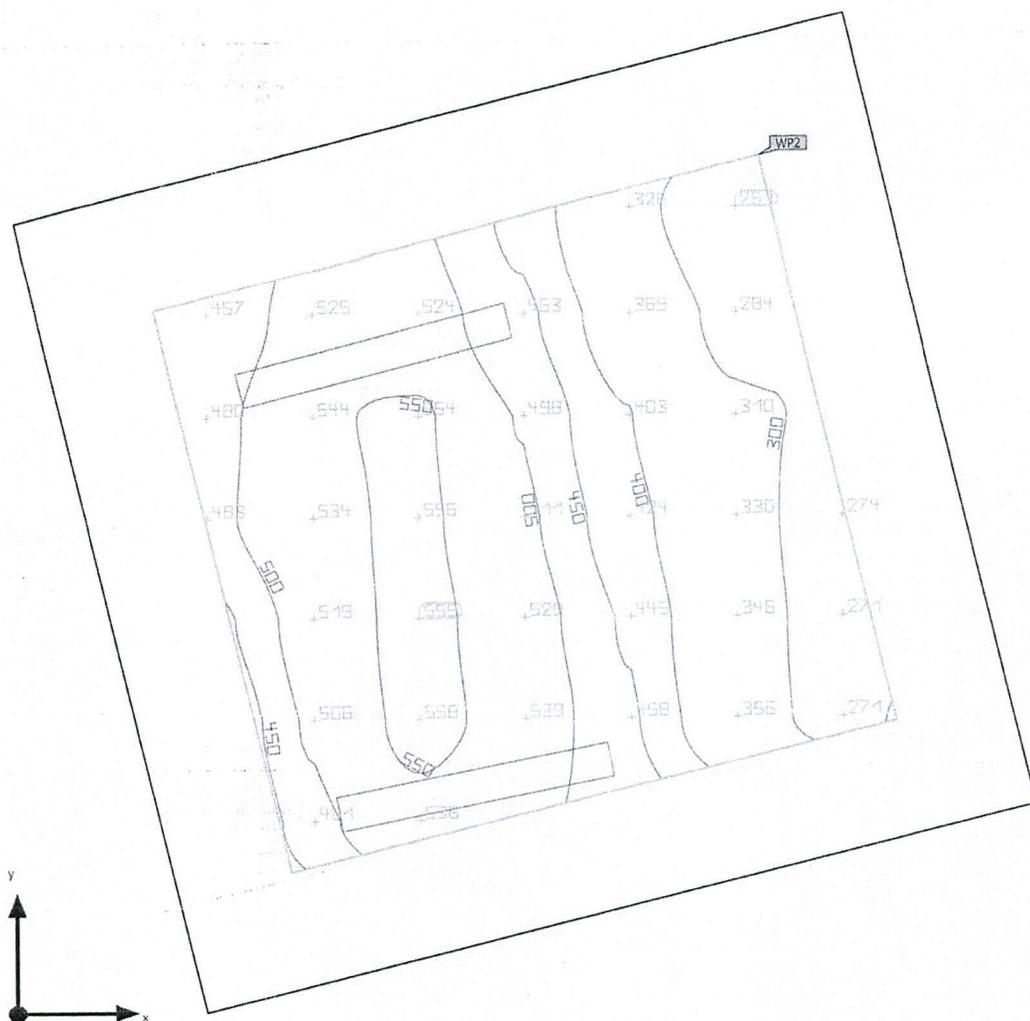


| Propiedades | \bar{E} | E_{\min} | E_{\max} | $U_0 (g_1)$ | g_2 | Índice |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|------------|-------------|-------|--------|
| Plano útil (Local 1) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m | 440 lx | 299 lx | 540 lx | 0.68 | 0.55 | WP1 |

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

(Escena de luz 1)

Resumen



| | | | |
|-----------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------|---------|
| Base | 12.95 m ² | Altura interior del local | 2.800 m |
| Grado de reflexión | Techo: 70.0 %, Paredes: 50.7 %, Suelo: 20.0 % | Altura de montaje | 2.800 m |
| Factor de degradación | 0.89 (Global) | Altura Plano útil | 0.800 m |
| | | Zona marginal Plano útil | 0.500 m |

(Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

| | Tamaño | Calculado | Nominal | Verificación | Índice |
|-----------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|----------------|--------------|--------|
| Plano útil | $E_{\text{perpendicular}}$ | 442 lx | ≥ 500 lx | ✗ | WP2 |
| | $U_o (g_1)$ | 0.59 | ≥ 0.60 | ✗ | WP2 |
| | Potencia específica de conexión | 10.51 W/m ² | - | | |
| | | 2.38 W/m ² /100 lx | - | | |
| Evaluación del deslumbramiento ⁽¹⁾ | $R_{UG, \text{max}}$ | 20 | ≤ 19 | ✗ | |
| Valores de consumo ⁽²⁾ | Consumo | 176 kWh/a | máx. 500 kWh/a | ✓ | |
| Local | Potencia específica de conexión | 5.48 W/m ² | - | | |
| | | 1.24 W/m ² /100 lx | - | | |

(1) Basado en un espacio rectangular de 3.701 m x 3.500 m y SHR de 0.25.

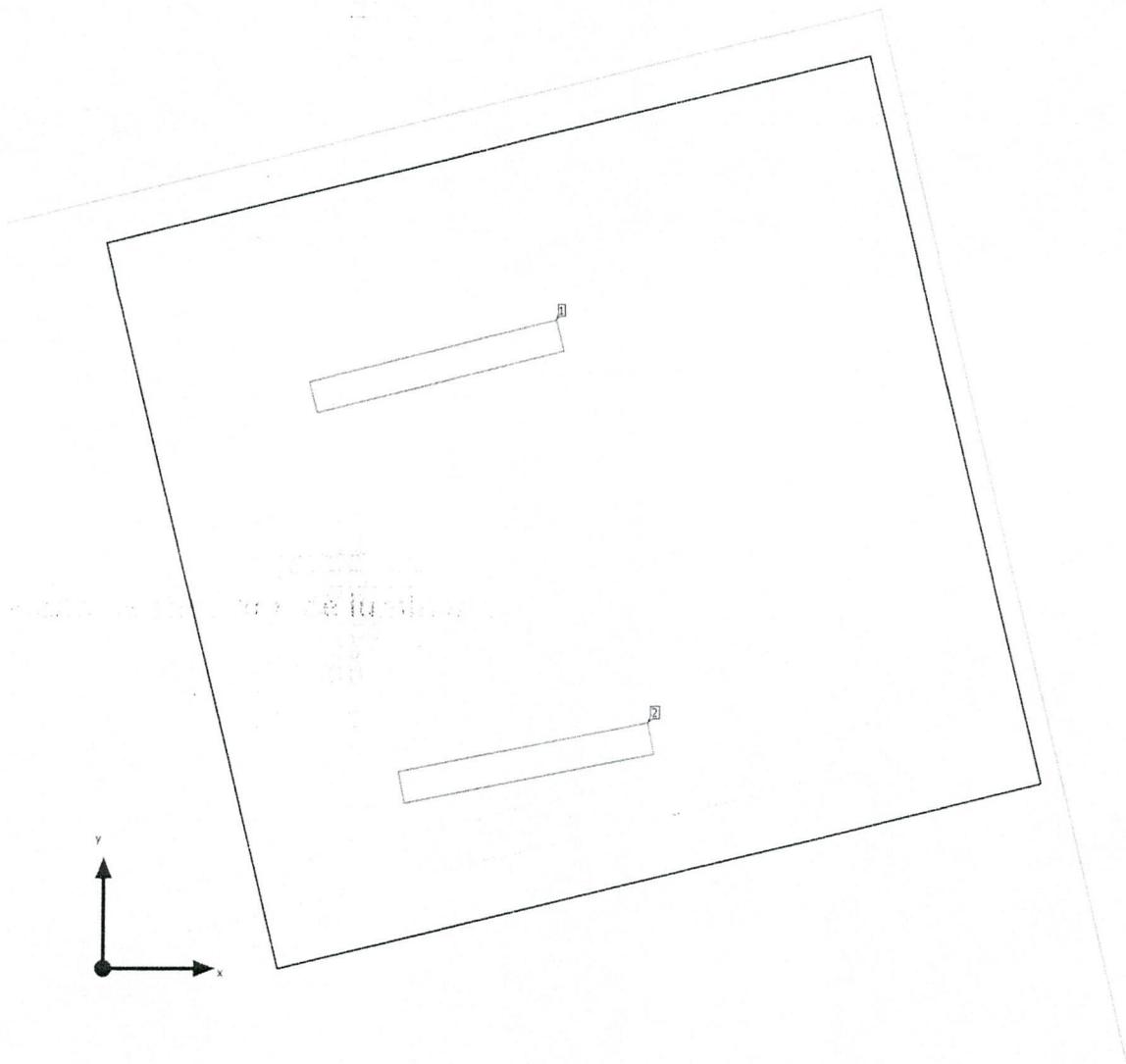
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

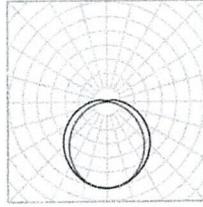
Lista de luminarias

| Uni. | Fabricante | N° de artículo | Nombre del artículo | R _{UC} | P | Φ | Rendimiento lumínico |
|------|------------|----------------|-------------------------------------|-----------------|--------|---------|----------------------|
| 2 | LEDVANCE | | LEDVANCE DAMP PROOF LED PFM 36W/865 | 20 | 35.5 W | 5039 lm | 141.9 lm/W |

Plano de situación de luminarias



Plano de situación de luminarias



| | | | |
|---------------------|-------------------------------------------|------------------|---------|
| Fabricante | LEDVANCE | P | 35.5 W |
| Nombre del artículo | LEDVANCE DAMP PROOF LED PFM 36W/865 | Φ Luminaria | 5039 lm |
| Lámpara | 1x | | |

Luminarias individuales

| X | Y | Altura de montaje | Luminaria |
|---------|---------|-------------------|-----------|
| 1.558 m | 2.835 m | 2.800 m | 1 |
| 1.988 m | 0.966 m | 2.800 m | 2 |

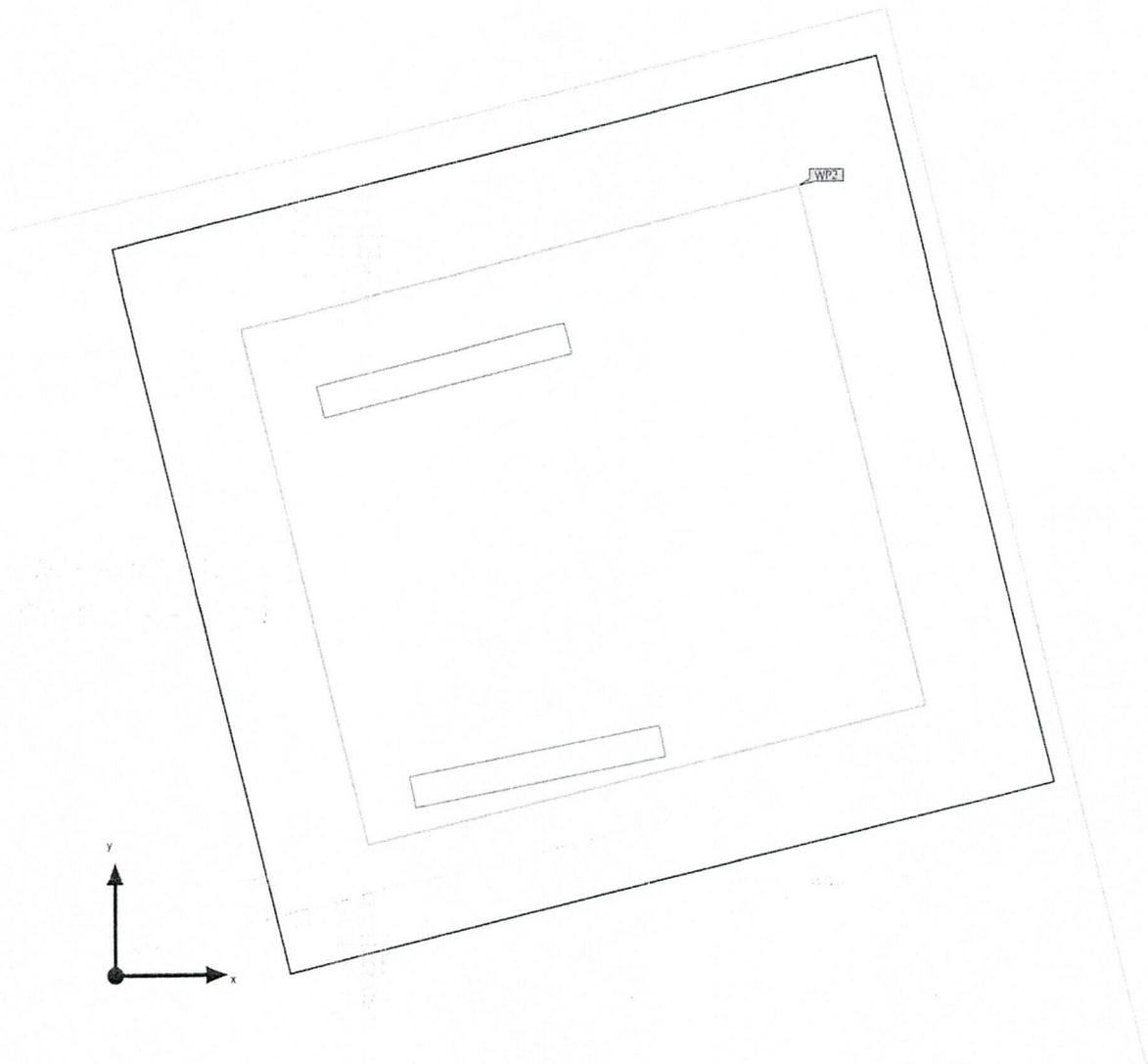
Lista de luminarias

| | | |
|----------------------------|-----------------------|------------------------------------|
| Φ_{total} 10078 lm | P_{total} 71.0 W | Rendimiento lumínico 141.9 lm/W |
|----------------------------|-----------------------|------------------------------------|

| Uni. | Fabricante | N° de artículo | Nombre del artículo | P | Φ | Rendimiento lumínico |
|------|------------|----------------|-------------------------------------|--------|---------|----------------------|
| 2 | LEDVANCE | | LEDVANCE DAMP PROOF LED PFM 36W/865 | 35.5 W | 5039 lm | 141.9 lm/W |

(Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



(Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

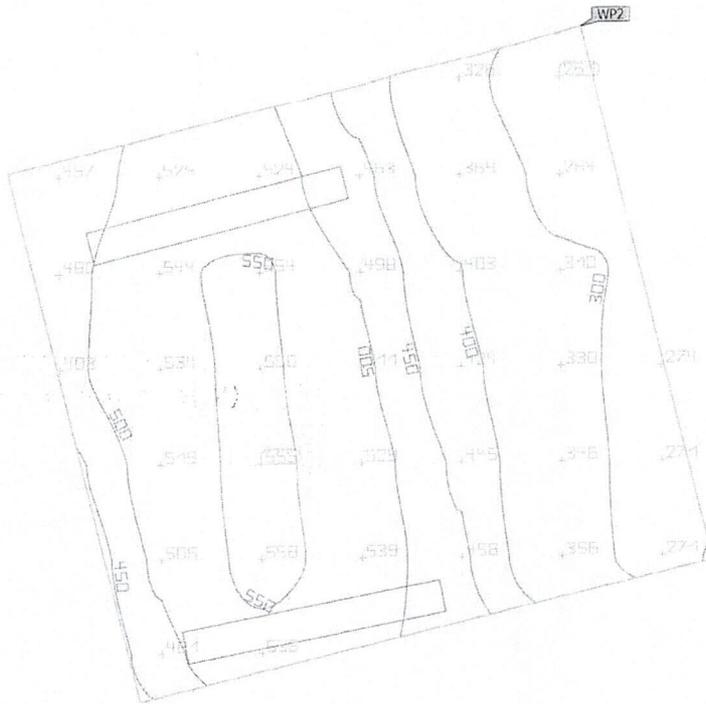
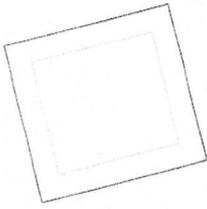
Planos útiles

| Propiedades | \bar{E} | E_{min} | E_{max} | $U_o (g_1)$ | g_2 | Índice |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-------------|-------|--------|
| Plano útil (Local 2) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m | 442 lx | 261 lx | 559 lx | 0.59 | 0.47 | WP2 |

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

(Escena de luz 1)

Plano útil (Local 2)



| Propiedades | \bar{E} | E_{\min} | E_{\max} | $U_0 (g_1)$ | g_2 | Índice |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|------------|-------------|-------|--------|
| Plano útil (Local 2) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m | 442 lx | 261 lx | 559 lx | 0.59 | 0.47 | WP2 |

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

(Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



(Escena de luz 1)

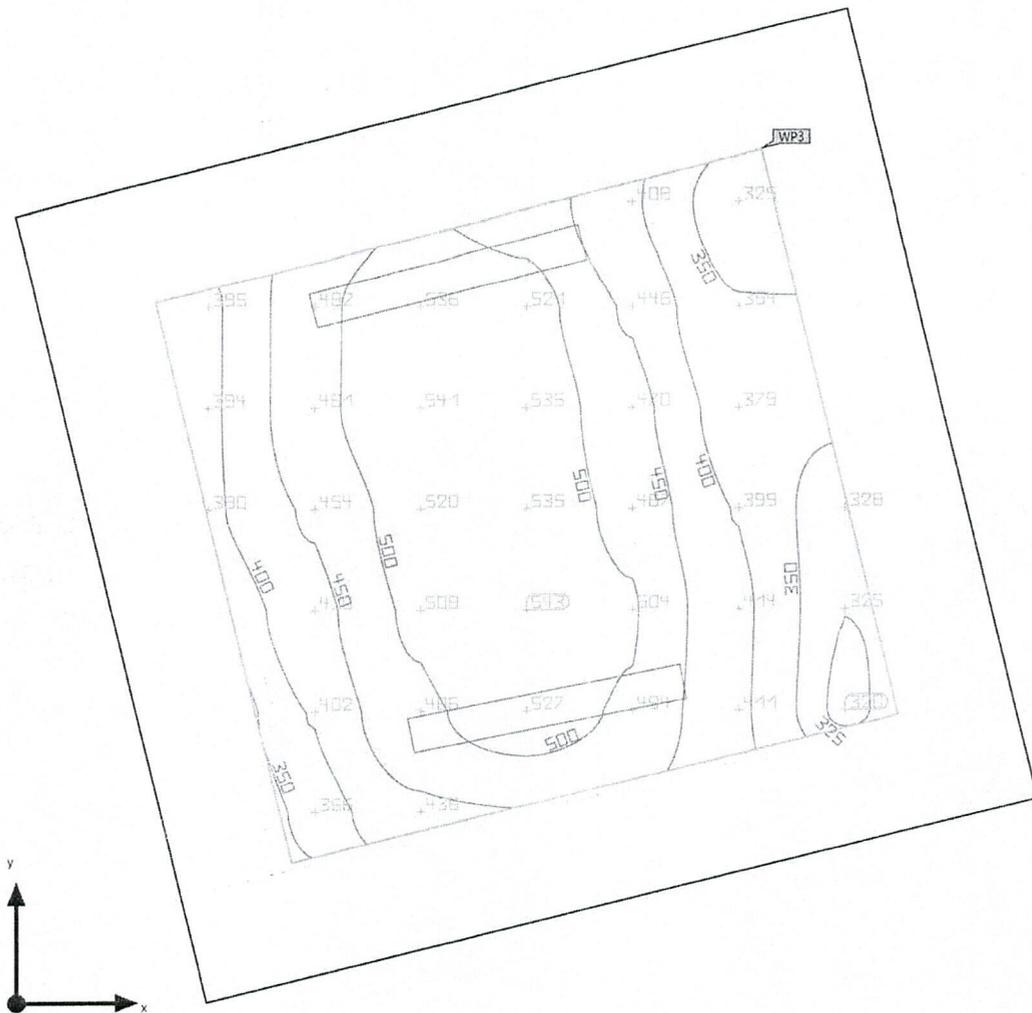
Objetos de cálculo

Planos útiles

| Propiedades | \bar{E} | E_{\min} | E_{\max} | $U_o(g_1)$ | g_2 | Índice |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|------------|------------|-------|--------|
| Plano útil (Local 22) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m | 444 lx | 320 lx | 543 lx | 0.72 | 0.59 | WP3 |

(Escena de luz 1)

Resumen



| | | | |
|-----------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------|---------|
| Base | 12.95 m ² | Altura interior del local | 2.800 m |
| Grado de reflexión | Techo: 70.0 %, Paredes: 50.6 %, Suelo: 20.0 % | Altura de montaje | 2.800 m |
| Factor de degradación | 0.89 (Global) | Altura plano útil | 0.800 m |
| | | Zona marginal plano útil | 0.500 m |

(Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

| | Tamaño | Calculado | Nominal | Verificación | Índice |
|-----------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|----------------|--------------|--------|
| Plano útil | $\bar{E}_{\text{perpendicular}}$ | 444 lx | ≥ 500 lx | ✗ | WP3 |
| | $U_0 (g_1)$ | 0.72 | ≥ 0.60 | ✓ | WP3 |
| | Potencia específica de conexión | 10.51 W/m ² | - | | |
| | | 2.37 W/m ² /100 lx | - | | |
| Evaluación del deslumbramiento ⁽¹⁾ | $R_{UG, \text{max}}$ | 20 | ≤ 19 | ✗ | |
| Valores de consumo ⁽²⁾ | Consumo | 176 kWh/a | máx. 500 kWh/a | ✓ | |
| Local | Potencia específica de conexión | 5.48 W/m ² | - | | |
| | | 1.23 W/m ² /100 lx | - | | |

(1) Basado en un espacio rectangular de 3.701 m x 3.500 m y SHR de 0.25.

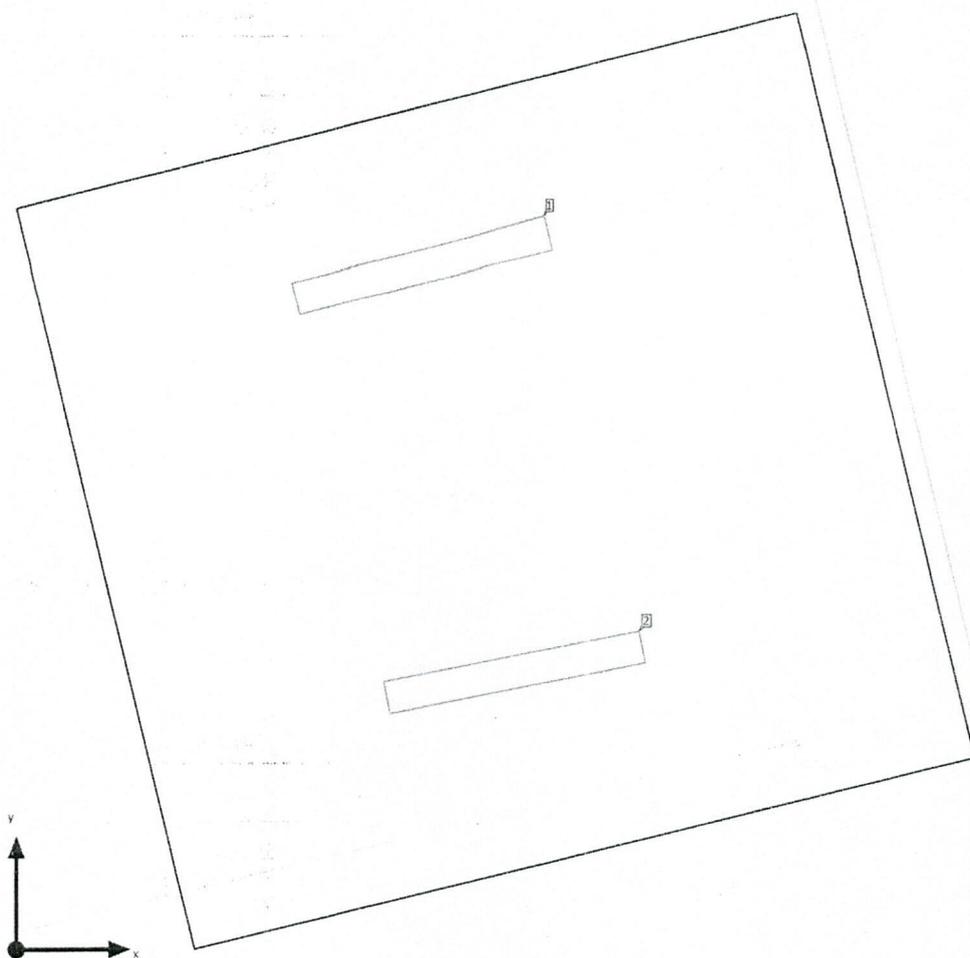
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

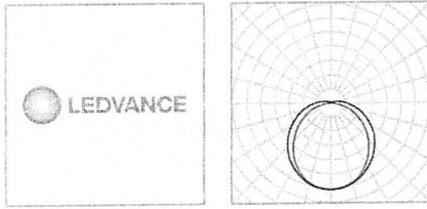
Lista de luminarias

| Uni. | Fabricante | N° de artículo | Nombre del artículo | R_{UG} | P | Φ | Rendimiento lumínico |
|------|------------|----------------|-------------------------------------|----------|--------|---------|----------------------|
| 2 | LEDVANCE | | LEDVANCE DAMP PROOF LED PFM 36W/865 | 20 | 35.5 W | 5039 lm | 141.9 lm/W |

Plano de situación de luminarias



Plano de situación de luminarias



| | | | |
|---------------------|-------------------------------------------|---------------------------|---------|
| Fabricante | LEDVANCE | P | 35.5 W |
| Nombre del artículo | LEDVANCE DAMP PROOF LED PFM 36W/865 | $\Phi_{\text{Luminaria}}$ | 5039 lm |
| Lámpara | 1x | | |

Luminarias individuales

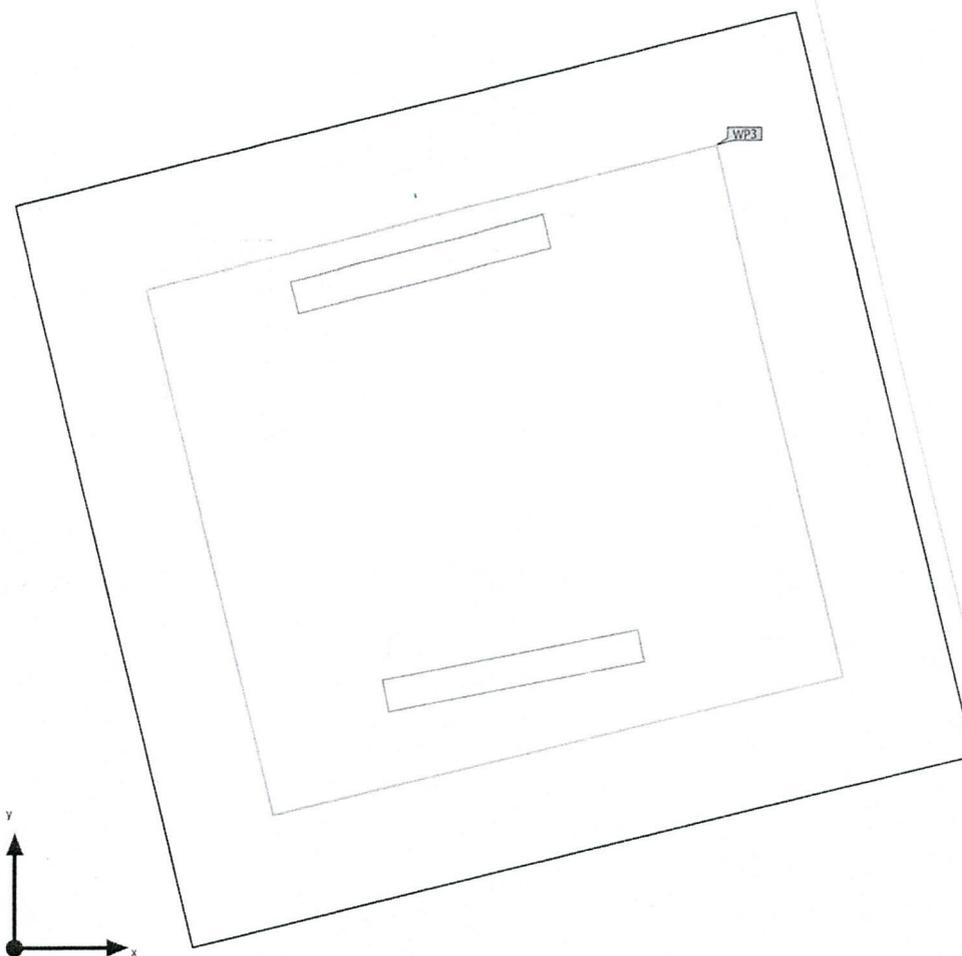
| X | Y | Altura de montaje | Luminaria |
|---------|---------|-------------------|-----------|
| 1.867 m | 3.140 m | 2.800 m | 1 |
| 2.297 m | 1.270 m | 2.800 m | 2 |

Lista de luminarias

| | | |
|----------------------------|-----------------------|------------------------------------|
| Φ_{total} 10078 lm | P_{total} 71.0 W | Rendimiento lumínico 141.9 lm/W |
|----------------------------|-----------------------|------------------------------------|

| Uni. | Fabricante | N° de artículo | Nombre del artículo | P | Φ | Rendimiento lumínico |
|------|------------|----------------|-------------------------------------|--------|---------|----------------------|
| 2 | LEDVANCE | | LEDVANCE DAMP PROOF LED PFM 36W/865 | 35.5 W | 5039 lm | 141.9 lm/W |

(Escena de luz 1)
Objetos de cálculo



(Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

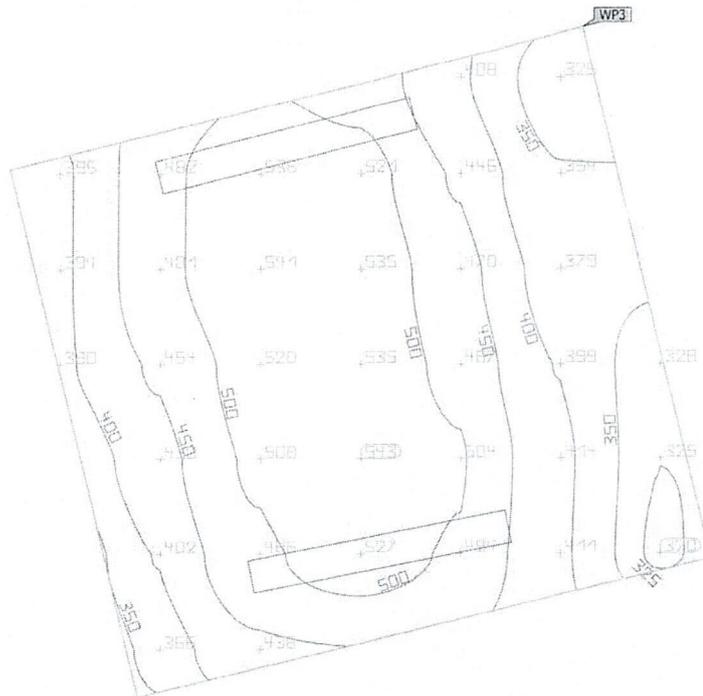
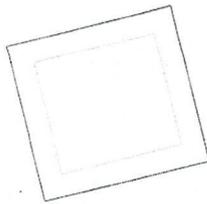
Planos útiles

| Propiedades | \bar{E} | E_{\min} | E_{\max} | $U_0 (g_1)$ | g_2 | Índice |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|------------|-------------|-------|--------|
| Plano útil (Local 22) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m | 444 lx | 320 lx | 543 lx | 0.72 | 0.59 | WP3 |

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

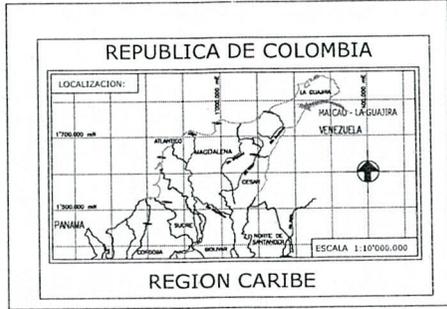
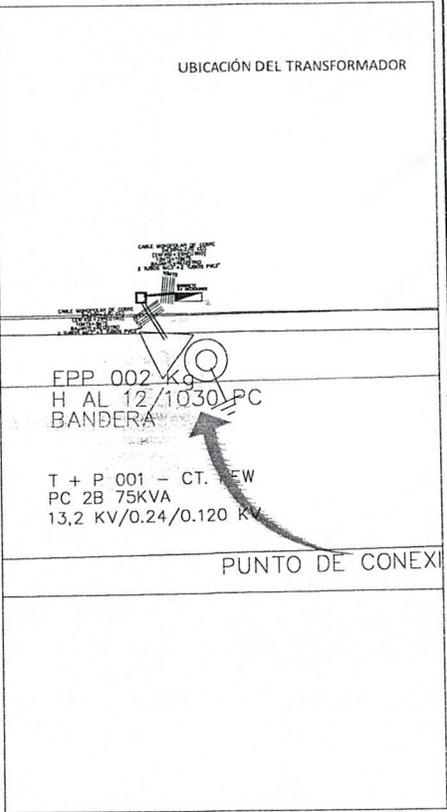
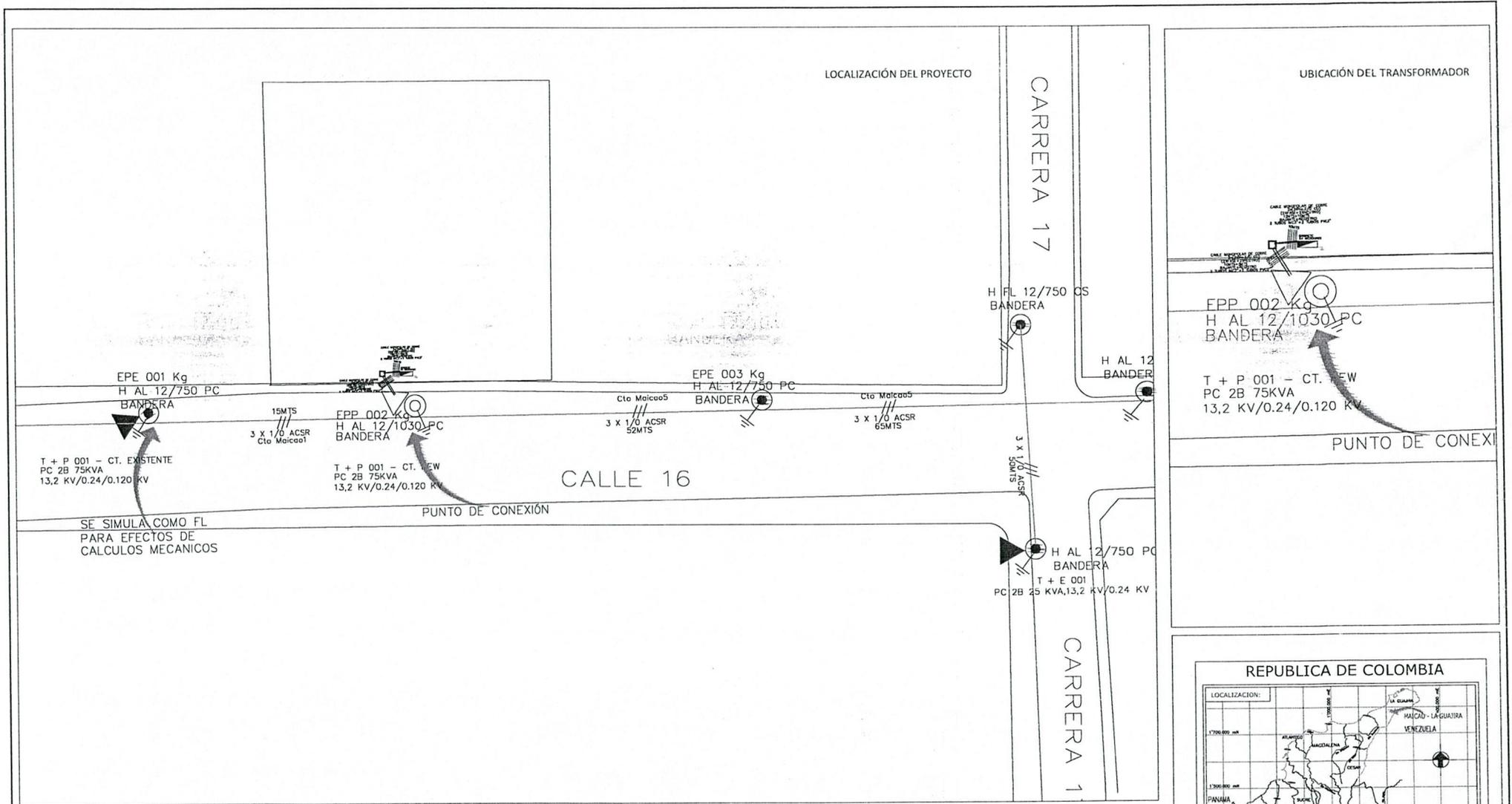
(Escena de luz 1)

Plano útil (Local 22)



| Propiedades | \bar{E} | E_{\min} | E_{\max} | $U_0(g_1)$ | g_2 | Índice |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|------------|------------|-------|--------|
| Plano útil (Local 22) Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m | 444 lx | 320 lx | 543 lx | 0.72 | 0.59 | WP3 |

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))



NOTAS.

LOS CALCULOS DEL SPT ESTAN DETALLADOS EN LAS MEMORIAS DE CALCULOS.

LOS MATERIALES A UTILIZAR DEBEN CUMPLIR CON RETIE Y DEBEN ESTAR CERTIFICADOS PARA SU USO.

SE DEBE GARANTIZAR LAS DISTANCIAS DE SEGURIDAD EN LOS ESPACIOS DE TRABAJO Y SE DEBE TENER EN CUENTA EL ANALISIS DE RISGOS REALIZADOS PARA ESTE PROYECTO.

CONVENCIONES

| | |
|--|-----------------------------------|
| | INDICACION DE POLOS |
| | INDICACION DE TRANSFORMADORES |
| | INDICACION DE PUNTO DE CONEXION |
| | INDICACION DE LINEAS |
| | INDICACION DE ALTURA DE POLOS |
| | INDICACION DE LONGITUD DE LINEAS |
| | INDICACION DE ESPACIO ENTRE POLOS |
| | INDICACION DE TIPO DE LINEA |
| | INDICACION DE MATERIAL DE POLOS |
| | INDICACION DE MATERIAL DE LINEAS |



JAIDER DEL CARMEN PINTO OSPINA

PROYECTO EDIFICIO POLITO

| | | | |
|---------------|---------------------|-------------------|----------|
| PROPIETARIO: | DISEÑO Y DIBUJO: | | |
| LOCALIZACIÓN: | MAICAO - LA GUAJIRA | EXPEDIENTE AIR-E: | 27199972 |
| FECHA: | SEPT-2023 | PLANO No: | 2 de 2 |
| ESCALA: | INDICADA | FIRMA: | |