EVALUACION DE RIESGO DE DAÑOS POR DESCARGAS ELÉCTRICAS ATMOSFÉRICAS

IEC 62305-2 Ed. 2.0 PROTECTION AGAINST LIGHTNING – Part 2: Risk management

CÁLCULO DEL RIESGO

PROYECTO: PARQUE ARQUEOLOGICO HACIENDA EL CARMEN SALA INTRODUCCIÓN

RESUMEN

Localización:	Bogota D.C.	**DDT (rayos/km2-año):**	4
Dimensiones de estructura bajo análisis:		Longitud L (m):	17
		Ancho W (m):	15
		Altura H (m):	6

Protección al fuego consideradas en la estructura:
Una de las siguientes prevenciones: Extintores manuales, instalaciones de alarme manual, hidrantes, compartimientos contra fuego, rutas de evacuación

Riesgo de fuego de la estructura: Ordinario

Línea de alimentación eléctrica de la estructura:
Baja tensión, subterránea, 60m aproximadamente

Riesgo especial: Se considera la probabilidad que haya una persona con discapacidad o inmovilizada

Sistema coordinado de protección interno adoptado con DPS: Sin sistema coordinado de protección

Previsión tensiones de paso y contacto: Avisos y equipotencialización efectiva del suelo

NOTA: Los demás criterios considerados en este análisis se pueden consultar en el reporte de análisis de riesgo

RESUMEN RESULTADOS

Riesgo representativo tolerable R_T	Riesgo calculado R_X sin medidas de protección	Riesgo calculado R_X con medidas de protección proyectadas	Medidas de protección proyectadas
Afectación a personas R_1			
1,0E-05	4,47E-06	N.A	No se requiere sistema de protección contra rayos externo
Pérdidas Económicas R_4			
1,00E-03	2,22E-05	N.A	El riesgo de pérdidas económicas es menor que el valor de riesgo tolerable

EVALUACION DE RIESGO DE DAÑOS POR DESCARGAS ELÉCTRICAS ATMOSFÉRICAS

IEC 62305-2 Ed. 2.0 PROTECTION AGAINST LIGHTNING – Part 2: Risk management

PROYECTO: PARQUE ARQUEOLOGICO HACIENDA EL CARMEN TAQUILLA 1

CÁLCULO DEL RIESGO

CONDICIONES ACTUALES (SIN MEDIDAS DE PROTECCIÓN ADICIONALES)

R1: RIESGO DE PÉRDIDA DE VIDAS HUMANAS

$$R_1 = R_{A1} + R_{B1} + R_{U1} + R_{V1} \quad (1)$$

R_{A1} Riesgo de lesiones a personas por tensiones de paso o de contacto a causa de impactos directos de rayo en la estructura

$$R_{A1} = N_D \times P_A \times L_A \quad (6)$$

$$N_D = N_G \times A_D \times C_D \times 10^{-6} \quad (A.4)$$

N_D = Número de eventos peligrosos debido a impactos directos en la estructura

N_G = DRT seleccionada

N_G = 4 rayos/km^2-año

A_D = Area colectora asociada al edificio completo

$$A_D = L \times W + 2x(3 \times H) \times (L+W) + \pi \times (3xH)^2 \quad (A.2)$$

L= 17 metros

W= 15 metros

H= 6 metros

Por tanto

A_D = 2424,9 m^2

C_D = Factor de localización

C_D = 1 (Tabla A.1)

Por tanto,

N_D = 0,0096995 rayos-año

Table A.1 – Structure location factor C_D

Relative location	C_D
Structure surrounded by higher objects	0,25
Structure surrounded by objects of the same height or smaller	0,5
Isolated structure: no other objects in the vicinity	1
Isolated structure on a hilltop or a knoll	2

$$P_A = P_{TA} \times P_B \quad (B.1)$$

P_A = Probabilidad de lesiones a personas por tensiones de paso o de contacto debidas a impactos directos en la estructura

P_{TA} = Medidas de protección adicionales frente a tensiones de paso y de contacto

P_{TA} = 1,E-03 (Tabla B.1)

P_B = Nivel del sistema de protección contra rayos

P_B = 1 (Tabla B.2)

Por tanto,

$\mathbf{P_A}$ = 0,001

Table B.1 – Values of probability P_{TA} that a flash to a structure will cause shock to living beings due to dangerous touch and step voltages

Additional protection measure	P_{TA}
No protection measures	1
Warning notices	10^{-1}
Electrical insulation (e.g. at least 3 mm cross-linked polyethylene) of exposed parts (e.g. down-conductors)	10^{-2}
Effective soil equipotentialization	10^{-2}
Physical restrictions or building framework used as a down-conductor system	0

Table B.2 – Values of probability P_B depending on the protection measures to reduce physical damage

Characteristics of structure	Class of LPS	P_B
Structure not protected by LPS	–	1
Structure protected by LPS	IV	0,2
	III	0,1
	II	0,05
	I	0,02
Structure with an air-termination system conforming to LPS I and a continuous metal or reinforced concrete framework acting as a natural down-conductor system		0,01
Structure with a metal roof and an air-termination system, possibly including natural components, with complete protection of any roof installations against direct lightning strikes and a continuous metal or reinforced concrete framework acting as a natural down-conductor system		0,001

$\mathbf{L_A} = r_t \times L_T \times n_z/n_t \times t_z / 8760$

$\mathbf{L_A}$ = Pérdida relacionada con lesiones a personas por tensiones de paso o de contacto por impactos de rayos en la estructura

r_t = Es el factor de reducción de afectación a personas relacionado con el tipo de suelo o terreno

r_t = 1,00E-02 (Tabla C.3)

L_T = Valor promedio típico relativo de personas afectadas por tensiones de paso o de contacto a causa impactos en la estructura

L_T = 2,00E-02 (Tabla C.2)

n_z/n_t = número de personas en la zona / número de personas en las instalaciones

n_z/n_t = 80%

t_z = Tiempo de ocupación horas-año en el cual hay personas presentes en la zona

$t_z/8760$ = 100%

Por tanto,

$\mathbf{L_A}$ = 1,60E-04

Table C.3 – Reduction factor r_t as a function of the type of surface of soil or floor

Type of surface[a]	Contact resistance kΩ[a]	r_t
Agricultural, concrete	< 1	10^{-2}
Marble, ceramic	1 – 10	10^{-3}
Gravel, moquette, carpets	10 – 100	10^{-4}
Asphalt, linoleum, wood	> 100	10^{-5}

[a] Values measured between a 400 cm² electrode compressed with a uniform force of 500 N and a point of infinity.

[b] A layer of insulating material, e.g. asphalt, of 5 cm thickness (or a layer of gravel 15 cm thick) generally reduces the hazard to a tolerable level.

Table C.2 – Type of loss L1: Typical mean values of L_T, L_F and L_O

Type of damage	Typical loss value		Type of structure
D1 injuries	L_T	10^{-2}	All types
D2 physical damage	L_F	10^{-1}	Risk of explosion
		10^{-1}	Hospital, hotel, school, civic building
		5×10^{-2}	Public entertainment, church, museum
		2×10^{-2}	Industrial, commercial
		10^{-2}	Others
D3 failure of interna systems	L_O	10^{-1}	Risk of explosion
		10^{-2}	Intensive care unit and operation block of hospital
		10^{-3}	Other parts of hospital

Por tanto,

R_{A1} = 1,55E-09

R_{B1} Riesgo por daño físico (incendio o explosión) debido a chispas peligrosas a causa de impactos directos de rayo en la estructura

$$R_{B1} = N_D \times P_B \times L_B \quad (7)$$

N_D = 0,01 rayos-año

P_B = 1 (Tabla B.2)

$L_B = r_p \times r_f \times h_z \times L_F \times n_Z/n_t \times t_Z/8760$ (C.3)

L_B = Pérdidas en la estructura relacionadas con daños físicos por impactos de rayos en esta

r_p = Factor de reducción de pérdidas debido a los daños físicos por medidas que se adopten ante las afectaciones por fuego

r_p = 0,50 (Tabla C.4)

r_f = Factor de reducción de pérdidas debido a los daños físicos dependiendo el riesgo de incendio evidente

r_f = 1,00E-02 (Tabla C.5)

h_z = Factor de incremento de pérdidas a causa de daños físicos cuando un peligro especial está presente

h_z = 2,00E+00 (Tabla C.6)

L_f = Valor promedio típico relativo de los bienes afectados por daño físico debido a un evento perjudicial

L_F = 1,00E-02 (Tabla C.2)

n_z/n_t = número de personas en la zona / número de personas en las instalaciones

n_z/n_t = 80%

t_z = Tiempo de ocupación horas-año en el cual hay personas presentes en la zona

$t_z/8760$ = 100%

Por tanto,

L_B = 7,98E-05

Table C.4 – Reduction factor r_p as a function of provisions taken to reduce the consequences of fire

Provisions	r_p
No provisions	1
One of the following provisions: extinguishers; fixed manually operated extinguishing installations; manual alarm installations; hydrants; fire compartments; escape routes	0,5
One of the following provisions: fixed automatically operated extinguishing installations; automatic alarm installations*	0,2
* Only if protected against overvoltages and other damages and if firemen can arrive in less than 10 min.	

Table C.5 – Reduction factor r_f as a function of risk of fire or explosion of structure

Risk	Amount of risk	r_f
Explosion	Zones 0, 20 and solid explosive	1
	Zones 1, 21	10^{-1}
	Zones 2, 22	10^{-3}
Fire	High	10^{-1}
	Ordinary	10^{-2}
	Low	10^{-3}
Explosion or fire	None	0

Table C.6 – Factor h_z increasing the relative amount of loss in presence of a special hazard

Kind of special hazard	h_z
No special hazard	1
Low level of panic (e.g. a structure limited to two floors and the number of persons not greater than 100)	2
Average level of panic (e.g. structures designed for cultural or sport events with a number of participants between 100 and 1 000 persons)	5
Difficulty of evacuation (e.g. structures with immobile persons, hospitals)	5
High level of panic (e.g. structures designed for cultural or sport events with a number of participants – greater than 1 000 persons)	10

Por tanto,

$\mathbf{R_{B1}}$ = 7,74E-07

R_{U1} Riesgo de lesiones a personas por tensiones de paso o de contacto a causa de impactos directos de rayo en las líneas de alimentación eléctrica

$$\mathbf{R_{U1} = (N_L + N_{DJ}) \times P_U \times L_U} \quad (10)$$

$$\mathbf{N_L} = N_G \times A_L \times C_I \times C_E \times C_T \times 10^{-6} \quad (A.8)$$

$\mathbf{N_L}$ = Promedio anual de descargas sobre las líneas de servicio de alimentación eléctrica

N_G = DRT seleccionada

$\mathbf{N_G}$ = **4** **rayos/km^2-año**

A_L = Área efectiva de descargas en las líneas de alimentación eléctrica

$$A_L = 40 \times L_L \quad (A.9)$$

L_L = Longitud de la sección de la línea de alimentación eléctrica en estudio

$\mathbf{L_L}$ = 60 metros

Por tanto,

A_L = 2400,0 m^2

C_I = Factor de instalación de las líneas de alimentación eléctrica

C_I = 0,50 (Tabla A.2)

C_E = Factor ambiental respecto a las líneas de alimentación eléctrica

C_E = 1,00 (Tabla A.4)

C_T = Factor del tipo de las líneas de alimentación eléctrica

C_T = 1,00 (Tabla A.3)

Por tanto,

N_L = 4,80E-03

Table A.2 – Line installation factor C_I

Routing	C_I
Aerial	1
Buried	0,5
Buried cables running entirely within a meshed earth termination (5.2 of IEC 62305-4:2010).	0,01

Table A.4 – Line environmental factor C_E

Environment	C_E
Rural	1
Suburban	0,5
Urban	0,1
Urban with tall buildings*	0,01
* Buildings higher than 20 m.	

Table A.3 – Line type factor C_T

Installation	C_T
LV power, telecommunication or data line	1
HV power (with HV/LV transformer)	0,2

$\mathbf{N_{DJ}} = N_G \times A_{DJ} \times C_{DJ} \times C_T \times 10^{-6}$ (A.5)

N_{DJ} = Promedio anual de descargas sobre estructuras conectadas al extremo opuesto de las líneas de servicio de alimentación eléctrica

N_G = DRT seleccionada

N_G = 4 **rayos/km^2-año**

A_{DJ} = Area colectora asociada a la estructura de soporte de la acometida

$A_{DJ} = L \times W + 2x(3 \times H) \times (L+W) + \pi \times (3xH)^2$ (A.2)

L= 33 metros

W= 22 metros

H= 5 metros

Por tanto

A_{DJ} = 3082,9 m^2

C_{DJ} = Factor de localización

C_{DJ} = 1 (Tabla A.1)

C_T = Factor del tipo de las líneas de alimentación eléctrica

C_T = 1,00E+00 (Tabla A.3)

Por tanto,

N_{DJ} = 1,23E-02

P_U = P_{TU} x P_{EB} x P_{LD} x C_{LD} (B.8)

P_U = Probabilidad de lesiones a personas por tensiones de paso o de contacto debidas a impactos directos en las líneas de alimentación eléctrica de la estructura

P_{TU} = Factor de las medidas de protección ante tensiones de paso o de contacto (restricciones físicas, avisos de precaución)

P_{TU} = 1,E-01 (Tabla B.6)

P_{EB} = Valor relacionado a los DPS implementados en el sistema en función del nivel de protección contra rayos.

P_{EB} = 1 (Tabla B.7)

P_{LD} = Probabilidad de fallas en los sistemas internos conectados a las líneas de alimentación eléctrica, relacionadas con las características de las líneas

P_{LD} = 1 (Tabla B.8)

C_{LD} = Valor relacionado con las condiciones del apantallamiento, puesta a tierra y aislamiento de las líneas de alimentación eléctrica

C_{LD} = 1 (Tabla B.4)

Por tanto,

P_U = 0,1000

Table B.6 – Values of probability P_{TU} that a flash to an entering line will cause shock to living beings due to dangerous touch voltages

Protection measure	P_{TU}
No protection measures	1
Warning notices	10^{-1}
Electrical insulation	10^{-2}
Physical restrictions	0

Table B.7 – Value of the probability P_{EB} as a function of LPL for which SPDs are designed

LPL	P_{EB}
No SPD	1
III-IV	0,05
II	0,02
I	0,01
NOTE 3	0,005 – 0,001

Table B.8 – Values of the probability P_{LD} depending on the resistance R_S of the cable screen and the impulse withstand voltage U_W of the equipment

Line type	Routing, shielding and bonding conditions		Withstand voltage U_W in kV				
			1	1,5	2,5	4	6
Power lines or Telecom lines	Aerial or buried line, unshielded or shielded whose shield is not bonded to the same bonding bar as equipment		1	1	1	1	1
	Shielded aerial or buried whose shield bonded to the same bonding bar as equipment	5 Ω/km < R_S ≤ 20 Ω/km	1	1	0,95	0,9	0,8
		1 Ω/km < R_S ≤ 5 Ω/km	0,9	0,8	0,6	0,3	0,1
		R_S ≤ 1 Ω/km	0,6	0,4	0,2	0,04	0,02

Table B.4 – Values of factors C_{LD} and C_{LI} depending on shielding, grounding and isolation conditions

External line type	Connection at entrance	C_{LD}	C_{LI}
Aerial line unshielded	Undefined	1	1
Buried line unshielded	Undefined	1	1
Multi grounded neutral power line	None	1	0,2
Shielded buried line (power or TLC)	Shield not bonded to the same bonding bar as equipment	1	0,3
Shielded aerial line (power or TLC)	Shield not bonded to the same bonding bar as equipment	1	0,1
Shielded buried line(power or TLC)	Shield bonded to the same bonding bar as equipment	1	0
Shielded aerial line (power or TLC)	Shield bonded to the same bonding bar as equipment	1	0
Lightning protective cable or wiring in lightning protective cable ducts, metallic conduit, or metallic tubes	Shield bonded to the same bonding bar as equipment	0	0
(No external line)	No connection to external lines (stand-alone systems)	0	0
Any type	Isolating interface according to IEC 62305-4	0	0

$L_U = r_t \times L_T \times n_Z/n_t \times t_Z/8760$ (C.2)

L_U = Pérdidas en la estructura relacionadas con daños físicos por impactos de rayos en esta

r_t = Es el factor de reducción de afectación a personas relacionado con el tipo de suelo o terreno

r_t = 1,00E-02 (Tabla C.3)

L_T = Es el número promedio típico realativo de personas afectadas por tensiones de paso o de contacto a causa impactos en las líneas de alimentación eléctrica

L_T = 2,00E-02 (Tabla C.2)

n_z/n_t = número de personas en la zona / número de personas en las instalaciones

n_z/n_t = 80%

t_z = Tiempo de ocupación horas-año en el cual hay personas presentes en la zona

$t_z/8760$ = 100%

Por tanto,

L_U = 1,60E-04

Por tanto,

R_{U1} = 2,73E-07

R_{V1} Riesgo de lesiones a personas por daños físicos a causa de impactos directos de rayo en las líneas de alimentación eléctrica

$R_{V1} = (N_L + N_{DJ}) \times P_V \times L_V$ (10)

N_L = 4,80E-03

N_{DJ} = 1,23E-02

$P_V = P_{EB} \times P_{LD} \times C_{LD}$ (B.8)

P_V = Probabilidad de afectación por daños físicos debido a impactos directos en las líneas de alimentación eléctrica de la estructura

P_{EB} = Valor relacionado a los DPS implementados en el sistema en función del nivel de protección contra rayos.

P_{EB} = 1 (Tabla B.7)

P_{LD} = Probabilidad de fallas en los sistemas internos conectados a las líneas de alimentación eléctrica, relacionadas con las características de las líneas

P_{LD} = 1 (Tabla B.8)

C_{LD} = Valor relacionado con las condiciones del apantallamiento, puesta a tierra y aislamiento de las líneas de alimentación eléctrica

C_{LD} = 1 (Tabla B.4)

Por tanto,

P_V = 1,00

$L_V = r_p \times r_f \times h_z \times L_f \times n_z/n_t \times t_z/8760$ (C.3)

L_V = Pérdidas en la estructura relacionadas con daños físicos por impactos de rayos en las líneas de alimentación eléctrica de esta

r_p = Factor de reducción de pérdidas debido a los daños físicos por medidas que se adopten ante las afectaciones por fuego

r_p = 5,00E-01 (Tabla C.4)

r_f = Factor de reducción de pérdidas debido a los daños físicos dependiendo el riesgo de incendio evidente

r_f = 1,00E-02 (Tabla C.5)

h_z = Factor de incremento de pérdidas a causa de daños físicos cuando un peligro especial está presente

h_Z = 5,00E+00 (Tabla C.6)

L_f = Valor medio típico relativo de los bienes afectados por daño físico debido a un evento perjudicial

L_F = 1,00E-02 (Tabla C.2)

n_z/n_t = número de personas en la zona / número de personas en las instalaciones

n_z/n_t = 80%

t_z = Tiempo de ocupación horas-año en el cual hay personas presentes en la zona

$t_z/8760$ = 100%

Por tanto,

L_V = 1,99E-04

Por tanto,

R_{V1} = 3,42E-06

Por tanto,

$R_1 = R_{A1} + R_{B1} + R_{U1} + R_{V1}$

R_1 = 4,47E-06 **R_T = 1,0E-05**

EN LAS CONDICIONES CONSIDERADAS, SE LOGRA UN VALOR TAL QUE EL RIESGO DE PERDIDA DE VIDAS O LESIONES A PERSONAS DEBIDO A DESCARGAS ELÉCTRICAS ATMOSFÉRICAS ES MENOR QUE EL VALOR DE RIESGO TOLERABLE

EVALUACION DE RIESGO DE DAÑOS POR DESCARGAS ELÉCTRICAS ATMOSFÉRICAS

IEC 62305-2 Ed. 2.0 PROTECTION AGAINST LIGHTNING – Part 2: Risk management

PROYECTO: PARQUE ARQUEOLOGICO HACIENDA EL CARMEN SALA INTRODUCCIÓN

CÁLCULO DEL RIESGO

CONDICIONES ACTUALES (SIN MEDIDAS DE PROTECCIÓN ADICIONALES)

R4: RIESGO DE PÉRDIDAS ECONÓMICAS

$$R_4 = R_{B4} + R_{C4} + R_{M4} + R_{V4} + R_{W4} + R_{Z4} \quad (4)$$

R_{B4} Riesgo por daños físicos (incendio o explosión) debido a chispas peligrosas a causa de impactos directos de rayo en la estructura

$$R_{B4} = N_D \times P_B \times L_B \quad (7)$$

$$N_D = N_G \times A_D \times C_D \times 10^{-6} \quad (A.4)$$

N_D = Número de eventos peligrosos debido a impactos directos en la estructura

N_G = Densidad de rayos seleccionada

N_G = **4,00** **rayos/km^2-año**

A_D = Área colectora asociada al edifcio completo

$A_D = L \times W + 2x(3 \times H) \times (L+W) + \pi \times (3xH)^2$ (A.2)

Largo	L=	17	metros
Ancho	W=	15	metros
Alto	H=	6	metros

P_B = Factor de protección

A_D = 2424,9 m^2

C_D = Factor de localización

C_D = 1 (Tabla A.1)

Por tanto,

N_D = 0,009698 rayos-año

Table A.1 – Structure location factor C_D

Relative location	C_D
Structure surrounded by higher objects	0,25
Structure surrounded by objects of the same height or smaller	0,5
Isolated structure: no other objects in the vicinity	1
Isolated structure on hill top or a knoll	2

P_B = Nivel del sistema de protección contra rayos

P_B = 1 (Tabla B.2)

Table B.2 – Values of probability P_B depending on the protection measures to reduce physical damage

Characteristics of structure	Class of LPS	P_B
Structure not protected by LPS	–	1
Structure protected by LPS	IV	0,2
	III	0,1
	II	0,05
	I	0,02
Structure with an air-termination system conforming to LPS I and a continuous metal or reinforced concrete framework acting as a natural down-conductor system		0,01
Structure with a metal roof and an air-termination system, possibly including natural components, with complete protection of roof installations against direct lightning strikes and a continuous metal or reinforced concrete framework acting as a natural down-conductor system		0,001

***Un sistema de protección contra rayos existente sin diseño y estudios previos no se considera**

$L_B = r_p \times r_f \times h_z \times L_f \times n_z/n_t \times t_z/8760$ (C.3)

L_B = Pérdidas en la estructura relacionadas con daños físicos por impactos de rayos en esta

r_p = Factor de reducción de pérdidas debido a los daños físicos por medidas que se adopten ante las afectaciones por fuego

r_p = 5,00E-01 (Tabla C.4)

r_f = Factor de reducción de pérdidas debido a los daños físicos dependiendo el riesgo de incendio evidente

r_f = 1,00E-02 (Tabla C.5)

h_z = Factor de incremento de pérdidas a causa de daños físicos cuando un peligro especial está presente

h_z = 2 (Tabla C.6)

L_f = Valor medio típico relativo de los bienes afectados por daño físico debido a un evento perjudicial

L_f = 1,00E-02 (Tabla C.2)

n_z/n_t = valor del patrimonio arquitectónico / valor total de la estructura y su contenido

n_z/n_t = 80%

t_z = Tiempo en horas al año en el cual hay personas presentes en la zona

$t_z/8760$ = 100%

Por tanto,

L_B = 7,68E-05

Table C.4 – Reduction factor r_p as a function of provisions taken to reduce the consequences of fire

Provisions	r_p
No provisions	1
One of the following provisions: extinguishers; fixed manually operated extinguishing installations; manual alarm installations; hydrants; fire compartments; escape routes	0,5
One of the following provisions: fixed automatically operated extinguishing installations; automatic alarm installations*	0,2
* Only if protected against voltages and other damages and if firemen can arrive in less than 10 min.	

Table C.5 – Reduction factor r_f as a function of risk of fire or explosion of structure

Risk	Amount of risk	r_f
Explosion	Zones 0, 20 and solid explosive	1
	Zones 1, 21	10^{-1}
	Zones 2, 22	10^{-3}
Fire	High	10^{-1}
	Ordinary	10^{-2}
	Low	10^{-3}
Explosion or fire	None	0

Table C.6 – Factor h_z increasing the relative amount of loss in presence of a special hazard

Kind of special hazard	h_z
No special hazard	1
Low level of panic (e.g. structure limited to two floors and the number of persons not greater than 100)	2
Average level of panic (e.g. structures designed for cultural or sport events with a number of participants between 100 and 1 000 persons)	5
Difficulty of evacuation (e.g. structures with immobile persons, hospitals)	5
High level of panic (e.g. structures designed for cultural or sport events with a number of participants – greater than 1 000 persons)	10

Table C.2 – Type of loss L1: Typical mean values of L_T, L_F and L_O

Type of damage	Typical loss value		Type of structure
Loss of human life	L_T	10^{-2}	All types
Physical damage	L_F	10^{-1}	Risk of explosion
		10^{-1}	Hospital, hotel, school, civic building
		5×10^{-2}	Public entertainment, church, museum
		2×10^{-2}	Industrial, commercial
		10^{-2}	Others
Failure of internal systems	L_O	10^{-1}	Risk of explosion
		10^{-2}	Intensive care unit and operation block of hospital
		10^{-3}	Other parts of hospital

Por tanto,

R_{B4} = 7,74E-07

R_{C4} Riesgo por falla de sistemas eléctricos y electrónicos internos a causa de impactos directos de rayos en la estructura

$$R_{C4} = N_D \times P_C \times L_C \quad (8)$$

N_D = 0,0007700 rayos-año

$$P_C = P_{SPD} \times C_{LD} \quad (B.2)$$

P_C = Probabilidad de falla de sistemas eléctricos y electrónicos internos debido a impactos directos de rayos en la estructura

P_{SPD} = Valor del sistema coordinado de DPS de acuerdo con IEC 62305-4 y el nivel de protección contra rayos para el cual estos DPS están designados

P_{SPD} = 1 (Tabla B.3)

= Factor dependiente de las condiciones de apantallamiento, aterrizaje y aislamiento de las ... de alimentación eléctrica a las cuales están conectados los equipos eléctricos y electrónicos

C_{LD} = 1 (Tabla B.4)

Por tanto,

P_C = 1

Table ... Values of factors C_{LD} and C_{LI} depending on shielding, grounding and isolation conditions

Ex... type	Connection at entrance	C_{LD}	C_{LI}
Aerial line ...	Undefined	1	1
Buried line ...	Undefined	1	1
Multi grounded ... ine	None	1	0,2
Shielded bur... TLC)	Shield not bonded to the same bonding bar as equipment	1	0,3
Shielded ... LC)	Shield not bonded to the same bonding bar as equipment	1	0,1
Shielded bur... LC)	Shield bonded to the same bonding bar as equipment	1	0
Shielded ... LC)	Shield bonded to the same bonding bar as equipment	1	0
Lightning ... wiring in lightning ... cts, metallic co... es	Shield bonded to the same bonding bar as equipment	0	0
(No extern...	No connection to external lines (stand-alone systems)	0	0
Any type	Isolating interface according to IEC 62305-4	0	0

... 3 – Value of the probability P_{SPD} as a function of LPL for which SPDs are designed

LPL	P_{SPD}
...o coordinated SPD system	1
III-IV	0,05
II	0,02
I	0,01
NOTE 2	0,005 – 0,001

L_C = Probabili... sistemas eléctricos y electrónicos internos debido a impactos directos de rayos en la estructura

$L_C = L_O \times c_S /$ ... (Tabla C.11) (C.13)

... medio relativo típico de los bienes afectados por la falla de los sistemas internos

L_O = 1,00E-04 (Tabla C.12)

... los sistemas internos

... l de la estructura

c_S = 1 (Nota a) (Tabla C.11)

Por tanto,

L_C ...

Table C.12 – Type of loss L4: Typical mean values of L_T, L_F and L_O

Type of damage		Typical loss value	Type of structure
D1 injuries due to step and touch voltages	L_T	10^{-2}	All types where only animals are present
D2 physical damage	L_F	1	Risk of explosion
		0,5	Hospital, industrial, museum, agricultural
		0,2	Hotel, school, office, church, public entertainment, commercial
		10^{-1}	Others
D3 failure of internal systems	L_O	10^{-1}	Risk of explosion
		10^{-2}	Hospital, industrial, office, hotel, commercial
		10^{-3}	Museum, agricultural, school, church, public entertainment
		10^{-4}	Others

Table C.13 – Type of loss L4: Loss values for each zone

Type of damage	Typical loss	Equation
D1	$L_A = r_t \times L_T \times c_a / c_t$[a]	(C.10)
D1	$L_U = r_t \times L_T \times c_a / c_t$[a]	(C.11)
D2	$L_V = r_p \times r_t \times L_F \times (c_a + c_b + c_c + c_s) / c_t$[a]	(C.12)
D3	$L_C = L_M = L_W = L_Z = L_O \times c_s / c_t$[a]	(C.13)

[a] The ratios c_a / c_t + c_b + c_c + c_s) / c_t and c_s / c_t have only to be considered in the eq. (C.10) – (C.13) if the risk assessment is conducted in accordance with clause 6.10, using the representative value for the tolerable risk R4 in accordance with Annex D. In other cases, as given in Table 4, the ratios have to be taken into account. In these cases, the ratios have to be replaced by the ratios ...

Por tanto,

R_{C4} = 9,70E-07

R_{M4} Riesgo por fallo de sistemas eléctricos y electrónicos internos a causa de impactos de rayos cerca a la estructura

$$R_{M4} = N_M \times P_M \times L_M \quad (9)$$

$$N_M = N_G \times A_D \quad (A.6)$$

N_M = Número ... peligrosos debido a impactos cercanos a la estructura

... seleccionada

N_G = 4 **rayos/km²-año**

... colectora asociada a las cercanías del edifcio

$A_D = 500 \times (L + W) + \pi \times 500^2$ (A.7)

Largo: L= 17 metros

Ancho: W= 15 metros

Por tanto,

A_D = 817398,2 m^2

Por tanto,

N_M = ...

P_M = Probabili… un impacto cercano a la estructura cause fallas en los sistemas internos

$P_M = C_{PD} \times P_{MS}$ (B.3)

$P_{SPD} = 1$ (Tabla B.3)

… probabilidad de que un impacto de rayo cercano a la estructura cause fallas y/o averías en los … internos

$P_{MS} = (K_{S1} \times K_{S2} \times K_{S3} \times K_{S4})^2$ (B.4)

K_{S1} = Hace referencia a la efectividad del apantallamiento de la estructura en las zona LPZ 0/1

K_{S2} = Hace referencia a la efectividad al blindaje interno de la estructura en las zona LPZ X/Y (X>0, Y>1)

$K_{S1} = K_{S2} = 1$

K_{S3} = Hace referencia a las características del cableado interno

$K_{S3} = 0{,}2$ (Tabla B.5)

K_{S4} = Hace referencia al impulso de tensión soportado de los sistemas a proteger

$K_{S4} = 1/U_W$ (B.7)

$U_W = 1$ U_W = Tensión nominal de resistencia a impulso del sistema

$K_{S4} = 1{,}00E{+}00$

… of factor K_{S3} depending on internal wiring

… internal wiring	K_{S3}
Unsh… no routing precaution in order … *	1
Unsh… routing precaution in order to a…	0,2
Unsh… routing precaution in order to a…	0,01
Shie… and cables … ning in metal cond…	0,0001

a … ferent routing in large buildings (loop area in the order of 50 m²).

b … the same conduit or loop conductors with different routing in … the order of 10 m²).

c … same cable (loop area in the order of 0,5 m²).

d … ts bonded to an equipotential bonding bar at both ends and … same bonding bar.

… tanto,

$P_M = \ldots 04$

Por tan…

P_M

L_M = Probabil… …as eléctricos y electrónicos internos debido a impactos de rayos cercanos a la estructura

$L_M = L_O \times c_S$ … (Tabla C.11) (C.13)

$L_…$ … 4

Por tanto,

R_{M4} = 1,31E-05

R_{V4} Riesgo de pérdidas económicas por daños físicos a causa de impactos directos de rayo en las líneas de alimentación eléctrica

$$R_{V4} = (N_L + N_{DJ}) \times P_V \times L_V \quad (10)$$

$$N_L = N_G \times A_L \times C_I \times C_E \times C_T \times 10^{-6} \quad (A.8)$$

N_L = Promedio anual de descargas sobre las líneas de servicio de alimentación eléctrica

N_G = Densidad de descarga nivelada

N_G = 4 **rayos/km^2-año**

A_L = Área efectiva de descargas en las líneas de alimentación eléctrica

$A_L = 40 \times L_L$ (A.9)

L_L = Longitud de la sección de la línea de alimentación eléctrico en estudio

L_L = 60 metros

Por tanto,

A_L = 2400,0 m^2

C_I = Factor de instalación de las líneas de alimentación eléctrica

C_I = 5,00E-01 (Tabla A.2)

C_E = Factor ambiental respecto a las líneas de alimentación eléctrica

C_E = 1,00E-01 (Tabla A.4)

C_T = Factor del tipo de las líneas de alimentación eléctrica

C_T = 1,00E+00 (Tabla A.3)

Por tanto,

N_L = 1,80E-03

Table A.2 – Line installation factor C_I

Routing	C_I
...rhead	1
...rried	0,5
...ried ... ...rminal	0,01

Table A.4 – Line environmental factor C_E

...onment	C_E
...ral	1
...urban	0,5
...n	0,1
...	0,01
...	...

Table A.3 – Line type factor C_T

...stallation	C_T
... power ... ...on or data line	1
... power ... ...sformer)	0,2

$N_{DJ} = N_G \times A_{DJ} \times C_{DJ} \times C_T \times 10^{-6}$ (A.5)

N_{DJ} = Promedio anual de descargas sobre estructuras conectadas al extremo opuesto de las líneas de servicio de alimentación eléctrica

N_G = DR Seleccionada

N_G = 4,0 **rayos/km^2-año**

A_{DJ} = Área de captura asociada a la estructura de soporte de la acometida

$A_{DJ} = L \times W + 2 \times (3 \times H) \times (L+W) + \pi \times (3xH)^2$ (A.2)

L = 33 metros

W = 22 metros

H = 5 metros

Por tanto

A_{DJ} = 3082,9 m^2

C_{DJ} = Factor de localización

C_{DJ} = 1 (Tabla A.1)

C_T = Factor del tipo de las líneas de alimentación eléctrica

C_T = 1,00E+00 (Tabla A.3)

Por tanto,

N_{DJ} = 1,23E-02

$P_V = P_{EB} \times P_{LD} \times C_{LD}$ (B.8)

P_V = Probabilidad de afectar por daños físicos debido a impactos directos en las líneas de alimentación eléctrica de la estructura

P_{EB} = Valor relacionado a los DPS implementados en el sistema en función del nivel de protección contra rayos

P_{EB} = 1 (Tabla B.7)

P_{LD} = Probabilidad de fallas en los sistemas internos conectados a las líneas de alimentación eléctrica relacionadas con las características de las líneas

P_{LD} = 1 (Tabla B.8)

C_{LD} = Valor relacionado con las condiciones del apantallamiento, puesta a tierra y aislamiento de las líneas de alimentación eléctrica

C_{LD} = 1 (Tabla B.4)

Por tanto,

P_V = 1,23E-02

Table B.7 – Values of the probability P_{EB} as a function of LPL for which SPDs are designed

LPL	P_{EB}
I	1
II	0,05
III	0,02
IV	0,01
NS I	0,005 – 0,001

Table B.5 – Values of probability P_{LD} depending on the resistance R_S of the cable shield and the impulse withstand voltage U_W of the equipment

Line type	Routing and bonding conditions	Withstand voltage U_W in kV				
		1	1,5	2,5	4	6
Power lines or Telecom lines	Aerial or buried unshielded line or shielded whose shield is not bonded to the same bonding bar as equipment	1	1	1	1	1
	Shielded aerial or buried line whose shield is bonded to the same bonding bar as equipment	1	1	0,95	0,9	0,8
		1	0,9	0,8	0,6	0,3	0,1
		5	0,6	0,4	0,2	0,04	0,02

Table B.6 – Values of factors C_{LD} and C_{LI} depending on shielding, grounding and isolation conditions

External line	Connection at entrance	C_{LD}	C_{LI}
Aerial line	Undefined	1	1
Buried line	Undefined	1	1
Multi ground	None	1	0,2
Shielded (TLC)	Shield not bonded to the same bonding bar as equipment	1	0,3
Shielded	Shield not bonded to the same bonding bar as equipment	1	0,1
Shielded buried line(s)	Shield bonded to the same bonding bar as equipment	1	0
Shielded	Shield bonded to the same bonding bar as equipment	1	0
Lightning in light metallic	Shield bonded to the same bonding bar as equipment	0	0
(No exter	No connection to external lines (stand-alone systems)	0	0
Any type	Isolating interface according to IEC 62305-4	0	0

$L_V = r_p \times r_f \times \ldots \times L_t$ (C.3)

L_V = Pérdida en la est relacionadas con daños físicos por impactos de rayos en las líneas de alimentación eléctrica de

ión de pérdidas debido a los daños físicos por medidas que se adopten ante las

-01 (Tabla C.4)

n de pérdidas debido a los daños físicos dependiendo el riesgo de incendio

-02 (Tabla C.5)

nto de pérdidas a causa de daños físicos cuando un peligro especial está

(Tabla C.6)

n relativo de los bienes afectados por daño físico debido a un evento

-02 (Tabla C.2)

n_z/n sonas en la zona / número de personas en las instalaciones

ión horas-año en el cual hay personas presentes en la zona

Por tanto,

$L_V =$

Por tanto,

R_{V4} = 1,28E-06

R_{W4} Riesgo por falla de s... eléctricos y electrónicos internos a causa de impactos directos de rayo en las líneas de alime... eléctrica

$$R_{W4} = (N_L + N_{DJ}) \times P_W \times L_W \quad (10)$$

N_L = 4,80...

N_{DJ} = 1,23...

$$P_W = P_{SPD} \times P_{LI} \times C... \quad (B.8)$$

P_W = Probabilidad de f... eléctricos y electrónicos internos debido a impactos directos en las líneas de alimentación eléctrica ... estructura

P_{SPD} = 1 (Tabla B.3)

P_{LI} = 1 (Tabla B.8)

C_{LD} = 1 (Tabla B.4)

Por tanto,

P_W = 1

L_W = Probabilidad de f... eléctricos y electrónicos internos debido a impactos directos en las líneas de alimentación eléct... estructura

$$L_W = L_O \times c_s / c_t \quad \text{(Tabla C.11)} \quad (C.13)$$

L_W = 1,00...

Por tanto,

R_{W4} = 1,28E-06

R_{Z4} Riesgo por falla de s... eléctricos y electrónicos internos a causa de impactos de rayos cerca a las líneas de alime... ca de la estructura

$$R_{Z4} = N_I \times P_Z \times L_Z \quad (13)$$

N_I = Número de sobre... es de amplitud no menor a 1 kV (1/año) en las líneas de alimentación eléctrica

$$N_I = N_G \times A_I \times C_I \times 10^{-6} \quad (A.10)$$

N_G ... ionada

= 4 **rayos/km^2-año**

A_I ... a asociada a las cercanías de las líneas de alimentación eléctrica (acometida) del edific...

$$A_I = 4000 \times L_L \quad (A.11)$$

Longitud de la a... ta L_L = 60 (m)

Por ...

240000,0 m^2

... ión de la acometida

5,00E-01 (Tabla A.2)

C_T = Tipo de acometida

= 1,00E+00 (Tabla A.3)

C_E = Factor ambiental

= 1,00E-01 (Tabla A.4)

Por tanto,

N_L = 4,

P_Z = Probabilidad de impacto cercano a las líneas de alimentación eléctrica de la estructura cause fallas en los sistemas internos

$P_Z = P_{SPD} \cdot C_{LI}$ (B.11)

= 1 (Tabla B.3)

P_{LI} = Probabilidad de falla de sistemas internos a causa de impactos cercanos a las líneas de alimentación eléctricas de la estructura de acuerdo con el tipo de estas y las características de los equipos conectados

= 1,00E+00 (Tabla B.9)

C_{LI} = Factor dependiente de las condiciones de apantallamiento, aterrizaje y aislamiento de las líneas de alimentación eléctrica

= 1,00E+00 (Tabla B.4)

Por tanto,

P_Z = 1

Values of the probability P_{LI} depending on the line type and cable withstand voltage U_W of the equipment

Line type	Withstand voltage U_W in kV				
	1	1,5	2,5	4	6
Power	1	0,6	0,3	0,16	0,1
Tel.	1	0,5	0,2	0,08	0,04

L_Z = Probabilidad de daños eléctricos y electrónicos internos debido a impactos cercanos a las líneas de alimentación eléctrica

$L_Z = L_O \times c_S / c_t$ (Tabla C.11) (C.13)

L_Z = 1,0

Por tanto,

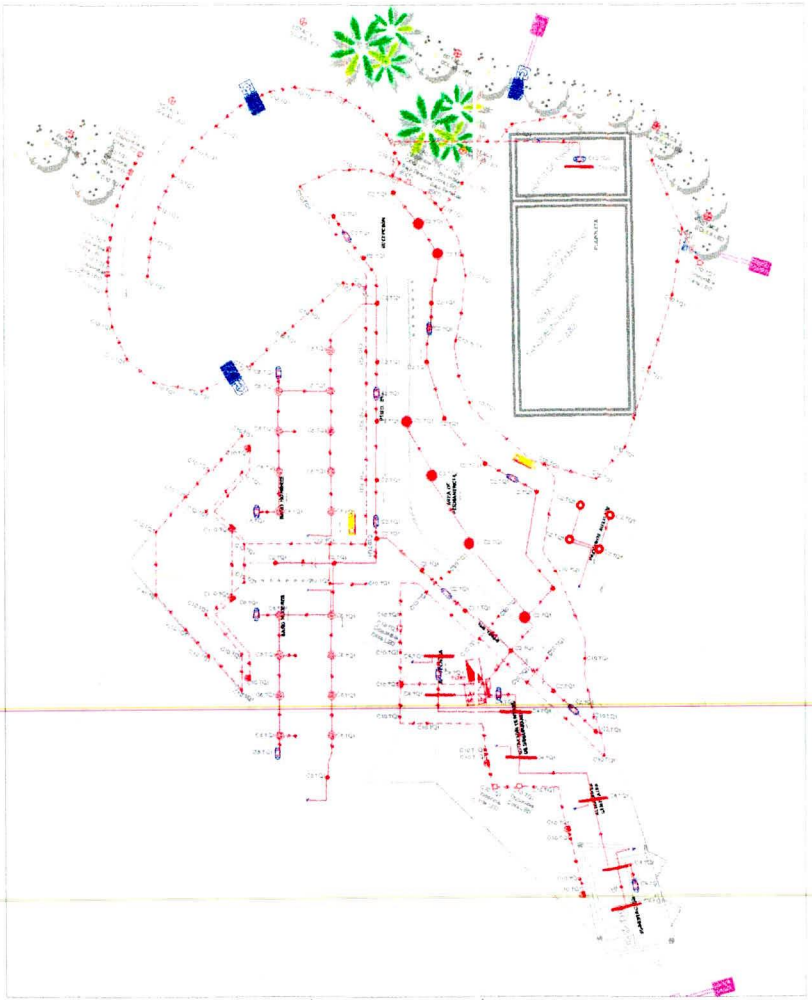
R_{Z4} = 4,80E-06

Por tanto,

$R_4 = R_{B4} + R_{C4} + P_{M4} + R_{Z4}$

R_4 = 2,22E-05 **R_T = 1,0E-03**

EN LAS CONDICIONES CONSIDERADAS EL RIESGO DE PERDIDAS ECONÓMICAS DEBIDO A DESCARGAS ELÉCTRICAS ATMOSFÉRICAS ES MENOR QUE EL VALOR DE RIESGO TOLERABLE, VERIFICAR SI SE REQUIEREN MEDIDAS ADICIONALES POR R1



DISTRIBUCIÓN DE SALIDAS DE ILUMINACIÓN ACCESO 1

ESC: 1:75



DISTRIBUCIÓN DE SALIDAS DE TOMACORRIENTES ACCESO 1

ESC: 1:75

CONVENCIONES

- LAMPARA DE CIELO RASO
- PANEL LED 60W
- LAMPARA DE CIELO RASO DECORATIVA
- SPOT ILUMINACION MUROS
- LAMPARA DE CIELO RASO ARCO
- LUMINARIA TIPO T5
- LUMINARIA INDUSTRIAL
- LUMINARIA EMERGENCIA
- TABLERO DE DISTRIBUCION
- TOMACORRIENTE NORMAL
- TOMACORRIENTE NORMAL DOBLE
- TOMACORRIENTE REGULADO
- LUMINARIA BALA LED EXTERIOR
- LUMINARIA TIPO T5 CON VIDRIO LED EXTERIOR
- SALIDA CHAFLANABLE DOBLE LED EXTERIOR
- BALA DE INCRUSTAR EN PISO LUZ CALIDA
- TUBERIA POR PISO

Distribución de circuitos por carga para TAQUILLA 1 TG1

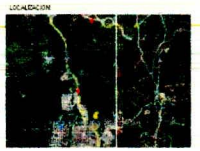
TABLERO	LAMPARA DE CIELO RASO	LAMPARA DE CIELO RASO DECORATIVA	LUMINARIA TIPO T5	SALIDA CHAFLANABLE	LUMINARIA BALA LED EXTERIOR	LUMINARIA TIPO T5 CON VIDRIO LED EXTERIOR	PANEL LED 60W	LAMPARA DE CIELO RASO ARCO	TOMACORRIENTE NORMAL	TOMACORRIENTE NORMAL DOBLE	TOMACORRIENTE REGULADO	CARGA INSTALADA (W) A	B	C	CARGA TOTAL W	F.P	TOTAL I (A)	I (A)	Cond Calib	Polos	Observaciones
CTO	54.0	30.6	12.0	43.2	16.0	3.2	3.6		18.0	25.0	15.2	18.0	162.0	162.0	900.0	1452.0	899.0				
1											5				810						
2												1				900					
3												1			900		900	0.9	1000.0	8.33	12
4												1									
5												1	2		486						
6												1	3								
7												1	4		972		972	0.9	1080.0	9.00	12
8														9			1296	0.9	1440.0	12.00	12
9																					
10																					
11																					
12																					
TOTAL	6	21	8	10	6	17	81		18	4	5	3	3	3	5	2	2417	2862	4158	9437	9.8

Observaciones
Tomacorrientes seguridad, arenero y cafetería
Generales de nuevos baños hombres
Tomacorrientes baños hombres, mujeres y A. técnica
Tomacorrientes recepción y primeros auxilios
Tomacorrientes Regulados - TR1
Iluminación pasillo principal + Iluminación
Iluminación seguridad, arenero y A. técnica
Reversas y primeros auxilios
Iluminación baños
Iluminación cuarto de hombres y baños de visit
Vías peatonales y cubiertas en unifilar

Distribución de circuitos por carga para T. Tomacorrientes Regulados TAQUILLA 1 TR1

TABLERO	TOMACORRIENTE REGULADO	CARGA INSTALADA (W) A	B	C	CARGA TOTAL (W)	F.P	TOTAL I (A)	I (A)	Cond Calib	Polos	Observaciones
CTO	162.0										
1	7	1134			1134	0.9	1260.0	10.50	12	1x20	Tomacorrientes regulados
2											
3	1	162			162	0.9	180.0	1.50	12	1x20	Taquilla
4											
TOTAL	8	1296			1296	0.9	1440.0	12			Vías peatonales y cubiertas en unifilar

LOCALIZACION



CONTRATO DE CONSULTORÍA No. (ORDEN): 5344-2021

REALIZAR LA CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS TÉCNICOS, DISEÑOS ARQUITECTÓNICOS, ESTRUCTURALES, ELÉCTRICOS, HIDRÁULICOS, SANITARIOS, PARA EL ÁREA DE LA BANDA, PISTAS DE SKATE, BICICROSS, PUMPTRACK, BMX, CANCHAS DE FÚTBOL, ACCESOS PEATONALES DEL PARQUE METROPOLITANO SIMÓN BOLÍVAR - LA HACIENDA EL CAMPÍN, UBICADO EN LA LOCALIDAD DE SUBA BOGOTÁ, D.C.

IDPC
INSTITUTO DISTRITAL DE PATRIMONIO CULTURAL

CONSORCIO N.V.P.

ARQ. JUAN CARLOS ARTEAGA CANO

INSTITUTO DISTRITAL DE PATRIMONIO CULTURAL
DIRECCIÓN DE ARTE, CINE Y LITERATURA

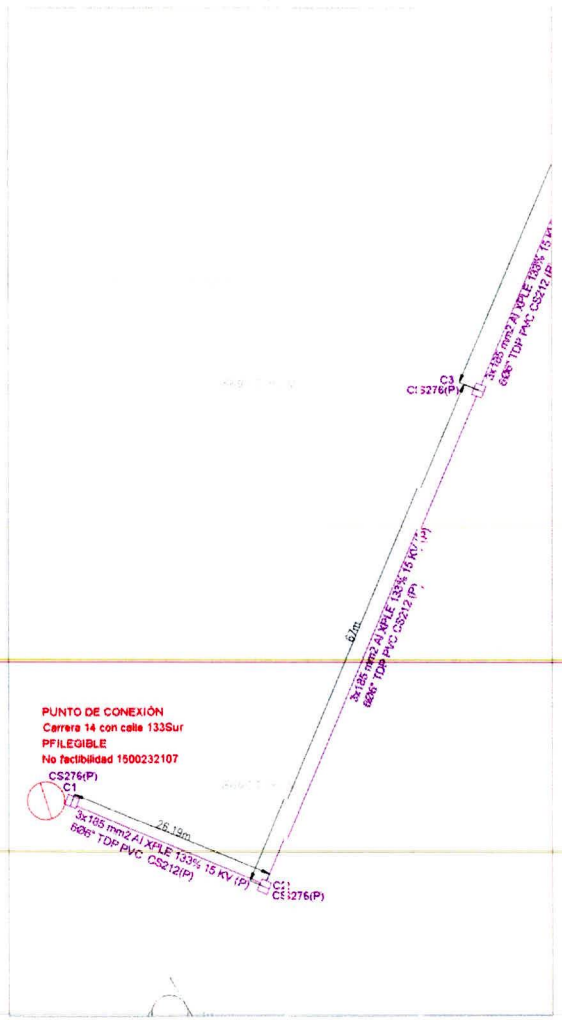
URBITA

DISTRIBUCIÓN DE SALIDAS DE ILUMINACIÓN Y TOMAS
ACCESO 1 SECTOR EL CAMPÍN

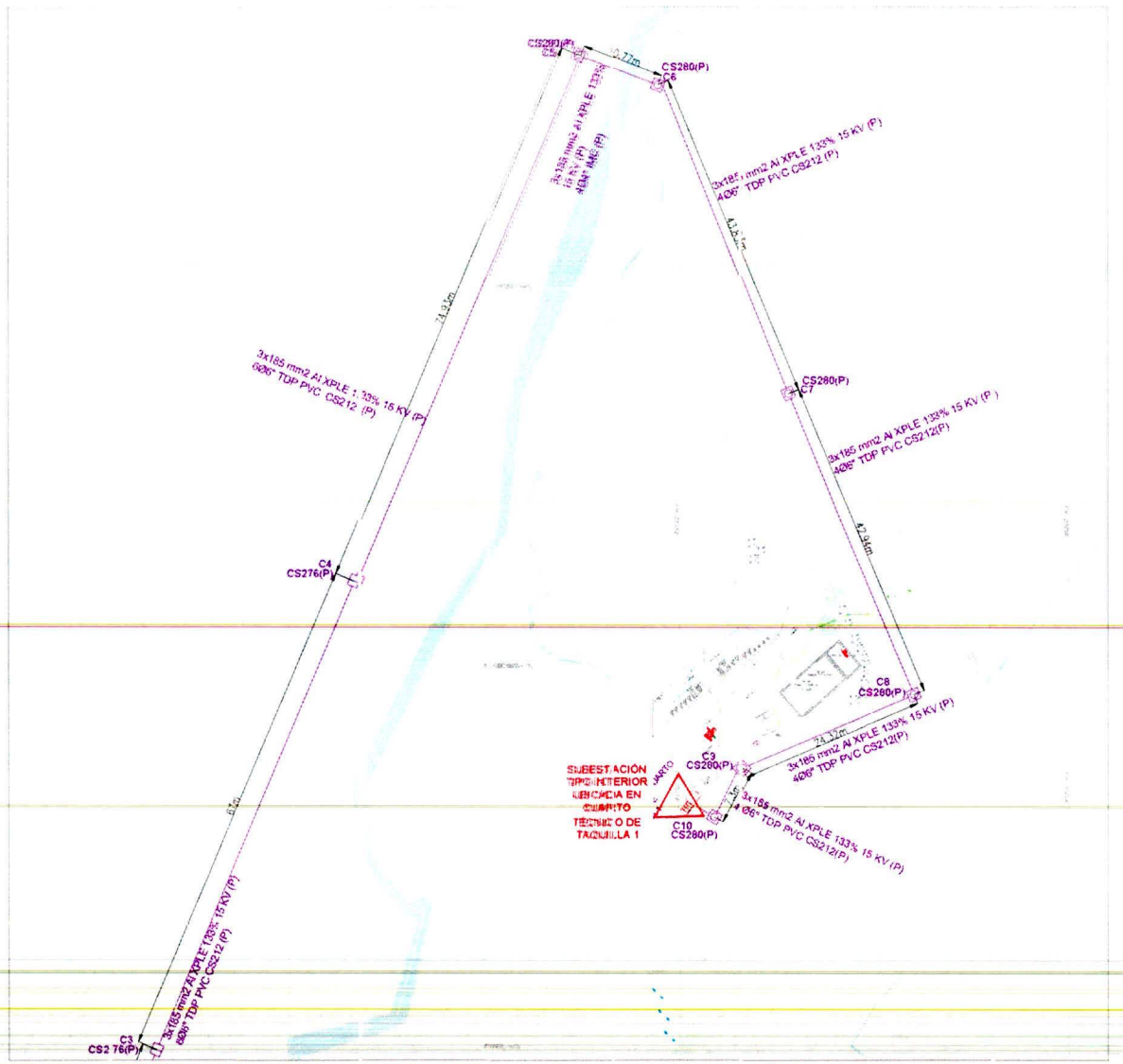
E 01 DE 1

1673

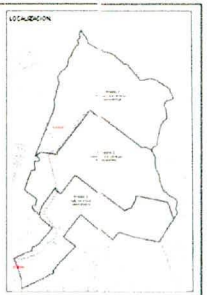
PLANTA RED MEDIA TENSIÓN - PUNTO DE CONEXIÓN.



PLANTA RED MEDIA TENSIÓN.



LOCALIZACIÓN



CONVENCIONES

- Caja de inspeccion CS276
- Caja de inspeccion CS280
- Subestación tipo interior proyectada
- Ducto con pozo red MT

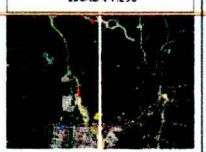
NOTAS:

-La profundidad, disposición y construcción de trazado de la ductería de la red de media tensión debe cumplir lo dispuesto en la norma CS203 Construcción de canalizaciones eléctricas de ENEL Colensa

-Tener en cuenta que para el acceso al cuarto de subestación se debe garantizar el ingreso y/o retiro mediante vehículo grua o montacarga, con espacio o distancias para cargar y transportar el transformador y celdas

ESCALA

ESCALA 1:250



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
INSTITUTO DISTRITAL DE PATRIMONIO CULTURAL

BOGOTÁ

CONTRATO DE CONSULTORÍA No. IDPC-CC-534-2021
REALIZAR LA CONSULTORÍA DE LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS TÉCNICOS, DISEÑOS ARQUITECTÓNICOS Y DE INGENIERÍA NECESARIOS Y COMPLEMENTARIOS PARA LAS OBRAS DE URBANISMO Y REDES DE SUMINISTRO DE SERVICIOS PÚBLICOS Y CONSTRUCCIÓN DE LOS NODOS PRINCIPALES DEL PARQUE ARQUEOLÓGICO HACIENDA EL CARMEN UBICADO EN LA LOCALIDAD DE USAQUÉN D.C.

IDPC
INSTITUTO DISTRITAL DE PATRIMONIO CULTURAL

CONSORCIO N.V.P.

ORBITA

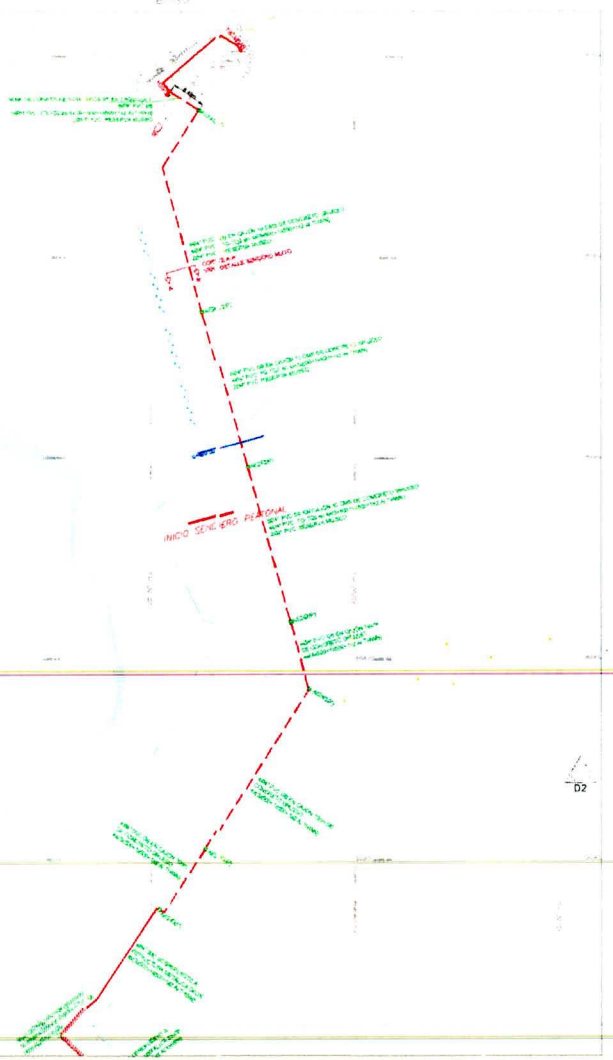
TRAZADO RED DE MEDIA TENSIÓN
PLANTA CENTRAL DE LA HACIENDA EL CARMEN

ELECTRICO

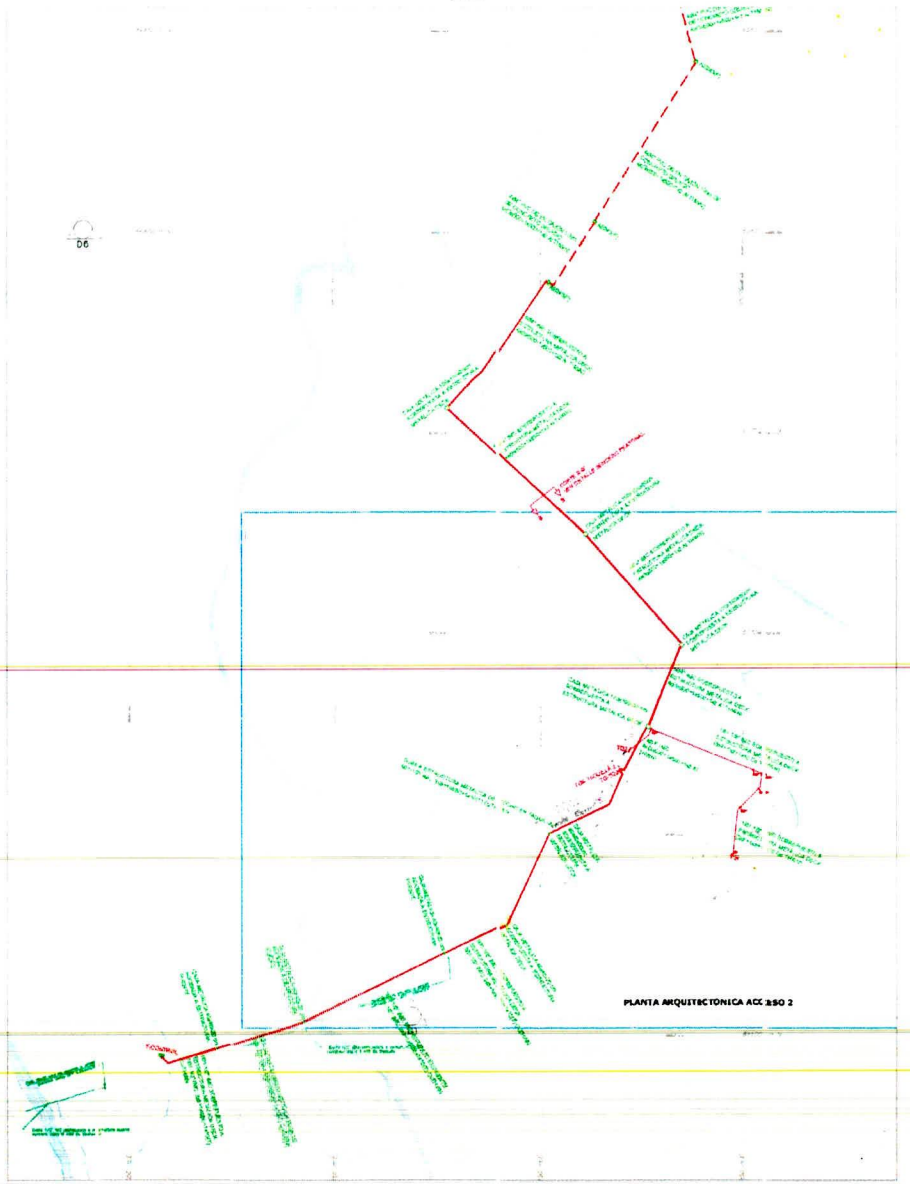
E 01 DE /

1674

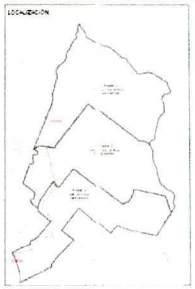
PLANTA RED DE BAJA TENSIÓN - SENDERO MIXTO



PLANTA RED DE BAJA TENSIÓN



LOCALIZACIÓN



CONVENCIONES

- Caja de inspección AE234
- Caja metálica 1.00x1.00x0.30 cm
- Tablero eléctrico o subcontratado
- Tablero eléctrico prefabricado
- Ducto subterráneo
- Ducto aéreo o preducto
- Subestación Edificio interior proyectada

NOTAS:

- Para observar detalles constructivos de las cajas de inspección remitirse al plano DETALLES CONSTRUCTIVOS REDES ELECTRICAS.

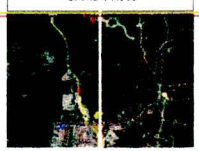
- Para observar el corte A-A' y el corte B-B' remitirse al plano DETALLES CONSTRUCTIVOS REDES ELECTRICAS, cuarto plano de esta orientación.

-La profundidad de los ductos de la red de BT se obtiene a partir de la aplicación de la tabla 300-5 de la NTC 2050

-Para el dimensionamiento de calibres de alimentadores y diámetros de ductos se consideraron cargas estimadas para museo (Predio 2), espacio pedagógico comunitario (Predio 3) y demás estructuras menores que serán alimentadas desde los tableros BT en taquilla 1.

ESCALA

ESCALA 1:500



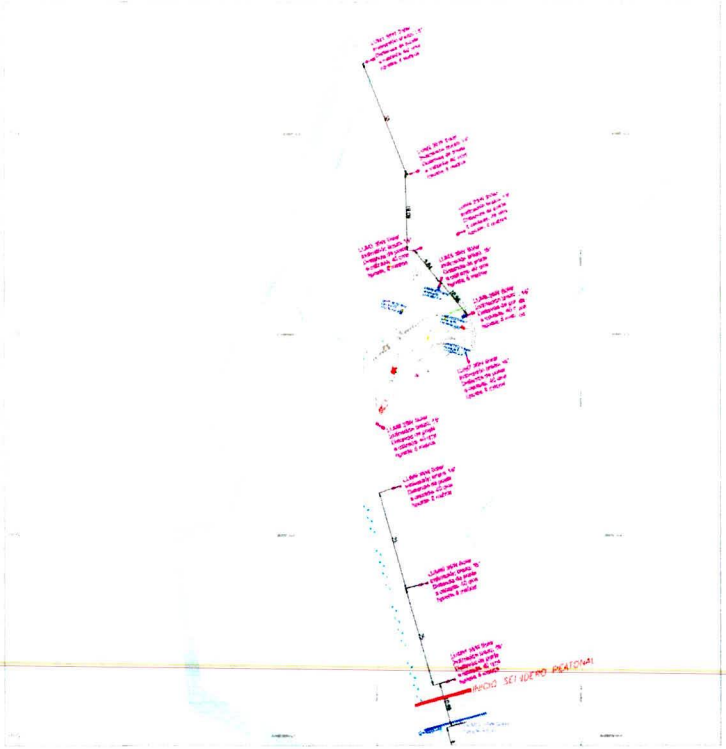
TRAZADO RED DE BAJA TENSIÓN

PLANTA GENERAL LETRA HACIENDA EL CARMEN

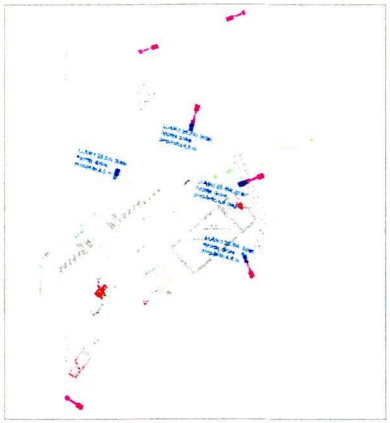
E 02

DE /

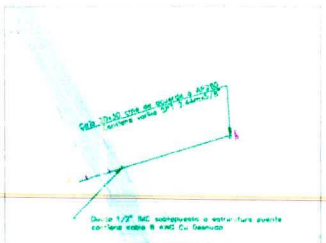
1675



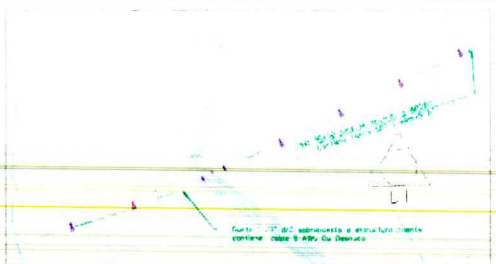
ILUMINACIÓN EXTERIOR – SENDERO MIXTO
ESC 1:250



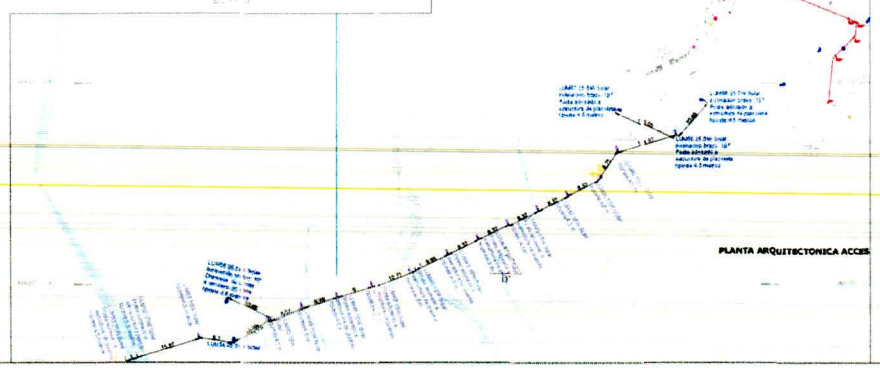
ILUMINACIÓN PLAZOLETA ACCESO 1
ESC 1:250



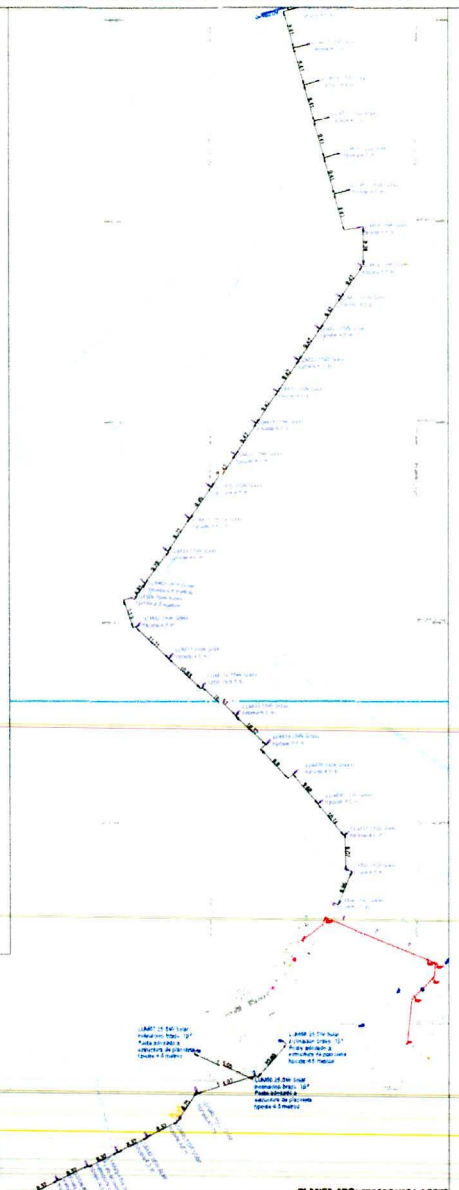
SISTEMA DE PUESTA A TIERRA – ILUMINACIÓN PUENTE PEATONAL ACCESO 2
ESC 1:250



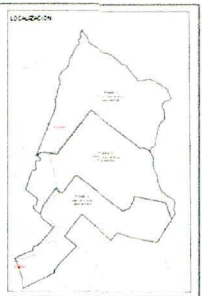
SISTEMA DE PUESTA A TIERRA – ILUMINACIÓN PUENTE PEATONAL ACCESO 2
ESC 1:250



ILUMINACIÓN EXTERIOR – SENDERO PEATONAL Y PLAZOLETAS
ESC 1:250



PLANTA ARQUITECTONICA ACCES



LOCALIZACIÓN

CONVENCIONES

Luminaria LED Solar SRF710 LED60 Platos en poste de 8 metros metalico

Luminaria LED Solar SRF710 LED45 Platos en poste de 4.6 metros Rustico

Luminaria LED Solar 315 6x Sylvania en poste de 4.6 metros rustico

Luminaria LED Solar 516 6x Sylvania en poste de 4.6 metros rustico adosado a estructura puente

NOTAS:

- Para consultar detalles constructivos del sistema de iluminación exterior remitirse al plano DETALLES CONSTRUCTIVOS ILUMINACIÓN EXTERIOR.

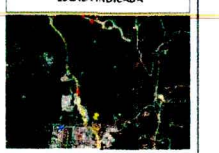
-Para verlas especificaciones tecnicas de las luminarias escogidas remitirse a las hojas tecnicas adjuntas.

-Para validar la selección de la luminaria remitirse a los informes luminotecnicos adjuntos

-Cada poste metálico empalzado en terreno debe llevar un electrodo de puesta a tierra, tal cual se indica en el plano DETALLES CONSTRUCTIVOS ILUMINACION EXTERIOR

ESCALA

ESCALA INDICADA



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
BOGOTÁ

CONTRATO DE CONSULTORÍA No. IDRD-C-554-2021
REALIZAR LA CONSULTORÍA PARA LA FORMULACIÓN DE LOS DISEÑOS TÉCNICOS, DISEÑOS ARQUITECTÓNICOS Y DE INGENIERÍA NECESARIOS Y COMPLEMENTARIOS PARA LAS OBRAS DE URBANISMO Y RED DE SUMINISTRO DE SERVICIOS PÚBLICOS, CONSTRUCCIÓN DE LOS EQUIPOS MUNICIPALES DEL PARQUE ARQUEOLÓGICO PATRIMONIO PLANIFICADO – PUENTE ARANDA

IDRD
INSTITUTO DISTRITAL DE PATRIMONIO CULTURAL

CONSORCIO NUVE

ARQ. JUAN CARLOS LEYTON GAY
ARQUITECTURA Y RESTAURACIÓN SAS
ARQUITECTURA Y PATRIMONIO CULTURAL
+ DE INTERVENTORÍA

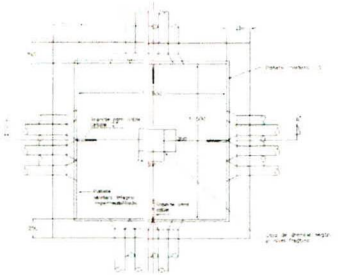
ORBITA

DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS DE ALUMBRADO EXTERIOR

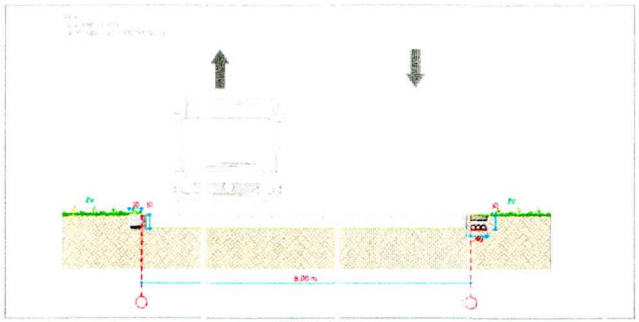
FECHA: MAYO - DE 21

E 03
DE 7

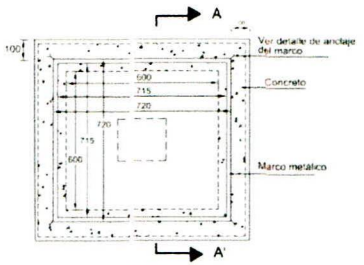
1676



PLANTA CAJA CS 280



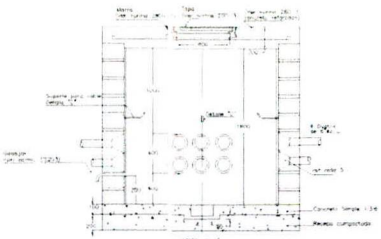
CORTE A-A'
SENDERO MIXTO



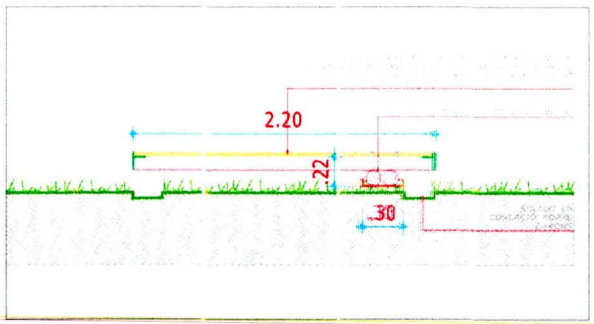
PLANTA
CAJA CON MARCO

PLANTA CAJA AE 243

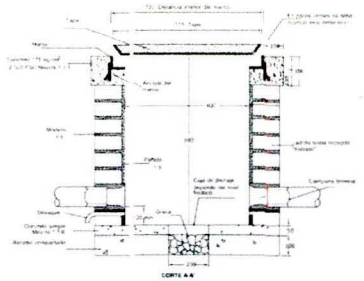




CORTE A-A
CORTE CAJA CS 280



CORTE B-B'
SENDERO PEATONAL

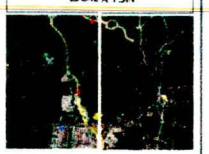


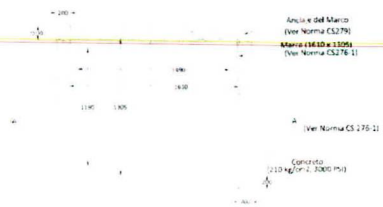
CORTE CAJA AE 243

CONVENCIONES

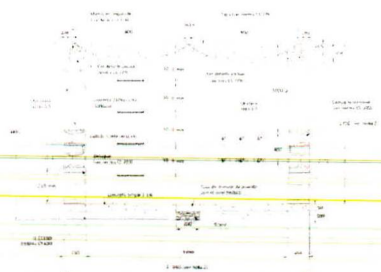
NOTAS

ESCALA
ESCALA 1:5IN

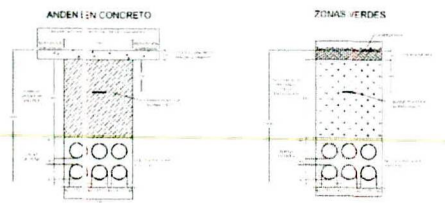


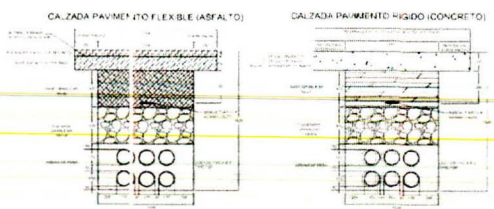


PLANTA CAJA CS 276



CORTE CAJA CS 276





DETALLE CS_212



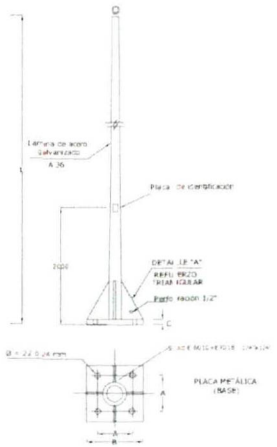
DETALLE CS 203 - DETALLE DE DUCTOS A CAJAS

ORBITA

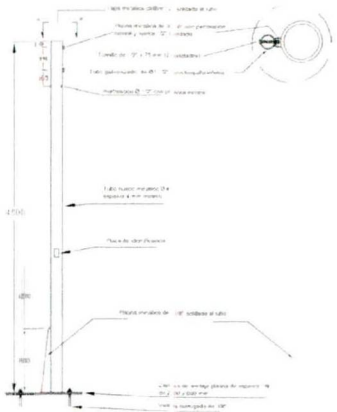
DETALLES REDES
ELÉCTRICAS

E 04
DE 7

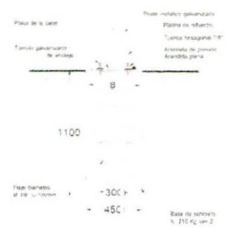
1677



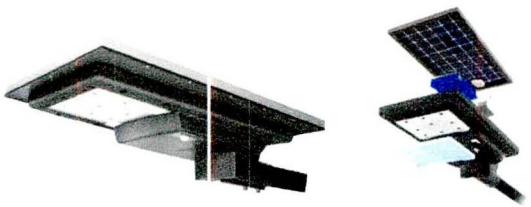
DETALLE 1. CORTE POSTE METÁLICO ALUMBRADO
8 METROS
ESC 1:SIN



DETALLE 4. CORTE POSTE METÁLICO ALUMBRADO
4.5 METROS
ESC 1:SIN



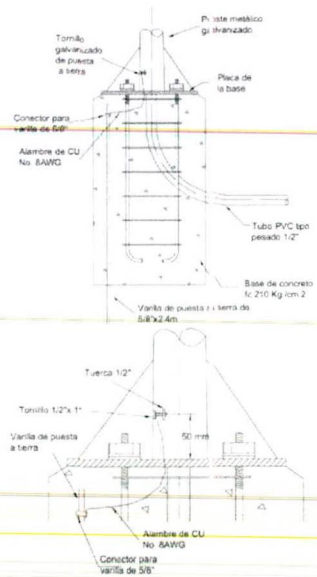
DETALLE 2. CIMENTACIÓN POSTE METÁLICO ALUMBRADO
8 METROS
ESC 1:SIN



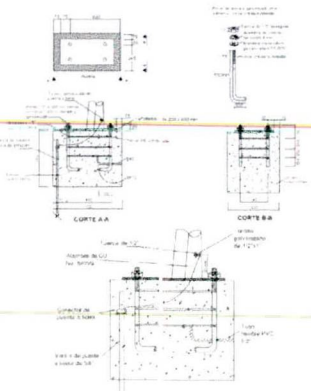
VISTAS 3D LUMINARIA PROPUESTA SENDERO MIXTO Y
PLAZOLETAS
ESC 1:SIN



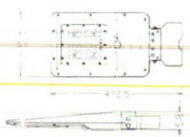
VISTAS 3D LUMINARIA PROPUESTA SENDERO PEATONAL
ESC 1:SIN



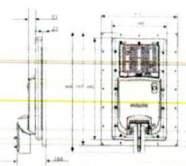
DETALLE 3. DETALLE PUESTA A TIERRA POSTE METÁLICO
ALUMBRADO 8 METROS
ESC 1:SIN



DETALLE 6. CIMENTACIÓN Y PUESTA A TIERRA
POSTE METÁLICO ALUMBRADO
4.5 METROS
ESC 1:SIN

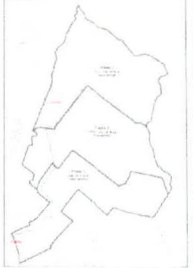


DIMENSIONES LUMINARIA PROPUESTA SENDERO PEATONAL
MEDIDAS EN MM
ESC 1:SIN



DIMENSIONES LUMINARIA PROPUESTA SENDERO PEATONAL
MEDIDAS EN MM
ESC 1:SIN

LOCALIZACIÓN



CONVENCIONES

NOTAS:
- Para ver las especificaciones técnicas de las luminarias escogidas, remitirse a las fichas técnicas adjuntas

ESCALA
ESCALA 1 SIN



BOGOTÁ

CONTRATO DE CONSULTORÍA No. IDRD-LP-534-2021
REALIZAR LA CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEBIDOS AFUSTE CRITERIOS Y DES INCIDENCIA DE PEATÓN Y CONDUCTOR INTERNOS PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO, REDES DE SUMINISTRO DE SERVICIOS PÚBLICOS Y CONSTRUCCIÓN DE LOS MUEBLES PARTICULARES DEL PARQUE METRO DE BOGOTÁ UBICADO EN LA LOCALIDAD DE USAQUÉN

INSTITUTO DISTRITAL DE PATRIMONIO CULTURAL

CONSORCIO NOVE

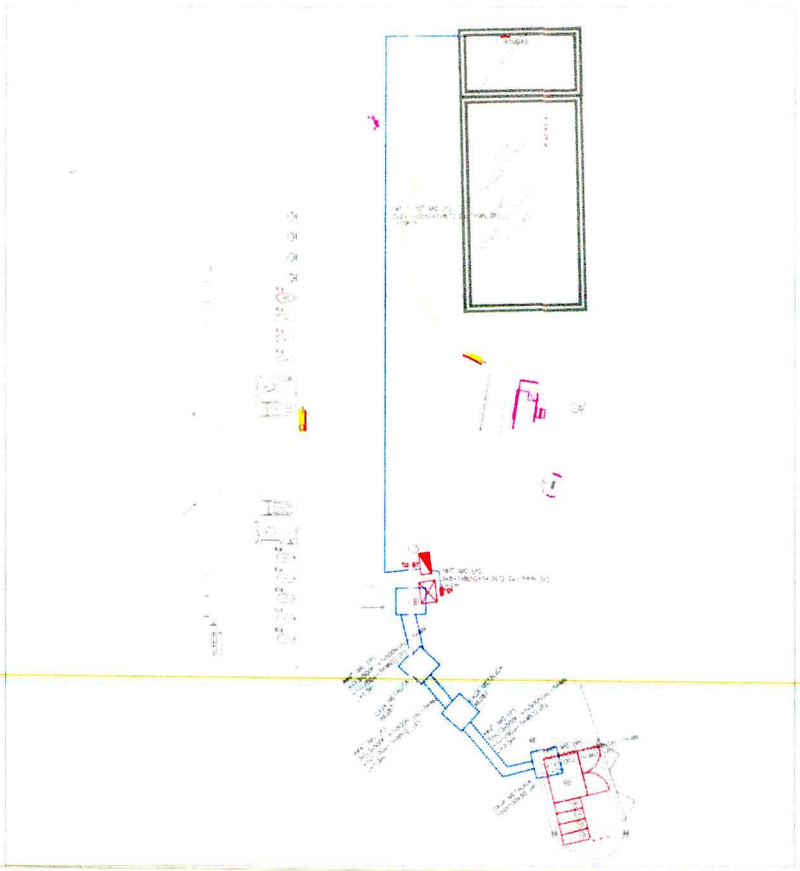
ORBITA

DETALLES REDES ELÉCTRICAS

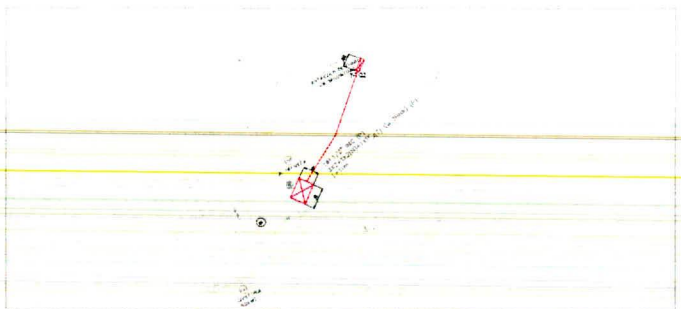
E 05 DE /

1678

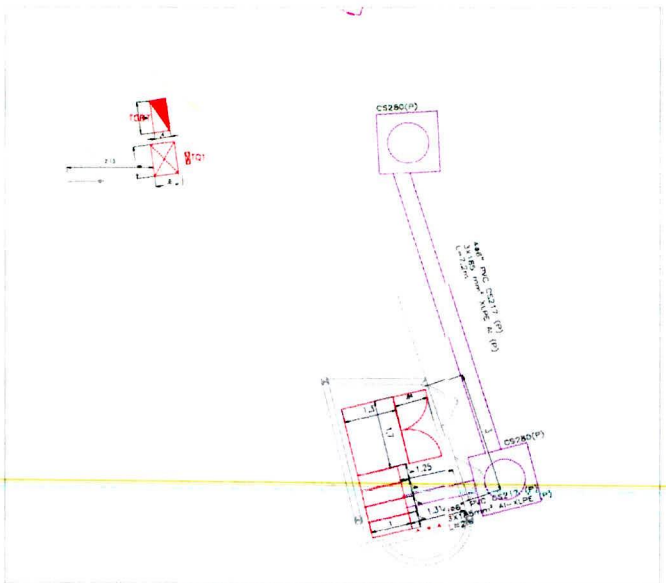
LISTADO DE EQUIPOS	
ITEM	DESCRIPCION
1	CELDA EN SF6 MT ENTRADA (CTS 508-2)
2	CELDA EN SF6 SALIDA ETAPA 2 PARQUE HACIENDA EL CARMEN (CTS 508-2)
3	CELDA EN SF6 SALIDA LIBRE (CTS 508-2)
4	CELDA EN SF6 PROTECCIÓN (CTS 508-2)
5	TRANSFORMADOR TIPO SECO TRIFASICO 150 kVA 11400/208Y-120 V
6	MEDIDOR TRIFASICO EN SEMIDIRECTA TGBT ACORDE CON RETIE 319
7	TABLERO GENERAL DE BAJA TENSIÓN (TGBT)
8	TABLERO GENERAL TAQUILLA 2 (TG-TQ2)
9	BARRAJE DE TIERRAS



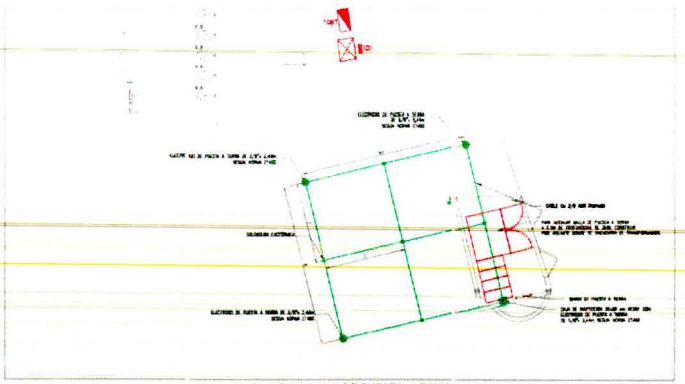
PLANTA RED DE BAJA TENSIÓN – ACCESO 1



EQUIPOS ELÉCTRICOS – ACCESO 2



PLANTA DIMENSIONES CUARTO DE SUBESTACIÓN Y TABLEROS



PLANTA MALLA DE PUESTA A TIERRA

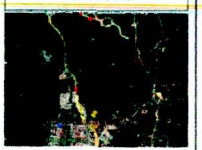


CONVENCIONES

- Tablero autosoportado
- Tablero de equipos
- Celda de transformador acorde con CTS518-2
- Celdas MT

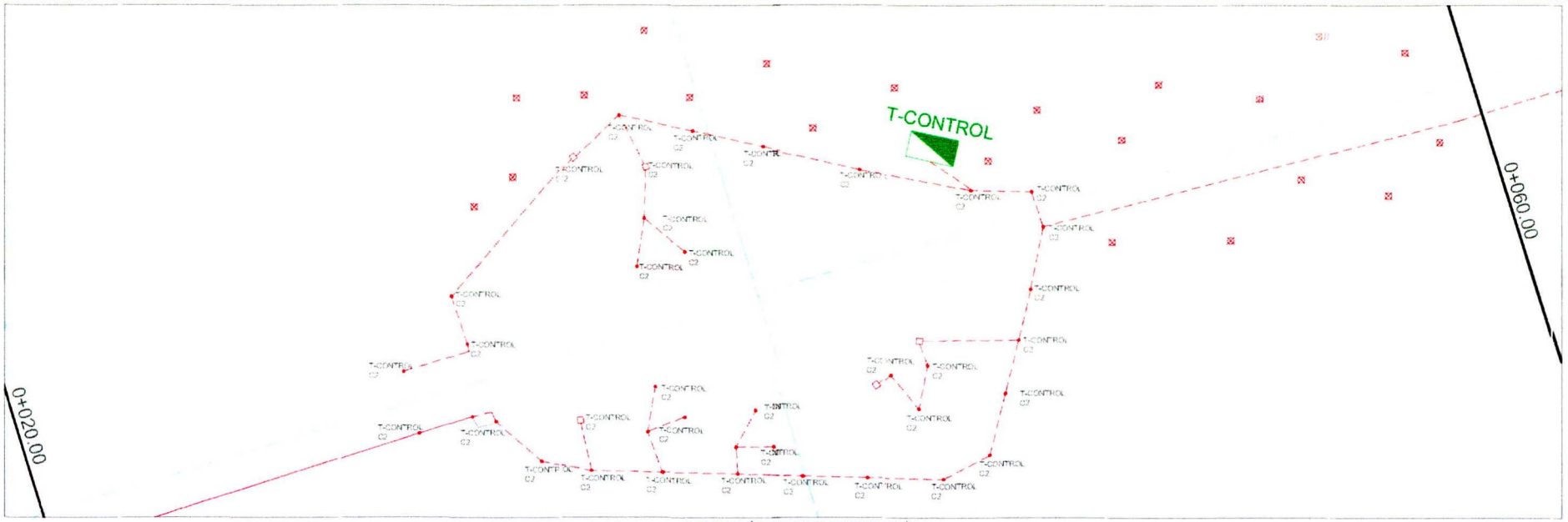
NOTAS

ESCALA: ESCALA 1:500

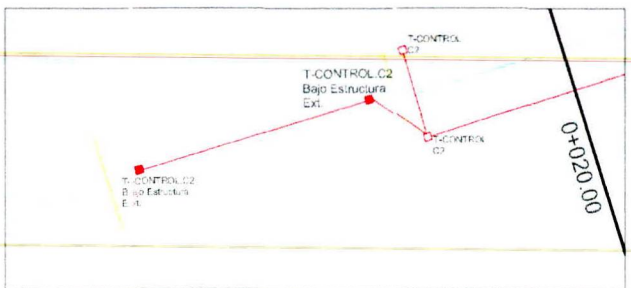


CONTRATO DE CONSULTORÍA No. SDP-CC-IDPC-2021 REALIZAR LA CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS TÉCNICOS, DISEÑOS ARQUITECTÓNICOS Y DE INGENIERÍA DE DETALLE Y COMPLEMENTARIOS PARA LAS OBRAS DE URBANISMO, REDES DE SUMINISTROS DE SERVICIOS PÚBLICOS Y CONSTRUCCIÓN DE LOS ACCESOS PEATONALES DEL PARQUE ARQUEOLÓGICO HACIENDA EL CARMEN - PROPIEDAD DE LA FELICIDAD DE COLOMBIA S.A.S.	INSTITUTO DISTRITAL DE PATRIMONIO CULTURAL - IDPC	CONSORCIO N.S.P	ORBITA	RED DE BAJA TENSIÓN Y DETALLES CUARTO TÉCNICO PUNTA CON DETALLE DE LA HACIENDA EL CARMEN	E 06 DE /

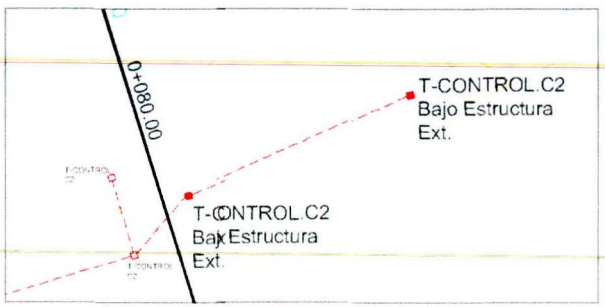
1679



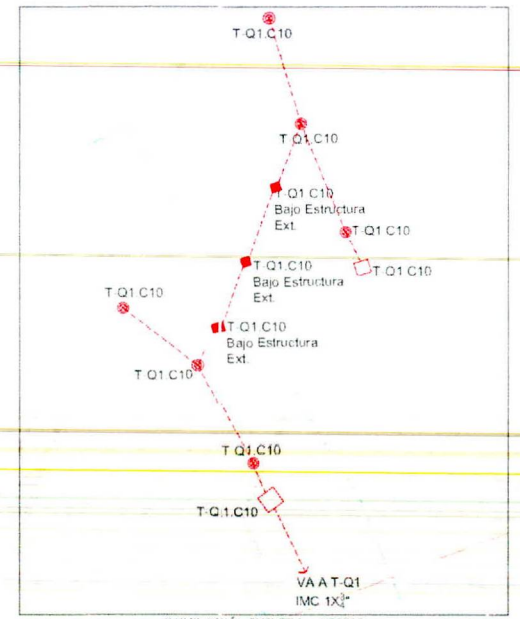
ILUMINACIÓN PLAZOLETA JAIME BELTRÁN



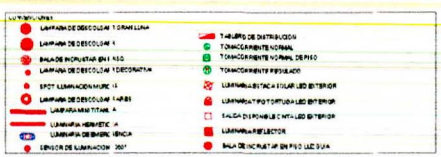
ILUMINACIÓN PUENTE 3 PLAZOLETA JAIME BELTRÁN



ILUMINACIÓN PENTE 2 PLAZOLETA JAIME BELTRÁN



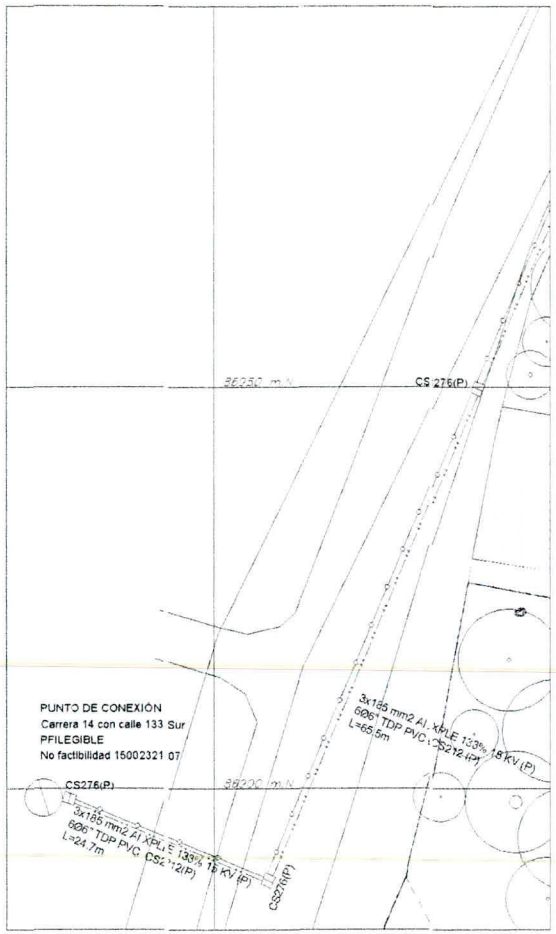
ILUMINACIÓN PUENTE 1 – ACCESO



Distribución de circuitos por carga TABLERO CONTROL														
TABLERO	LUMINARIAS EXTERIOR	TOMACORRIENTES EXTERIOR		CARGA DETALLADA (W)										
		FASE A	FASE B	FASE A	FASE B	CARGA TOTAL (W)	F.P.	TOTAL (VA)	I (A)	Cond. Cal#	Prot.	Observaciones
CTO	500	120	120									
1												
2	4	36	9	618.8	617	0.9	686.3	3.71	12	1x20	Luminarias exterior	
3												
4												
5												
6												
7												
8												
TOTAL	4	36	9	0	617	617	0.9	686	1.5			Cant. luminarias exterior: 4

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
BOGOTÁ
CONTRATO DE CONSULTORÍA No. IDPC-CO-544-2021
REALIZAR LA CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS ARQUITECTÓNICOS Y DE INGENIERÍA NECESARIOS Y CABALMENTE INTEGRADOS PARA LAS OBRAS DE EMBELLECIMIENTO, USO DE SUMINISTRO DE SERVICIOS PÚBLICOS Y CONSTRUCCIÓN DE LOS NODOS PERIFERALES DEL PARQUE ATAHUALPA (NODO HACIENDA EL CARMEN - CALLE 26 A CALLE 26 DE LA AVENIDA CARRERA 68)
INSTITUTO DISTRITAL DE PATRIMONIO CULTURAL
CONSORCIO NSV
ORBITA
ILUMINACIÓN PLAZOLETA JAIME BELTRÁN
PLANTA GENERAL DE LA HACIENDA EL CARMEN
E 07 DE /

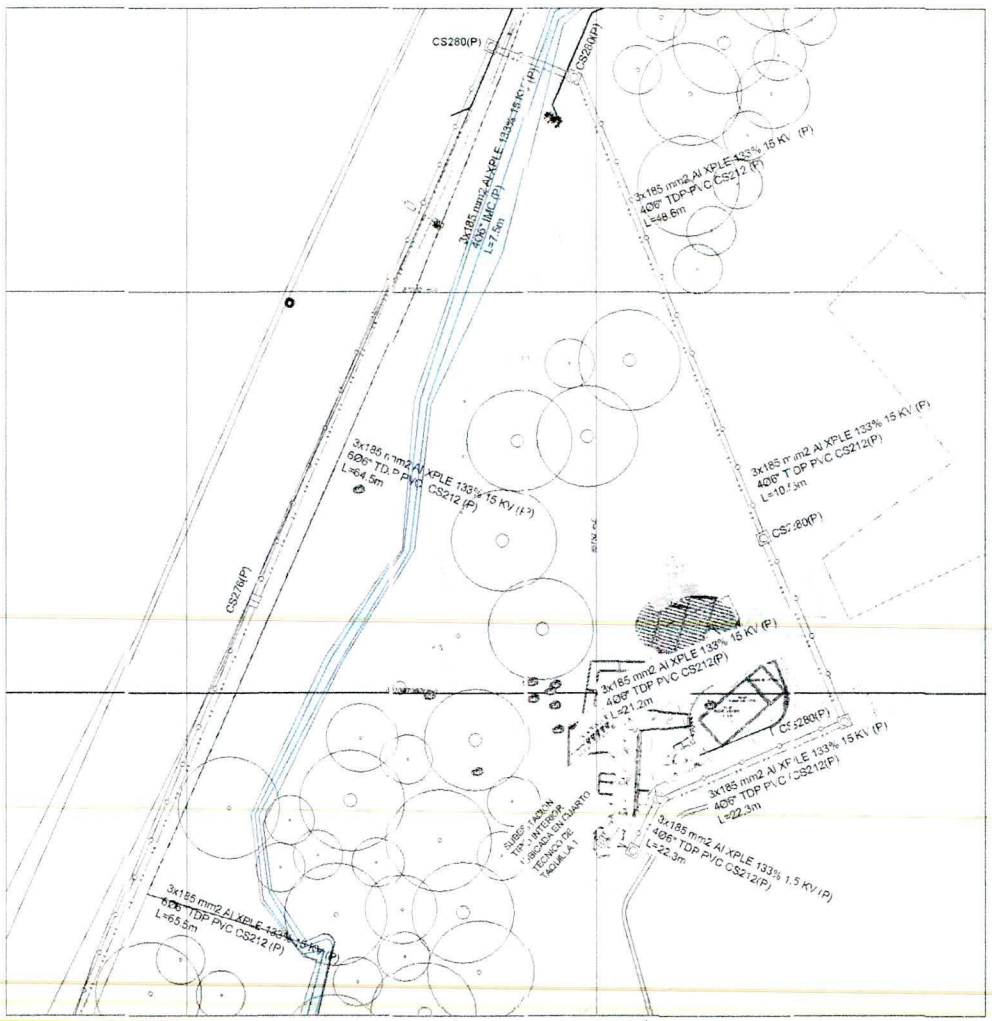
1680



LOCALIZACIÓN GENERAL REDES MT – PUNTO DE CONEXIÓN

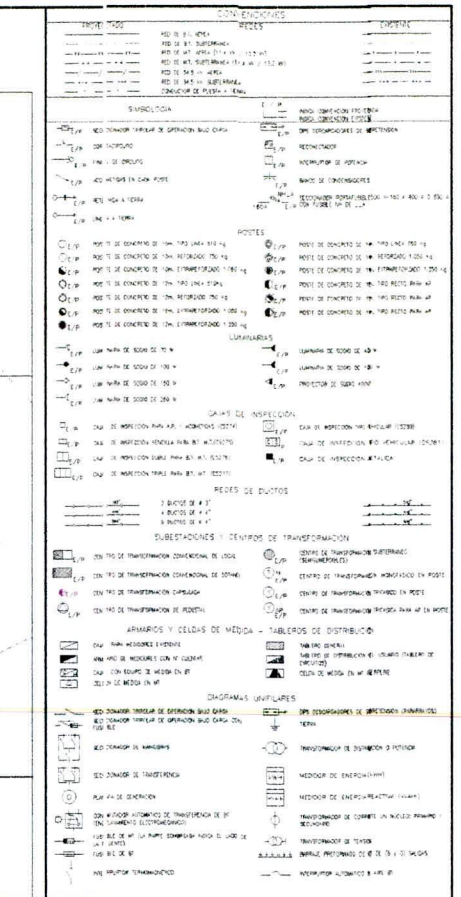
ESC 1:250

ITEM	LISTADO DE EQUIPOS DESCRIPCION
1	CELDA EN SF6 MT ENTRADA (CTS 508-2)
2	CELDA EN SF6 SALIDA LIBRE (CTS 508-2)
3	CELDA EN SF6 SALIDA (TAPA 2 PARQUE HACIENDA EL CARMEN (CTS 508-2)
4	CELDA EN SF6 PROTECCIÓN (CTS 508-7)
5	TRANSFORMADOR TIPO SECO TRIFASICO 150 kVA 11400/208-120 V
6	MEDIDOR TRIFASICO EN SEMIDIRECTA TOBT ACORDE CON AC 219
7	TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (TGBT)
8	TABLERO GENERAL TAQUILLA 2 (TG-TQ2)



LOCALIZACIÓN GENERAL REDES MEDIA TENSIÓN

ESC 1 : 250



NOTAS GENERALES

1. Condiciones de Servicio: No. 15002321 07 de Fecha: 11/03/2022.
2. Las redes de uso general definidas en las actividades de operación de subestaciones (aéreas) y las interconexiones en poste (aéreas) o en subterráneo (entre subestaciones, de las mismas a los postes de interconexión aérea o entre estos últimos) serán construidas por el interesado bajo las especificaciones de ENELCODENSA.
3. Esta Empresa no garantiza ni reconoce el presente proyecto (CA) mayor capacidad a aquella de la(s) fuente(s) de suministro que le(s) sea(n) asignada(s) en el punto de conexión definido en este.
4. La entrega y puesta en servicio de obras de uso general de propiedad de ENELCODENSA, estarán sujetas a lo establecido en el Reglamento de Distribución vigente.
5. Los equipos y elementos utilizados en obras de uso general de propiedad de ENELCODENSA, deberán estar homologados y/o aprobados por ENELCODENSA.
6. Los equipos y elementos utilizados en obras de uso general de propiedad de terceros deberán ser compatibles con los de propiedad de ENELCODENSA y cumplir con las especificaciones técnicas establecidas por ENELCODENSA.
7. Para el diseño, construcción y puesta en servicio de las obras de uso general de propiedad de terceros, se deberán tener en cuenta los principios de interconexión establecidos en el Reglamento de Distribución vigente.
8. Los proyectos de obras de uso general de propiedad de terceros deberán ser presentados a ENELCODENSA para su aprobación, de acuerdo con el procedimiento establecido para tal fin.
9. La construcción de las obras de uso general de propiedad de terceros deberá ser realizada por contratistas aprobados por ENELCODENSA, de acuerdo con el procedimiento establecido para tal fin.
10. Los proyectos de obras de uso general de propiedad de terceros deberán ser presentados a ENELCODENSA para su aprobación, de acuerdo con el procedimiento establecido para tal fin.
11. Los Planos de uso General que se realicen para la ejecución de Obras los usuarios no Privados deberán incluir el Diseño, con especificaciones de ENELCODENSA, para la entrega final a ENELCODENSA, de los mismos requeridos para la toma de energía.
12. En el diseño y construcción de las obras deberán garantizar el aislamiento/protección de todo el elemento energizado con la finalidad de evitar contacto directo.
13. La construcción proyectada en el presente plano será entregada a ENELCODENSA, cumpliendo en un todo con las Normas y Especificaciones de la misma.
14. Los Costos de Diseño, Inspección y Control no se incluyen en este presupuesto y corren por cuenta del interesado.
15. Las Cajas de Inspección y Cámaras serán entregadas a ENELCODENSA, cumpliendo en un todo con las Normas y Especificaciones de la misma.
16. Los Costos de Diseño, Inspección y Control no se incluyen en este presupuesto y corren por cuenta del interesado.
17. Las Cajas de Inspección y Cámaras serán entregadas a ENELCODENSA, cumpliendo en un todo con las Normas y Especificaciones de la misma.
18. Los Costos de Diseño, Inspección y Control no se incluyen en este presupuesto y corren por cuenta del interesado.

CIUDAD: BOGOTA DC. LOCALIDAD: USME
BARRIO: LA REQUILINA
CALLE 134 SUR # 20-29

NOMBRE DEL PROYECTO:

PARQUE ARQUEOLOGICO HACIENDA EL CARMEN

CALLE 134 SUR # 20-29

ORBITA INGENIEROS S.A.S
CARRERA 67 # 80-200 TORRE 3 BARRANQUILLA
MATRICULA 8205- 37029
TELEFONO: 3108583804
info@orbitaingenieria.co

DISEÑO:
ING. CARLOS ARTURO CANO ENRIQUEZ
MATRICULA 8205- 37029
TEL: 3008365 21
arturocano@gmail.com

PLANO:	FECHA:	DISEÑO:	APROBO:
1 DE 3	17-02-2024	C. CARDENAS	E. CARDENAS
	ESCALA: 1/400/1000	REVISO: A. VIDES	DIBUJO: D. ALMEIDA

PROYECTO DE SUBESTACIÓN SERIE 3

CONTENIDO
1. LOCALIZACION GENERAL DE REDES MT

REV.	DESCRIPCION	FECHA	DISEÑADOR

LOCALIZACION:
ESCALA: 1/1000



PROPIETARIO:
PATRICK MORALES THOMAS
CC 79.952.988
CORREO ELECTRONICO: patrick.moralesthomas@gmail.com

CONSTRUCTOR:
NESTOR VARGAS PEDROZA
NIT 79.318.371-2
DIRECCION: CARRERA 9 #76A-51 Oficina 401
TELEFONO: 3115572057

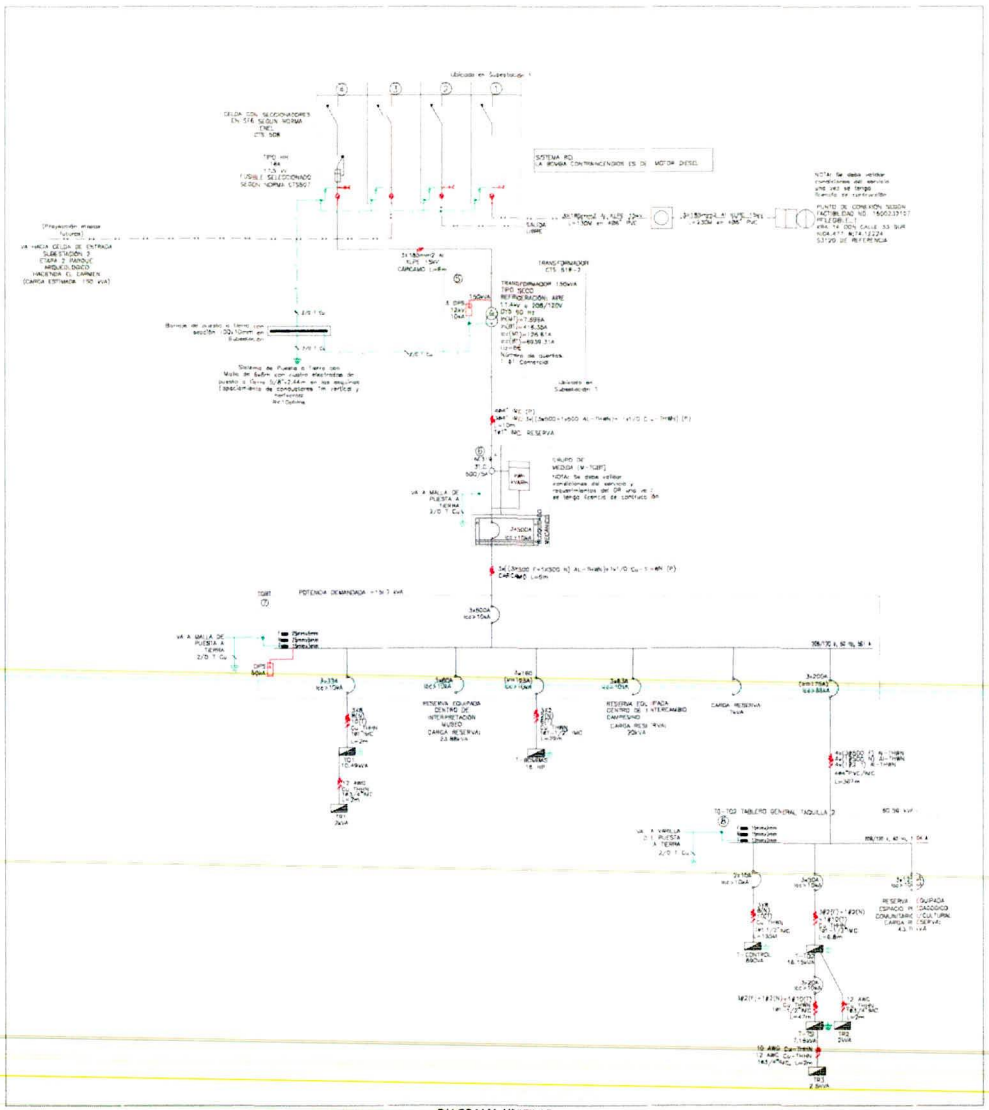
ANTECEDENTES DEL PROYECTO:
URBANISMO:
PEDES:
SUBESTACION:

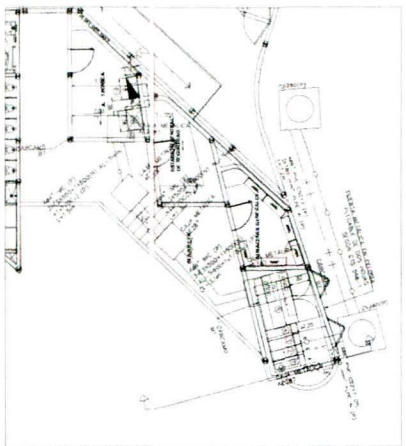
RESUMEN DEL PROYECTO:

DESCRIPCION	UNIDAD	RED DE USO GENERAL PARTICULAR	RED DE USO GENERAL	TOTAL
No. DE CUENTAS ADHERIDOS PROYECTADAS	UN	-		-
No. DE CUENTAS ADHERIDOS EXISTENTES	UN	-		-
No. DE CUENTAS TRANSITORIAS PROYECTADAS	UN	1		1
No. TOTAL DE CUENTAS	UN	1		1
CARGA TOTAL INSTALADA	kVA	150		150
CARGA INSTALADA	kVA	150		150
CONDUCTORES DE MT:				
3x185 mm2 Al XLPE 133%	m	380		380
CONDUCTORES DE BT:				
3#50 + 1#50 MCM Al THHN	mm	14		14
CANTIDAD DE MEDIDA DIRECTA 3 FASE 3 HILOS	UN	1		1

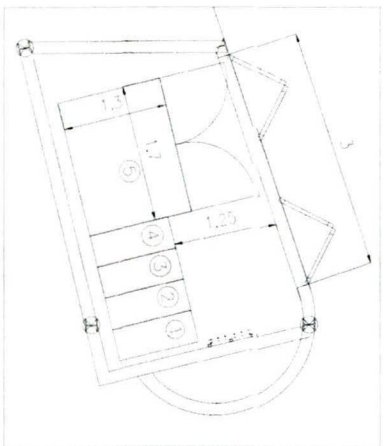
LA INFORMACIÓN DEL PRESENTE PLANO ES PROPIA DE ORBITA INGENIEROS S.A.S. ESTA PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

1681


Ubicado en Subestación 1
CELDA CON SECCIONADORES EN SF6 SUSUN NORMA CNEL CTS 508
TIPO: MC 24 kV 125 kV FUSIBLE SELECCIONADOS SEGÚN NORMA CTS507
SISTEMA RED LA INFORMA CONTINUACIÓN ES DE MOTOR DIESEL
NOTA1: Se debe validar condiciones del servicio ante UNE no tengo Diseño de curvatura
PUNTO DE CONEXIÓN SEGÚN FACTIBILIDAD NO. 1500233157 RFLEGIB-01 KRA 74 CON CALLE 53 SUR NODA ATT: NC14-12224 53°29' DE REFERENCIA
(Proyección interior SUBE)
HACIA CELDA DE ENTRADA SUBESTACIÓN 2 ETAPA 2 PARQUE ARQUEOLÓGICO HACIENDA EL CARMEN (CARGA ESTIMADA: 150 KVA)
Barraje de puesta a tierra con sección 120x12mm en cobre desnudo
Sistema de Puesta a Tierra con Malla de Suelo con cuatro electrodos de puesta a tierra SUBTIERRA en las esquinas especificados en conductores Tw vertical y horizontal Ref Optima
TRANSFORMADOR CTS 519-2
TRANSFORMADOR 150kVA TIPO SECO REFRIGERACIÓN: AIRE 17.4kV a 208/120V (DYn 5) 60 Hz P(CU)=1.595A P(FE)=1.6.32A I(0)=(%)= 24.6 A I(0)=(%)=4939.3 A
Número de cuentas: 8 Comercial
Ubicado en Subestación 1
TGBT
POTENCIA DEMANDADA =153 kVA
VA A MALLA DE PUESTA A TIERRA 2/0 T Cu
GRUPO DE MEDIDA (M-TGBT)
NOTA: Se debe validar condiciones del servicio y requerimientos del OR ante VE-1 se tengo Cuentas de contrato 84
RESERVA EQUIPADA CENTRO DE INTERPRETACIÓN MUSEO CARGA RESERVA) 20 kVA
RESERVA EQUIPADA CENTRO DE VISITANTES CAMPESINO CARGA RESERVA) 20kVA
CARGA RESERVA 1kVA
RESERVA EQUIPADA CASADERO COMUNITARIO / CULTURAL CARGA DE SERVICIO 4.5 Ft kVA
TG-TGS TABLERO GENERAL TAQUILLA 2
80 (96) kVA
VA A VARILLA A TIERRA 2/0 T Cu
CONTROL ENTRADA
2 AWG Cu-THWN
10 AWG Cu-THWN
2 AWG Cu-THWN
1 AWG Cu-THWN
2 AWG Cu-THWN
1 AWG Cu-THWN
1 AWG Cu-THWN
2 AWG Cu-THWN
1 AWG Cu-THWN
1 AWG Cu-THWN
1



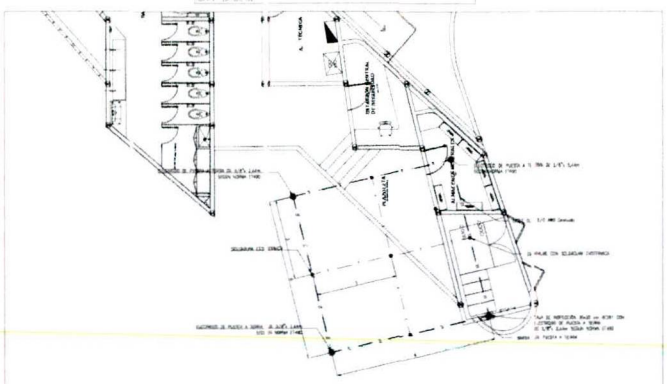
PLANTA CUARTO DE SUBESTACIÓN Y CUARTOS TÉCNICOS
ESC 1:75



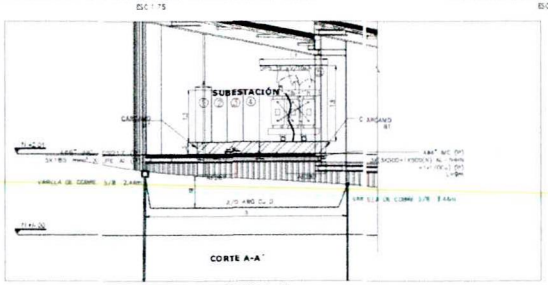
PLANTA CUARTO DE SUBESTACIÓN
ESC 1:25

ITEM	DESCRIPCIÓN
1	CELDA EN SF6 MT ENTRADA (CTS SCB-2)
2	CELDA EN SF6 SALIDA LIBRE (CTS SCB-2)
3	CELDA EN SF6 SALIDA ETAPA 2 PARQUE HACIENDA EL CARMEN (CTS SCB-2)
4	CELDA EN SF6 PROTECCIÓN (CTS SCB-2)
5	TRANSFORMADOR TIPO SECO TRIFASICO 150 KVA 11400/208-120 V
6	MEDIDOR TRIFASICO EN SEMIDIRECTA 120A ACORDE CON AE 319
7	TABLERO GENERAL DE BAJA TENSIÓN (TGBT)
8	TABLERO GENERAL TAQUILLA 2 (TG-TQ2)
9	BARRAJE DE TIERRAS

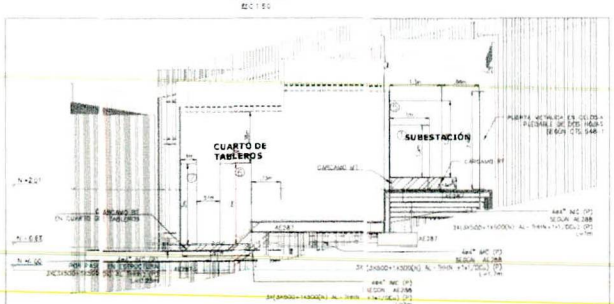
NOTA:
LAS DIMENSIONES Y EL MATERIAL DE LA MALLA DE PUESTA A TIERRA ES PROYECTADO, AL MOMENTO DE LA CONSTRUCCIÓN, TIENE QUE VERIFICARSE LA RESISTIVIDAD Y LA CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO SUMINISTRADAS POR EL OR CON EL FIN DE VERIFICAR SUS DIMENSIONES Y CANTIDADES.



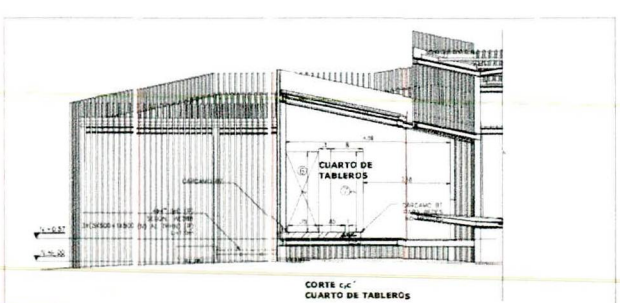
PLANTA MALLA DE PUESTA A TIERRA
ESC 1:50



CORTE A-A'
ESC 1:50



CORTE B-B'
ESC 1:50



CORTE C'-C'
ESC 1:50

CONVENCIONES

REDES

SIMBOLOGÍA

POSTES

LUMINARIAS

CAJAS DE INSPECCIÓN

BANCOS DE DUCTOS

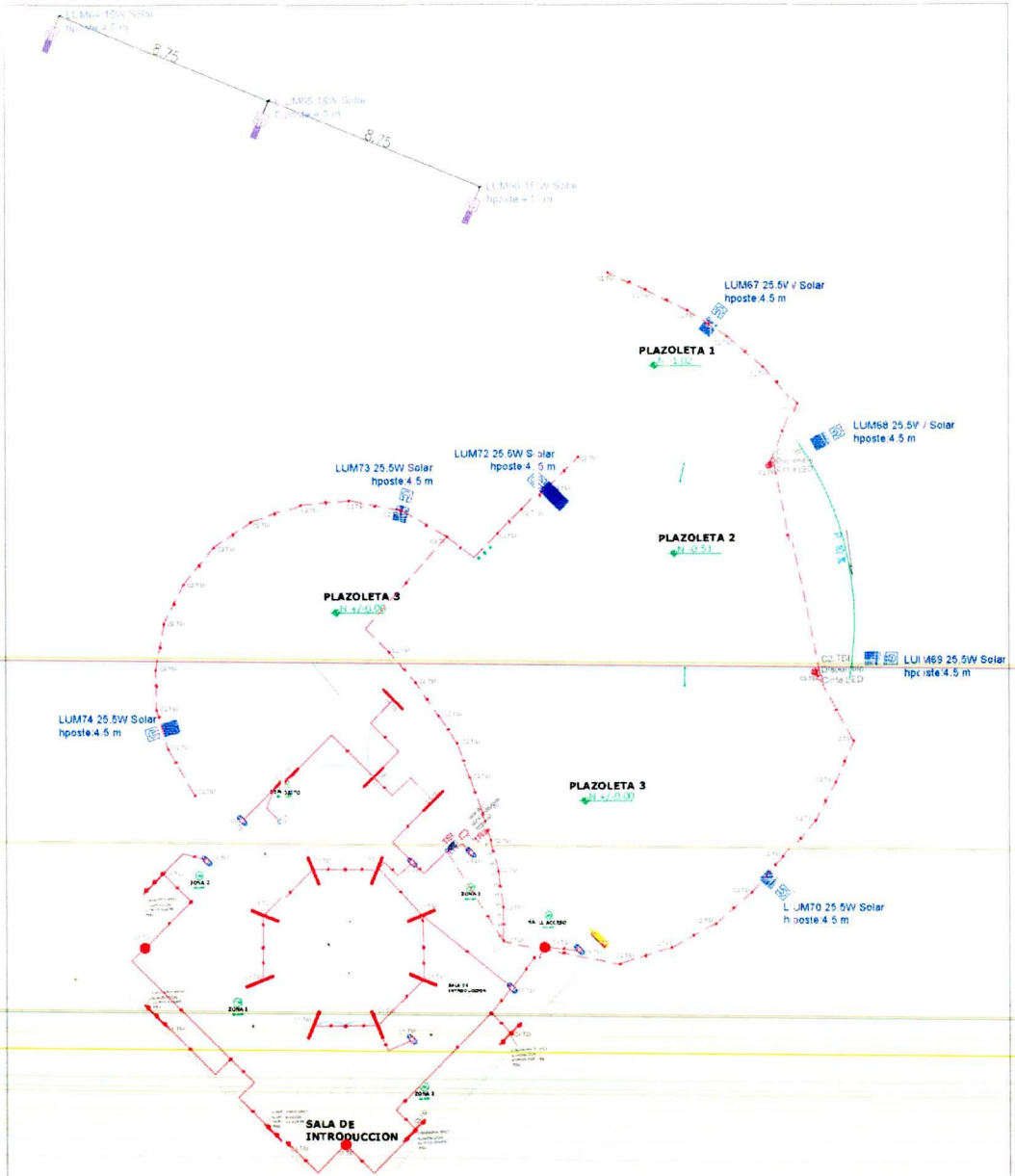
SUBESTACIONES Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

ARMARIOS Y CELDAS DE MEDIDA – TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN

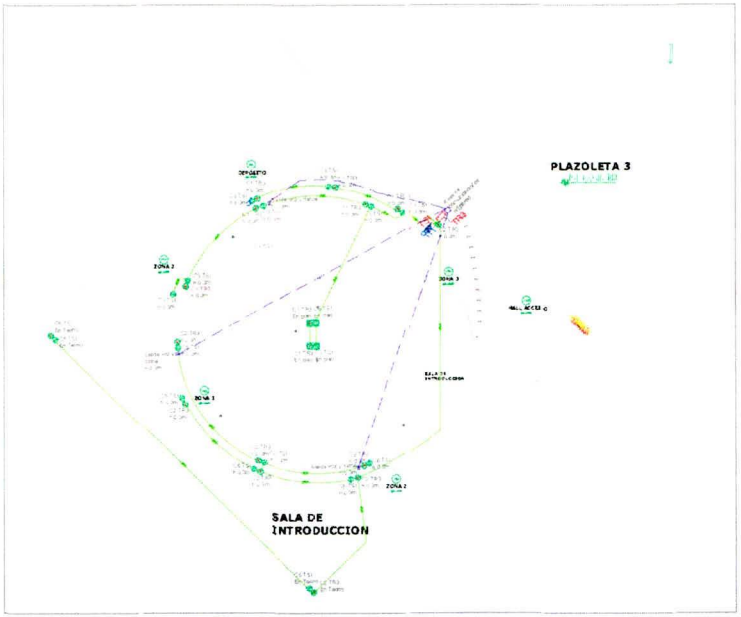
DIAGRAMAS UNIFILARES

NOTAS GENERALES

1. Contratista se [illegible] No. 1500723-01 de fecha 17-03-2023.
2. Los [illegible] de las [illegible] de [illegible] (Tarazá) y [illegible] en zona [illegible] el [illegible] (CODENSA).
3. Este Proyecto [illegible] Tarazá [illegible] [illegible] [illegible]



DISTRIBUCIÓN DE SALIDAS DE ILUMINACIÓN SALA INTRODUCCIÓN



DISTRIBUCIÓN DE SALIDAS DE TOMACORRIENTES SALA DE INTRODUCCIÓN

CUADROS DE CARGAS

Distribución de circuitos por carga para SALA INTRODUCCIÓN - TBI

TABLERO	CARGA INSTALADA (VA)			CARGA TOTAL (VA)	TOTAL		CORRIENTE	BREAKER	Observaciones
	R	S	T						
TBI	1.440	1.440	1.440	4.320					
1			1.920	1.920					
2			2.592	2.592					
3			1.296	1.296					
TOTAL				6.808					

Distribución de circuitos por carga para cargas reguladas SALA INTRODUCCIÓN - TRI

TABLERO	CARGA INSTALADA (VA)	CARGA TOTAL (VA)	TOTAL				Observaciones
TRI	480						
1	1.296	1.296					
2	1.728	1.728					
3	2.592	2.592					
TOTAL	5.616	5.616					

CONVENCIONES

- LAMPARA DE DEICOLGAR SENCILLA
- LAMPARA DE DEICOLGAR
- SALA DE INCRUSTAR EN PISO
- LAMPARA DE DEICOLGAR DECORATIVA
- SPOT ILUMINACIÓN MUROS
- LAMPARA DE DEICOLGAR ARBI
- LAMPARA INTEMPERIE
- LUMINARIA HERMETICA
- LUMINARIA DE EMERGENCIA
- TENSOR DE ILUMINACIÓN 1007
- TABLERO DE DISTRIBUCION
- TOMACORRIENTE NORMAL
- TOMACORRIENTE NORMAL DE PISO
- TOMACORRIENTE REGULADO
- TOMACORRIENTE REGULADO EN PISO
- SALIDA VOZ Y DATOS
- LUMINARIA TIPO LUZ
- SALA INCRUSTAR EN PISO - LUZ DUAL
- TUBERIA POR PISO

LOCALIZACION



BOGOTÁ

CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 1094 - [illegible] - 2021
REALIZAR LA CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS TÉCNICOS, DISEÑOS ARQUITECTÓNICOS Y DE INGENIERÍA REQUERIDOS Y LA IMPLEMENTACIÓN PARA LAS OBRAS DE URBANISMO Y ESPACIO PÚBLICO Y CONSTRUCCIÓN DE LOS ACCESOS VEHICULARES DEL PARQUE ARQUEOLÓGICO MUISCA DEL CERRO DE USAQUÉN EN LA LOCALIDAD DE USAQUÉN

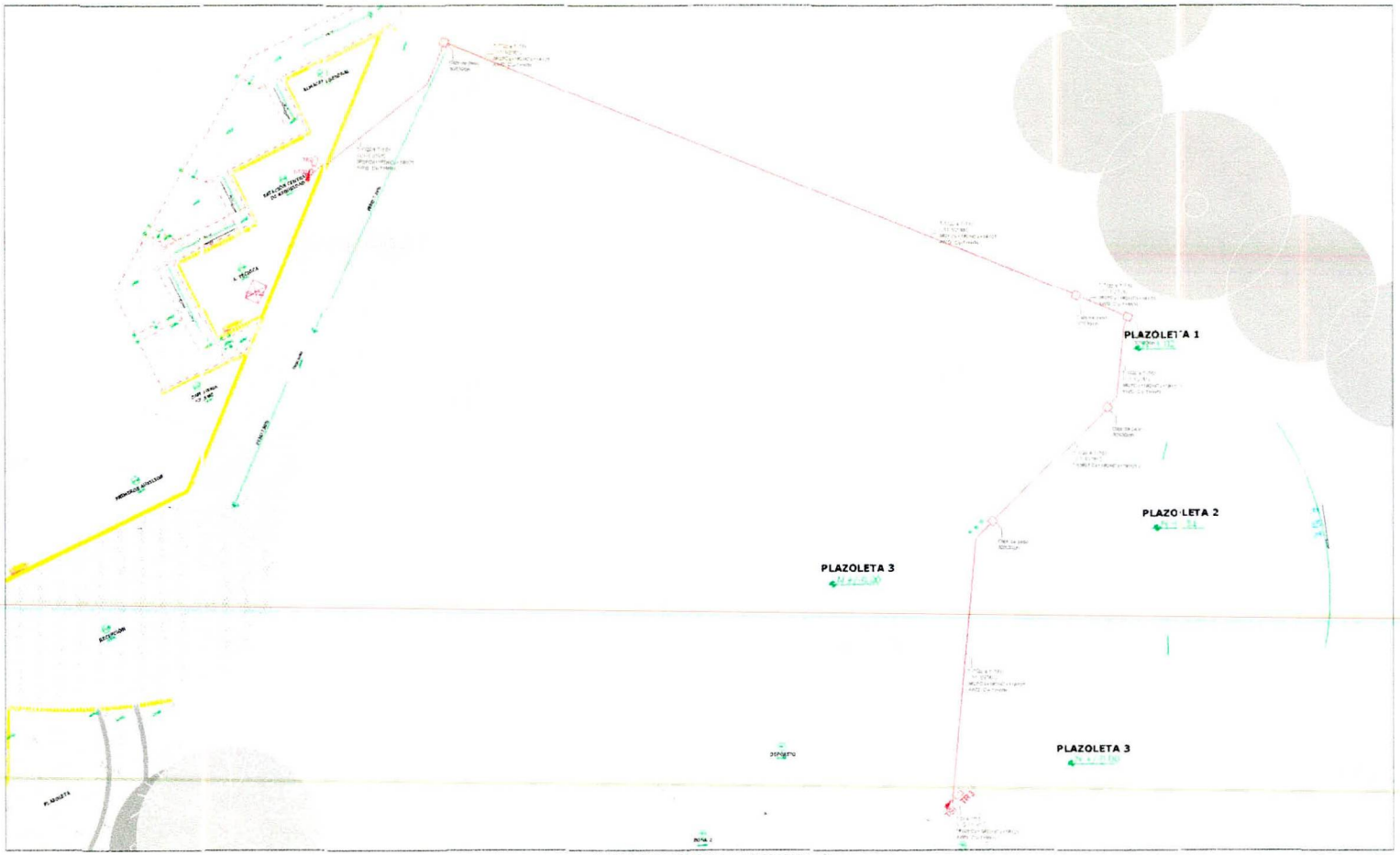
INSTITUTO DISTRITAL DE PATRIMONIO CULTURAL

DIRESTA

DISTRIBUCIÓN DE SALIDAS DE ILUMINACIÓN Y TOMAS SALA DE INTRODUCCIÓN Y CUBIERTA

E 01 DE 2

1684



ALIMENTADOR TABLERO SALA INTRODUCCIÓN

CUADROS DE CARGAS

Distribución de circuitos por carga para SALA INTRODUCCIÓN - TSI

TABLERO	LUMINARIA DECOLGAR 1X36	LUMINARIA DECOLGAR 2X36	LUMINARIA HERMETICA 1X36	LUMINARIA HERMETICA 2X36	LUMINARIA DE EMERGENCIA	SALIDA CONTROLADA	LUMINARIA DECORATIVA	LUMINARIA DE EMERGENCIA	SALIDA TOMACORRIENTE NORMAL	TOMACORRIENTE NORMAL	TOMACORRIENTE REGULADO	TOMACORRIENTE REGULADO	CARGA INSTALADA (W) A	B	C	CARGA TOTAL (W)	F.P.	TOTAL (VA)	I.A.	Cond. Calib.	Pr. tub.	Observaciones
CRD	3448	3672				1512	1512	1512	1512	1512	1512	1512	5880			5927	0.9	7742.0	0.45	12	1x20	Iluminación interior
5											14	2		1620		1620	0.9	1800.0	15.00	12	1x20	Tomacorrientes
6														2.580		2.580	0.9	2.580	10.85	10	1x20	Tablero Tomacorrientes regulados TRS
7																						
8																						
9																						
10																						
11																						
12																						
TOTAL	3	3	4	7	40	8	8	2	14	2			5927	2215	27.92	5435	0.9	7190	19.97	28		Una protección y cable en unifilar

Distribución de circuitos por carga para cargas reguladas SALA INTRODUCCIÓN - TRS

TABLERO	TOMACORRIENTE REGULADO	TOMACORRIENTE REGULADO	CARGA INSTALADA (W) A	B	C	CARGA TOTAL (W)	F.P.	TOTAL (VA)	I.A.	Cond. Calib.	Pr. tub.	Observaciones
CRD	1512	1512										
5				1296		1296	0.9	1440.0	12.00	12	1x20	Tomacorrientes regulados
6												
7				1296		1296	0.9	1440.0	12.00	12	1x20	Tomacorrientes regulados
8												
TOTAL	14	2		2592		2592	0.9	2880				Una protección y cable en unifilar

LUMINARIAS

- LAMPARA DE DECOLGAR GRAN LUNA
- LAMPARA DE DECOLGAR
- PANEL DE TECHO LED 60X60
- LAMPARA DE DECOLGAR DECORATIVA
- SPOT ILUMINACION MUROS
- LAMPARA DE DECOLGAR ARBOL
- LUMINARIA HERMETICA
- LUMINARIA DE EMERGENCIA
- SENSOR DE ILUMINACION 360°
- TABLERO DE DISTRIBUCION
- TOMACORRIENTE NORMAL
- TOMACORRIENTE NORMAL DOBLE
- TOMACORRIENTE REGULADO
- SALIDA VOZ Y DATOS
- LUMINARIA EXTERIOR
- SALA INCRUSTAR EN PISO - ILUZONA

LOCALIZACION



ALIMENTADOR TABLEROS
SALA INTRODUCCIÓN HACIENDA EL CARMEN

E 02
DE 2

enel

CONDICIONES PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO

Fecha Solicitud Servicio	2022-10-27 11:52:00	Fecha Respuesta	2022-11-03	Fecha Vencimiento	2023-11-03	Número Solicitud de Servicio	1500232107

Apreciado cliente, de acuerdo con su solicitud para la instalación y/o adecuación del servicio de energía eléctrica en su predio , a continuación, le informamos los requerimientos y trámites que usted debe cumplir para la prestación del servicio:

DIRECCIÓN DEL PREDIO

Dirección	CRA 134 SUR # 2C-20		
Departamento	BOGOTA D.C	Barrio/Vereda	La Requilia
Localida/Municipio	USME	Estrato	No aplica
Indicaciones de Acceso al Predio	CRA 134 SUR # 2C-20		

DETALLE SERVICIO SOLICITADO

Nombre Inicial del Proyecto	PARQUE ARQUEOLÓGICO HACIENDA EL CARMEN		
Servicio Solicitado	Servicio Nuevo		
Estado Actual de la Cuenta		Carga Existente	
vidad Económica Asociada a la Solicitud		0 - ACTIVIDAD NO ESPECIFICA	

DETALLE CARGA APROBADA

Voltaje Aprobado	11.4 kV	Potencia Máxima Aprobada	300.00
¿Su proyecto contempla algún sistema de generación?			No

Tipo Cuentas Aprobadas	Monofásicas	Bifásicas	Trifásicas
Residenciales	0	0	0
Comerciales	0	0	0
Industriales	0	0	0
Oficiales	0	0	1
Provisional obra	0	0	0
Transitorio	0	0	0
Total Tipo	0	0	1
TOTAL		1.0	

unto de Conexión	Código	Punto Físico	Dirección
Red de media tensión	S3120	PFILEGIBLE_1	KRA 14 CON CALLE 133 SUR (N:04.47700 W:74.12224)

El servicio podrá suministrarse únicamente cuando usted cumpla con los requisitos técnicos y legales indicados anteriormente y realice los trámites que se indican a continuación:

Enel-Codensa está en disponibilidad de suministrar el servicio de energía eléctrica al predio de la solicitud, para tal fin usted deberá cumplir con lo siguiente:

Presente un proyecto de Subestación (SERIE 3) en configuración Entrada-Salida , que contenga los requisitos técnicos y legales indicados en la Guía Para la Presentación de Proyectos de Conexión.

En caso de requerir instalar más de una subestación, debe presentar proyecto de redes de Media Tensión (SERIE 1) y por cada subestación a instalar un proyecto SERIE 3.

Para proyectos urbanísticos que contemplen predios transferidos al municipio con destino a zonas verdes, parques y equipamiento comunal público (zona de cesión tipo A) elija una de las siguientes opciones:
a. Incluir una subestación exclusiva de alumbrado público en el proyecto de redes de Media Tensión (Serie 1) y posteriormente presentar el proyecto Alumbrado Público con Subestación (Serie 6).
b. En caso de existir redes de Alumbrado Público cerca al predio, solicitar una nueva factibilidad donde se asignará condiciones de servicio para su proyecto de AP.

1686

Solicite las curvas de protección y corrientes de cortocircuito en la Línea de Atención 601-5801000 o a través del correo electrónico servicioalcliente.empresarial@enel.com.

PUNTO DE CONEXIÓN : Desde la red aérea de media tensión ubicada cerca al predio en el S3120 PFILEGIBLE_1 sobre la KRA 14 CON CALLE 133 SUR (N:04.47700 W:74.12224) . Centro de distribución referencia S3120 .

CONSIDERACIONES TÉCNICAS:
El predio queda con 1 cuenta(s) y una carga total de 300 kW.

Estimado cliente a continuación le informamos los siguientes aspectos que debe tener en cuenta:

Trámites revisión y aprobación de proyectos de conexión:

PASO 1: Cargue su proyecto de conexión en una nube para transferencia de archivos.

PASO 2: Descargue el Formato de Solicitud de Proyectos de Conexión que encontrará en la Guía de presentación de proyectos de conexión y envíelo al correo electrónico servicioalcliente.empresarial@enel.com junto con el link de descarga de sus archivos y a vuelta de correo recibirá su número de solicitud. Tenga en cuenta que el asunto del correo electrónico debe ser: Radicación Proyecto de Conexión Factibilidad #(Número de factibilidad del proyecto) Proyecto (Nombredelproyecto).

PASO 3: Una vez cuente con el Proyecto de Conexión aprobado, realice la construcción de la obra a su cargo. Si algún factor no permite que la construcción se realice conforme al diseño aprobado, se debe solicitar modificación al proyecto de conexión. Tenga en cuenta que solo Enel-Codensa podrá intervenir las redes energizadas.

PASO 4: Una vez construida y certificada la obra solicite su conexión de acuerdo con la Guía Para Solicitudes de Conexión disponible en nuestra página web. Puede solicitar acompañamiento especializado durante su etapa constructiva comunicándose a la línea 601-5801000 (Solicítela como visita de control de obra).

Si está interesado en que Enel X realice cualquiera de los pasos por usted, solicítelo a través del correo servicioalcliente.empresarial@enel.com indicando el número de esta factibilidad.

ORBITA
Ingenieros

Barranquilla, 19/05/2025

Señores
Consorcio N.V.P

Referencia: MBR-P143-C02 REVISIÓN DEL DISEÑO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICOS

Cordial saludo,

Mediante la presente se responde a revisión MBR-P143-C02

1- Las condiciones de servicio tienen fecha de vencimiento 2023-11-03, por tanto, se deben revalidar.

   Teniendo en cuenta la etapa actual del proyecto, no se realiza en este momento la revalidación de la factibilidad, la cual será adelantada por el IDPC en el momento que se tenga licencia de construcción y se validen fechas de construcción.

2- No se han validado las condiciones de servicio con la carga requerida, según lo escrito en el proyecto serie 3, se deben validar para la entrega del proyecto final y que el diseño que se entregue quede de acuerdo con estas condiciones.

   No se puede tramitar aprobación del proyecto ante el operador de red por no contar con la licencia de construcción del proyecto.

3- Se debe definir si el proyecto respecto a la instalación de un transformador de 150 KVA refrigerado en aceite o tipo seco debido a que por ejemplo en el anexo 3.1 coordinación de protecciones y en el unifilar presentado en la serie 3 presenta transformador en aceite.

   El transformador será tipo seco teniendo en cuenta las limitaciones de espacio del proyecto. Se corrige texto en documento de coordinación de protecciones.

4- Se deben verificar las dimensiones de la subestación según la norma ENEL correspondiente, así como el área de ventilación correspondiente.

   Se agrega dimensiones en plano y validación de áreas de ventilación en memorias.

info@orbitaingenieros.co
3008768521
3186583804

5- La coordinación de protecciones se realiza con interruptor de 630 amperios, sin embargo, las protecciones presentadas en el proyecto serie 3 el interruptor es de 500 amperios.

Se aclara en memorias y plano que la protección es de 500 A, comercialmente se selecciona de 630 A regulable en 500 A.

6- En el documento de coordinación de protecciones se menciona proyecto MILAN, a que proyecto se refiere?

Se realiza corrección de texto en documento.

7- Se debe unificar la dirección del predio.

Una vez se renueve la factibilidad se solicitará actualización y validación de la dirección. En planos, memorias y autodeclaración se deja la dirección según registros catastrales Calle 134 Sur # 2C-20.

8- El cálculo de la malla de puesta a tierra se debe presentar la que aplique al proyecto confirmando los valores que presente el operador de red y de acuerdo con el terreno donde se instalará la malla, la información del diseño debe ser acorde al proyecto.

Ya que no se tiene certeza del tiempo que puede transcurrir entre el diseño y la construcción del proyecto (y por lo tanto renovación de la factibilidad) se hace la observación pues las condiciones de corrientes de falla en el punto de conexión pueden variar.

9- Se deben verificar las cargas del proyecto ya que para el caso de las bombas se está considerando un factor de potencia 1 y un rendimiento 1, lo cual no es válido para motores de inducción, tal como se muestra en el cuadro presentado a continuación, en general el factor de potencia solo es 1 para cargas resistivas, las demás cargas tienen factor de potencia menor de 1 y por tanto se afecta la potencia aparente con la cual se selecciona el transformador, por tanto, se deben revisar estos cuadros de carga y sus resultados.

Se actualiza documento de memorias, los datos que se tienen de equipo de bombeo contemplan solo la capacidad, no se tienen características de tipo de motores y arranques, por lo tanto se toman corrientes de tabla de NTC2050.

10- En sala de introducción no se identifica UPS para salidas reguladas, no se incluye en el plano de urbanismo.

Se incluye en plano de urbanismo los tableros de fase 2 (sala de introducción). El tablero de tomas reguladas (TR3) se muestra en plano de "SALA DE INTRODUCCIÓN HCA EL CARMEN_V1R4".

11- Se deben evaluar las cargas respecto a la generación de armónicos y así tenerlos en cuenta para la carga total del transformador.

Se estima carga del 5% por armónicos de la carga calculada del transformador.

12- Para iluminación de emergencia no se presentan las rutas de evacuación de acuerdo con la definición del especialista de seguridad humana.

No se cuenta con definición de rutas de evacuación por lo tanto son estimadas, se realizará validación y actualización del diseño a requerimientos de RETILAP 2024 en etapa posterior.

13- Los archivos listados a continuación no permiten su apertura.

Se valida que archivos anexos de reportes de iluminación abren correctamente. Se adjuntan nuevamente.

14- Para el sistema de protección contra descargas atmosféricas se deben verificar las áreas a proteger y el valor de DDT que se debe calcular de acuerdo con la NTC4552.

Se realiza ajuste en memorias incluyendo gráfico con las áreas de análisis.

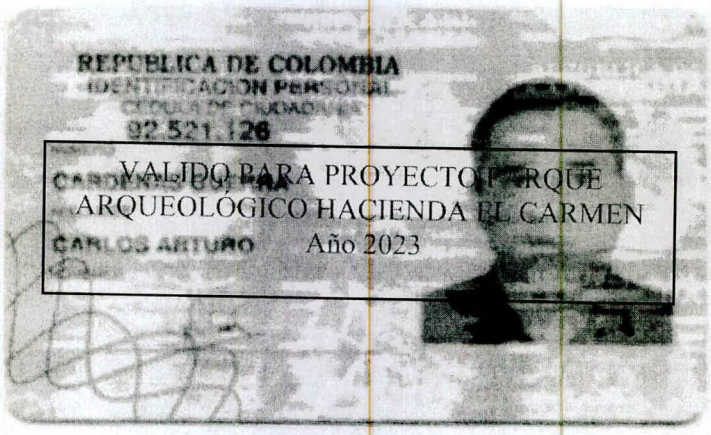
Debido a la etapa actual del proyecto, se realizará la actualización de diseños una vez se tenga licencia de construcción: Actualización a RETIE 2024 y RETILAP 2024.

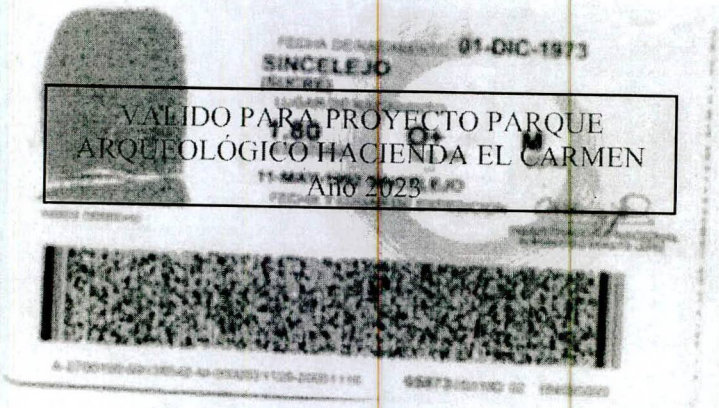
Se organiza carpeta única con la documentación técnica.

Cordialmente,

Ariadna Vélez Vidual
MP. SN205-70066
Coordinador diseños Orbita Ingenieros

info@orbitaingenieros.co
3008768521
3186583804


REPUBLICA DE COLOMBIA
92.521.126
CARLOS ARTURO
VALIDO PARA PROYECTO PARQUE
ARQUEOLÓGICO HACIENDA EL CARMEN
Año 2023


01-DIC-1973
SINCELEJO
1.80
O+
M
VALIDO PARA PROYECTO PARQUE
ARQUEOLÓGICO HACIENDA EL CARMEN
Año 2023

Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines



Titular: CARLOS ARTURO CÁRDENAS GUERRA

C.I. 92.521.126

Ingeniero: ELECTRICISTA

Matrícula: BL205-32326 Resol. C.P.N. 18/2000

VALIDO PARA PROYECTO PARQUE ARQUEOLÓGICO HACIENDA EL CARMEN
Año 2023

Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines

Esta tarjeta acredita a su titular el derecho de ejercer la ingeniería en su especialidad en cualquier lugar del país, de acuerdo con la Ley 51 de 1962 y su Decreto Reglamentario 1673 de 1966.

Para efectos de información adicional o petición, dirigirse a la Secretaría del Consejo Profesional Nacional, Carrera 9 No. 69A - 06, PBX 3127300, Bogotá, D.C.

Consejo Profesional
Nacional de Ingenierías
Eléctrica, Mecánica
y Profesiones Afines

Referencia: .

EL CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERíAS ELÉCTRICA, MECÁNICA Y PROFESIONESAFINES, EN VIRTUD DE LO ESTABLECIDO POR LA LEY 51 DE 1986 Y EL DECRETO 1873 DE 1996

HACE CONSTAR QUE:

1. El Ingeniero **Carlos Arturo CÁRDENAS GUERRA**, identificado con Cédula de Ciudadanía No. **92521126** de **Sincelejo (Sucre)**, se encuentra registrado ante el Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines, como Ingeniero **ELECTRICISTA** con Matrícula No. **BL205-32326** expedida por el Consejo Profesional Seccional de **BOLÍVAR** mediante resolución No. **BL-3 de 2000** el día **03** de **Mayo** de **2000** y confirmada por el Consejo Profesional Nacional según Resolución No. **CPN-18 de 2000**.

2. La matrícula profesional No. **BL205-32326**, del citado ingeniero se encuentra Vigente y no se registran Sanciones a la fecha.

Esta constancia se expide por solicitud del interesado. La vigencia de la presente certificación es de Seis (6) meses a partir de la fecha de expedición.

Dada en la ciudad de Bogotá D.C., a los Catorce (14) días del mes de Noviembre de Dos Mil Veinticuatro (2024)

Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines
Código de Validación:**999901854172. Vence el 14-Mayo-2025**
Entre a www.consejoprofesional.org.co y a la opción 'Validar Certificado' para verificar su validez

MARCO ANTONIO GOMEZ ALBORNOZ
Secretario Ejecutivo

1693

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL DISEÑO CON RETIE

No CCG-082-2023

Yo ***Carlos Arturo Cárdenas Guerra*** mayor de edad, identificado con la CC. No. 92521126, en mi condición de ingeniero electricista portador de la matrícula profesional No. ***BL205-32326***, expedida por el Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines Seccional Bolívar, declaro bajo la gravedad del juramento, que el diseño eléctrico del proyecto ***Parque Arqueológico Hacienda El Carmen*** ubicado en Calle 134 Sur # 2C-20 Localidad de Usme en Bogotá - Cundinamarca, cuyo diseño estuvo a mi cargo, la cual es de propiedad de INSTITUTO DISTRITAL DE PATRIMONIO CULTURAL – IDPC (Patrick Morales Thomas), CC. 79592668, cumple con todos y cada uno de los requisitos establecidos en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE Res. 90708 de agosto de 2013, que le aplican.

Alcance Diseño Eléctrico del proyecto:

- Acometida media tensión en ductería PVC en terreno natural, desde el punto de conexión aprobado por factibilidad PFILEGIBLE S3120 hasta la subestación eléctrica proyectada en la taquilla 1
- Subestación eléctrica interior, con tren de celdas MT en SF6 y transformador trifásico tipo seco 150 kVA, 11400/208-120V.
- Alimentador general hasta tablero general de baja tensión (TGBT) ubicado en cuarto de Baja Tensión.
- Alimentadores desde TGBT hasta: Tablero Taquilla 1 (T-TQ1), tablero General Taquilla 2 (TG-TQ2), Tablero de bombas de suministro.
- Sub-alimentadores hasta Tablero de taquilla 2 (T-TQ2), Tablero de control (T-CONTROL), Tablero de sala de introducción (T-TSI).
- Instalaciones de uso final de las áreas de taquilla 1, taquilla 2 y Sala de introducción, urbanismo asociado a estas áreas.

En constancia se firma en la ciudad de Barranquilla a los 22 días del mes de febrero de 2023.

Firma _____

Dirección domicilio Carrera 43 # 72-122 Oficina 707 Barranquilla; Correo electrónico carlos.cardenas@orbitaingenieros.co; Teléfono 300-8768521

Relación de documentos del proyecto específico:

Memorias de cálculo INFORME RETIE HCA EL CARMEN
Anexo 3.1. Estudio de coordinación de protecciones
Anexo 3.2 Cálculo malla de puesta a tierra
Anexo 3.3.1 Riesgo rayos_Hda El Carmen_Taquilla1
Anexo 3.3.2 Riesgo rayos_Hda El Carmen_Taquilla2
Anexo 3.3.3 Riesgo rayos_Hda El Carmen_Sala introduccion
Anexo 3.4 Documentos diseñador electricista
Planos de instalaciones internas.

1694

DISEÑO DE ILUMINACIÓN ARTIFICIAL Y DE EMERGENCIA

PARQUE ARQUEOLOGICO HACIENDA EL CARMEN

CARLOS CÁRDENAS GUERRA
Ing. Electricista - M.P. BL 205-32326
Correo: carlos.cardenas@orbitaingenieros.co

ORBITA
Ingenieros

Bogota DC
FECHA **22-02-2023**

1695

INDICE

1. GENERALIDADES Y NORMAS 3
2. ALCANCE DEL DISEÑO 3
3. PAUTAS DE DISEÑO 4
4. DISEÑO DETALLADO 6
4.1 Selección de luminarias 6
4.2 Método de cálculo 8
4.3 Coeficiente luz diurna 10
4.4 Eficiencia energética de la instalación 10
4.5 Iluminación de emergencia 13
4.6 Resultados de cálculos 13
4.7 Sistema de control de iluminación 14
4.8 Factor de mantenimiento 14
4.9 Esquema de mantenimiento 15
4.10 Análisis de riesgo por iluminación 16
5. ANEXOS 21

1696

1. GENERALIDADES Y NORMAS

En el presente documento se consignan las memorias descriptivas y de cálculo del sistema de iluminación asociado al proyecto PARQUE ARQUEOLOGICO HACIENDA EL CARMEN, que consta de una torre de 20 pisos de 336 unidades habitacionales, con cubierta transitable, zonas comunes, plataforma y zonas de parqueo, el cual se construirá en la localidad Antonia Nariño, barrio Santander de la ciudad de Bogotá.

- Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado público – RETILAP, Resolución No.
- 18-0540 de marzo 30 de 2010.
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE, Resolución No. 09708 de agosto 30 de 2013
- Código Eléctrico Nacional - Norma Técnica Colombiana NTC 2050

Las especificaciones que aquí se describen formarán parte del proyecto eléctrico y complementarán a los planos de la instalación eléctrica. Todos los materiales, equipos y accesorios que aquí se relacionan cumplen o deben cumplir (si les aplica) con los requisitos de producto exigidos por los reglamentos técnicos RETIE y RETILAP.
Es importante mencionar que el diseño de las instalaciones eléctricas que suministran energía a las luminarias aquí indicadas se presenta en las memorias y planos de diseño de las instalaciones eléctricas correspondientes.
El constructor deberá ubicar las luminarias en los sitios, posiciones y cantidades que se indican en los planos adjuntos y deberá consultar los planos arquitectónicos, eléctricos, estructurales, hidráulicos y demás instalaciones para determinar la situación exacta en obra y evitar interferencias con otras redes existentes o por construir, por lo que el coordinador de la obra y/o interventor deberá supervisar al constructor eléctrico para su correcta instalación.
Igualmente, ante el evento de no poder suministrar las marcas y referencias exactas de las luminarias aquí indicadas se podrán reemplazar por su equivalente de otro proveedor.

2. ALCANCE DEL DISEÑO

Las siguientes memorias de diseño hacen referencia al estudio de iluminación de emergencia y general de áreas comunes y puntos fijos de las torres, descritos a continuación:

- TAQUILLAS
- GLORIETA DE ACCESO
- SENDEROS PEATONALES Y PLAZOLETAS
- CALZADA VEHICULAR TAQUILLA 1
- CALZADA VEHICULAR TIPO HACIENDA EL CARMEN

1697

3. PAUTAS DE DISEÑO

Los diseños y cálculos de iluminación de este proyecto esencialmente se fundamentan en los capítulos 2, 4 y 5 del RETILAP y normas internacionales adaptadas. En la sección 410.1 y 560.3 de RETILAP, se establecen los niveles mínimos exigidos de luminancia e iluminancia y las recomendaciones aplicables a este tipo de instalaciones.
La determinación de los niveles de iluminación adecuados para cada espacio de la edificación se ha basado en los valores recomendados para cada tarea y entorno descritos en las tablas mencionadas anteriormente, de la cual seguidamente se reproduce parcialmente las áreas de la instalación a evaluar.

Los niveles generales de iluminación exigidos para cada uno de los ambientes de PARQUE ARQUEOLOGICO HACIENDA EL CARMEN, son los mostrados en la, los mismos se encuentran en la Tabla 410.1 del capítulo 4 de la Norma RETILAP, en la Norma UNE 12464-1 o en la norma ISO 8995.

Para obtener una iluminación de calidad y confort los niveles de iluminación se ajustan de tal manera que la iluminación general de cada espacio presente un factor de uniformidad acorde con los valores establecidos en la tabla 410.4, mostrada en las tablas a continuación.

Tabla 1.1. Uniformidad según tabla 410.4 RETILAP

Iluminancia de tarea (lx)	Iluminancia de áreas circundantes imediatas (lx)
Mayor o igual a 750	500
500	300
300	200
Menor o igual a 200	E_{tarea}
Uniformidad (Emin/Eprom)	
Mayor o igual a 0,5	Mayor o igual a 0,4

Tabla 2.2. Uniformidad según tabla 510.3.b RETILAP

Clasificación	Clase de iluminación	Iluminancia promedio (luxes)	Uniformidad general $U_o \geq$ %
Canchas múltiples recreativas	C0	50	40
Plazas y plazoletas	C1	30	33
Pasos peatonales subterráneos	C1	30	33
Puentes peatonales	C2	20	33
Zonas peatonales bajas y aledañas a puentes peatonales y vehiculares	C2	20	33
Andenes, senderos, paseos y alamedas peatonales en parques	C3	15	33
Ciclo-rutas en parques	C2	20	40
Ciclo-rutas, senderos, paseos, alamedas y demás áreas peatonales adyacentes a rondas de ríos, quebradas, humedales, canales y demás áreas distantes de vías vehiculares iluminadas u otro tipo de áreas iluminadas	C4	10	40

1698

En la Tabla 3 se presenta cada uno de los ambientes que corresponden al diseño del PROYECTO PARQUE ARQUEOLOGICO HACIENDA EL CARMEN, como también los niveles de iluminación, Uniformidad, UGR y VEEI exigidos por la norma. La altura tenida en cuenta para la superficie de cálculo del deslumbramiento UGR es de 1,2 m. Para obtener la iluminancia (lx) se consideraron superficies de cálculo a 0,85 m de altura en áreas de trabajo y a nivel del piso (0,01m) para áreas de circulación o evacuación como pasillos, corredores entre otros.

Tabla 3. Parámetros de diseño para los ambientes del Proyecto

Recinto	Superficie de cálculo	Norma referencia	Tipo de recinto	Em	UGR
TAQUILLA	Hall	RETILAP	Áreas de circulación, Pasillos	100	25
	Recepción	RETILAP	Recepción	300	25
	Área de trabajo	RETILAP	Recepción	300	25
	Estación de seguridad	RETILAP	Oficinas de tipo general, mecanografía y computación	300	25
	Área técnica	RETILAP	Oficinas de tipo general, mecanografía y computación	100	25
	Baterías de baños	RETILAP	Vestidores, baños	150	25
GLORIETA ACCESO	Glorieta de acceso	RETILAP	Glorietas sin señalización pequeñas (C3)	15	--
PLAZOLETA TAQUILLA 1	Plazoleta taquilla 1	RETILAP	Plazas y plazoletes (C1)	30	--
SEBDEROS PEATONALES Y PLAZOLETAS	Plazoleta taquilla 2	RETILAP	Plazas y plazoletes (C1)	30	--
	Senderos peatonales	RETILAP	Andenes, senderos, paseos y alamedas	15	--
VIA ACCESO TAQUILLA 1 Y VIA VEHICUALR TIPO	Calzada vehicular	RETILAP	Calzadas vehiculares M5	0.6 cd/m²	--

1699

Iluminación de emergencia	Vías de evacuación	RETILAP	Vías de evacuación	1 lx Línea Media; 0,5 lx banda	-
	Equipos de seguridad, iluminación, descansos	RETILAP	Vías de evacuación	5 lx	-

4. DISEÑO DETALLADO

4.1 Selección de luminarias

Siguiendo los lineamientos que en materia de uso racional y eficiente de energía propicia el RETILAP, como una forma de protección al medio ambiente, para el sistema de iluminación objeto de este diseño, se han seleccionado luminarias y lámparas de gran ahorro energético como son las de tipo LED para todas las salidas.

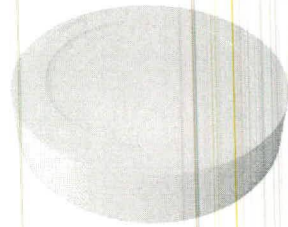
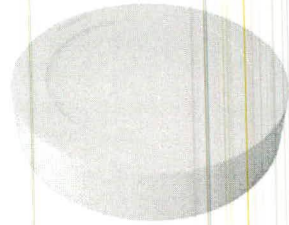
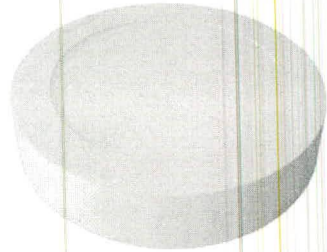
Las luminarias utilizadas para el estudio fueron seleccionadas según las necesidades de iluminación y la obligatoriedad en las normas técnicas colombianas sobre el uso de nuevas tecnologías que garanticen un uso eficiente de la energía.

En la tabla 3 se presenta un resumen de todas las luminarias empleadas para esta solución.

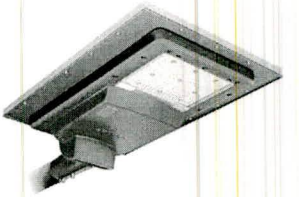
Tabla 4. Luminarias utilizadas en el proyecto

UBICACIÓN	LUMINARIA	IMAGEN
Rutas de evacuación Hall	SYLVANIA P23342-LED EMERG R1 2X1.6W N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm Potencia de las luminarias: 0.0 W Alumbrado de emergencia: 114 lm, 0.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 84 95 99 100 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).	

1700

UBICACIÓN	LUMINARIA	IMAGEN
Taquillas	SYLVANIA P27179 LED PANEL RD 12W DL MV SP N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 843 lm Flujo luminoso (Lámparas): 843 lm Potencia de las luminarias: 12.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 50 80 96 100 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).	
Taquillas	SYLVANIA P27180 LED PANEL RD 18W DL MV SP N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 1295 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1294 lm Potencia de las luminarias: 17.4 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 47 79 97 100 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).	
Taquillas	SYLVANIA P27181 LED PANEL RD 24W DL MV SP N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 1834 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1833 lm Potencia de las luminarias: 26.1 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 48 80 97 100 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).	

1701

UBICACIÓN	LUMINARIA	IMAGEN
Cuartos técnicos.	FEILO SYLVANIA P24307 - LED HERMETICA 40W DL N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 4206 lm Flujo luminoso (Lámparas): 4204 lm Potencia de las luminarias: 36.9 W Clasificación luminarias según CIE: 90 Código CIE Flux: 41 70 89 90 100 Lámpara: 1 x P24307 - LED HERMETICA 40W DL (Factor de corrección 1.000).	
Iluminación exterior – Glorieta – Vía de acceso Taquilla 1 – Vía tipo vehicular	Philips BRP710 LED60 CW MR HY FDIM20 SOLAR IN N° de artículo: LMS281 Flujo luminoso (Luminaria): 6384 lm Potencia de las luminarias: 34.8 W Rendimiento lumínico: 183.6 lm/W CCT: 3000 K CRI: 100	
Iluminación exterior – Senderos peatonales y plazoletas	Philips BRP710 LED45 CW MR S1 12V LFP N° de artículo: LMS281 Flujo luminoso (Luminaria): 4680 lm Potencia de las luminarias: 25.5 W Rendimiento lumínico: 183.9 lm/W CCT: 3000 K CRI: 100	

Todas las luminarias utilizadas deberán cumplir con el reglamento RETILAP y las normas aplicables al caso, además de estar certificadas. La fotometría de las luminarias corresponde a las características técnicas y de fabricación de estas, las cuales cumplen los requisitos mínimos y máximos de densidad lumínica en sus hojas de datos.

4.2 Método de cálculo

Debido a la rapidez y precisión con la que pueden explorarse varias alternativas de diseño y a la complejidad de los cálculos involucrados en el diseño del sistema de iluminación, se empleó el software especializado **DIALux**, el cual tiene las capacidades para visualización de

1702