

**ESTUDIO Y DISEÑO DEFINITIVO PARA
LA VIA SIMON BOLIVAR-LORENZO DE
GARAICOA, EN EL CANTON SIMON
BOLIVAR DE LA PROVINCIA DE
GUAYAS**



CONSORCIO VIA SIMON BOLIVAR

INFORME ELECTRICO

Elaborado por:

**Ing. Jimmy Zumba
Especialista Eléctrico**

Junio del 2024



Contenido

1	ANTECEDENTES	4
2	UBICACION	4
3	NORMAS Y ESTANDARES	5
4	DESCRIPCION DEL PROYECTO	6
5	DISEÑO DE ALUMBRADO	6
6	ESTUDIO LUMINICO	7
6.1	Lista de luminarias	7
6.2	Ficha de producto	7
6.3	Luminaria Solar 11500 Lm(1).IES (unilateral abajo)	9
6.4	Resultados para campos de evaluación	10
6.5	Luminaria Solar 11500 Lm(1).IES (unilateral abajo)	12
6.6	Resultados para campos de evaluación	12
7	ESPECIFICACIONES TECNICAS	15
7.1	ESTRUCTURAS DE MEDIA TENSION	21
7.1.1	Estructura 3CD:	21
7.1.2	Estructura 3CA	22
7.1.3	Estructura 3CP	23
7.1.4	TENSOR A TIERRA SIMPLE TAD-0TS	24
7.1.5	TENSOR FAROL SIMPLE TAD-0FS	24
7.1.6	POSTES DE HORMIGÓN ARMADO	25
7.2	ROTULACIÓN DE POSTES DE HORMIGÓN. –	27
7.3	CIMENTACION PARA POSTES AUTOSOPORTANTES	29
7.4	ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	29

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación del proyecto	5
---------------------------------------	---



CONSORCIO VIA SIMON BOLIVAR

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1 Coordenadas de Proyecto (UTM WGS84)	4
---	---



CONSORCIO VIA SIMON BOLIVAR

1 ANTECEDENTES

El Gobierno Provincial del Guayas, ante la necesidad de mejorar la red vial de la provincia, requiere realizar los estudios para la rehabilitación de la vía Simón Bolívar – Lorenzo de Garaicoa, ubicada en el cantón Simón Bolívar, Provincia del Guayas.

El alcance del presente estudio del sistema eléctrico tiene como finalidad presentar todos los rediseños que sean necesarios para la reubicación de la red de medio voltaje que sería afectada en los trabajos de mejoramiento de la vía, en la que destacan: trabajo geotécnico de la cimentación de obras de arte mayor y menor, estabilidad de taludes y riberas, diseño de pavimentos y selección de fuentes de materiales. En el siguiente documento se describe en detalle las alternativas de reubicación antes indicadas.

2 UBICACION

El proyecto se ubica en la provincia del Guayas, cantón Simón Bolívar, actualmente la vía cuenta con una longitud de 9.17km y conecta la Cabecera Cantonal de Simón Bolívar con la Cabecera Parroquial de Lorenzo de Garaicoa.

La vía posee una calzada tipo pavimento asfáltico, está compuesta por dos carriles (1 en cada sentido) y en la actualidad el mismo se encuentra en malas condiciones. Hacia el final de la vía se encuentra un puente que cruza el subafluente del río Los Amarillos, este posee una longitud aproximada de 13.00 m y un ancho total de 7.50 m, de los cuales 6.10 m son de calzada para la circulación vehicular, y a los costados cuenta con 0.70 m de acera la circulación de peatones. La ubicación del proyecto se puede apreciar en la **Tabla 1** y en la **Figura 1**.

Tabla 1 Coordenadas de Proyecto (UTM WGS84)

Descripción		Coordenadas		Abscisa
		Este	Norte	
Vía Simón Bolívar – Lorenzo de Garaicoa				
Vía	Inicio	669145,499	9'778.524,009	0+000
	Fin	674470,468	9'772.140,571	9+172.17
Puente Los Amarillos	Inicio	674.635	9'772.317	8+928
	Fin	674.627	9'772.307	8+940

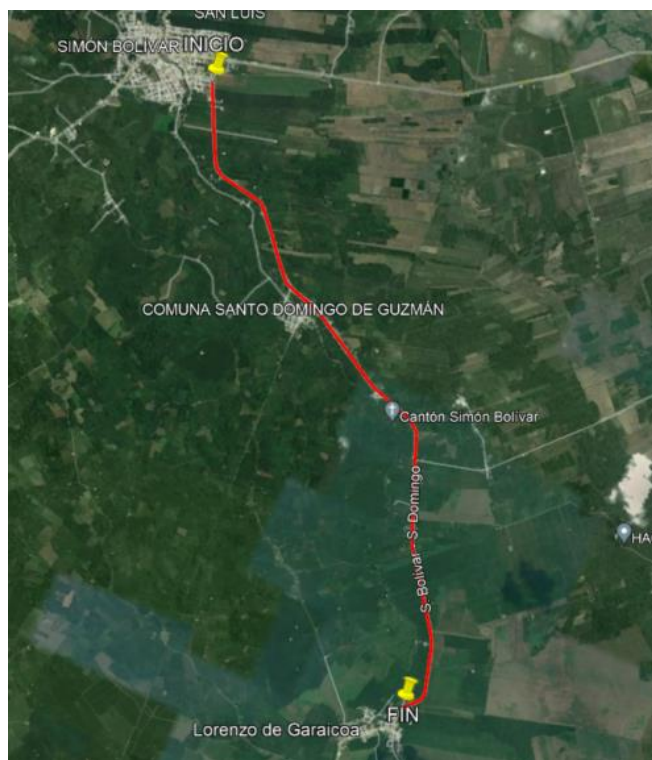


Figura 1 Ubicación del proyecto

3 NORMAS Y ESTANDARES

Para la elaboración del presente estudio técnico se aplican las siguientes normas y estándares:

- National Electrical Code, NEC, para las instalaciones eléctricas en general, y normas de seguridad aplicables.
- Normas de Acometidas, Cuartos de Transformadores y Sistemas de Medición para el Suministro de Electricidad (NATSIM), de la Empresa Eléctrica del Ecuador.
- Institute of Electrical and Electronics Engineers IEEE, para el análisis de puesta a tierra del sistema eléctrico.
- Unidad de propiedades del MERNR, para las estructuras de media/baja tensión, instalación de postes y luminarias de alumbrado público.



4 DESCRIPCION DEL PROYECTO

El diseño contempla lo siguiente:

- Reubicación de Postes de hormigón y redes de medio voltaje existentes, en áreas de afectación directa del nuevo trazado propuesto de la vía.
- Diseño de sistema de iluminación en sector de puentes a construir.

En la vía, **SIMON BOLIVAR – LORENZO DE GARAICOA** existe actualmente una línea de distribución (13800 V), formada por postes de hormigón, los mismos que contienen redes eléctricas trifásica de media tensión. De la totalidad de postes existentes, se identificó que alrededor de 4 postes de hormigón serán reubicados por la afectación que estos sufrirán con el nuevo trazado de la vía, sin embargo, la reubicación o cambio de estos postes será coordinados con la Empresa Eléctrica Local para la ejecución de los rubros eléctricos de estructuras de media y baja tensión, en caso de que CNEL EP autorice la ejecución de los trabajos por parte de la contratista, estos trabajos serán fiscalizados y entregados a satisfacción de CNEL EP y por la fiscalización de la entidad contratante.

Los demás postes de hormigón que forman parte de la totalidad de la línea no sufren afectación por el nuevo trazado de la vía y su ubicación no interfiere con la reconstrucción de esta, por lo que se mantendrá en la posición que se encuentra actualmente.

Una vez culminado los trabajos de reubicación de postes, la Contratista procederá en coordinación con las entidades responsables de las redes eléctricas y de telecomunicaciones, a ajustar y/o reemplazar los conductores aéreos existentes, trabajo que será realizado de manera técnica y segura para evitar el menor tiempo posible del corte de servicio de los diferentes usuarios.

Los postes de hormigón que serán reubicados se encuentran descritos en planos, que contienen red de media tensión, por lo tanto, las reubicaciones de estos postes serán coordinados por la Empresa Eléctrica Local.

Se garantizará un sistema de alumbrado público óptimo, por lo tanto, se prevé con el cumplimiento de los niveles de iluminación en el sector del puente con luminarias Led solares, cada una de las cuales se montará al poste en su respectivo brazo metálico. El control de encendido de las luminarias se realizará a través de fotocélulas incluidas en cada luminaria Led a instalarse. Los equipos cumplirán las especificaciones técnicas de CNEL EP

5 DISEÑO DE ALUMBRADO

En el proyecto (sector de puente diseñado) de longitud.

- 1 puente de 25 metros

Para el puente se ha considerado luminarias Led solares de 80W, montadas sobre postes de hormigón y/o metálicos a una altura de montaje de 9 metros, ángulo de inclinación de 10°, los postes están distanciados a 20 a 25 metros entre sí, con estos parámetros se cumplen los niveles lumínicos exigidos por CNEL EP, lo cual se puede observar en los archivos adjuntos.

Previo a la instalación de las luminarias en el proyecto, se deberá coordinar con el Departamento de Alumbrado Público la revisión para su aprobación.

6 ESTUDIO LUMINICO

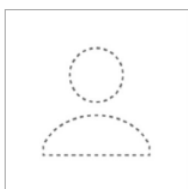
6.1 Lista de luminarias

Φ_{total} 181290 lm	P_{total} 979.5 W	Rendimiento lumínico 185.1 lm/W
-----------------------------	------------------------	------------------------------------

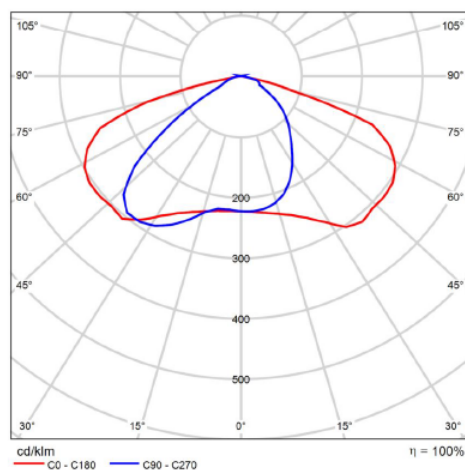
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
15	No hay ningún miembro DIALux	LUMINARIA SOLAR ALL IN ONE		65.3 W	12086 lm	185.1 lm/W

6.2 Ficha de producto

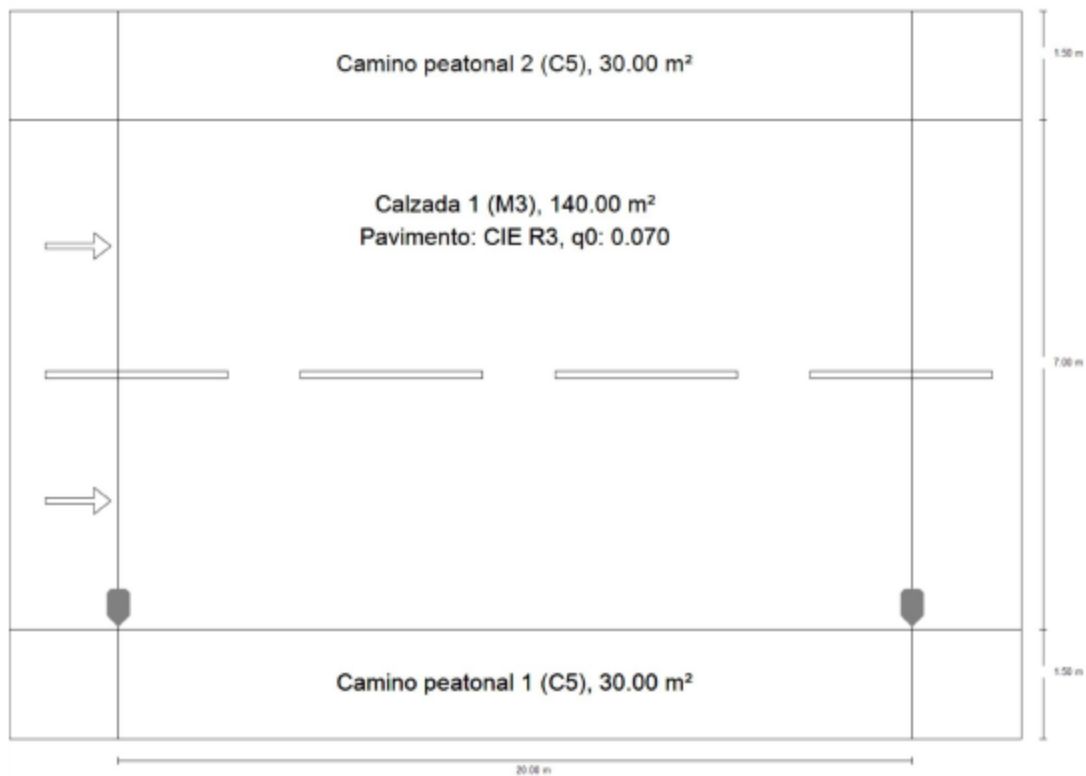
No hay ningún miembro DIALux -



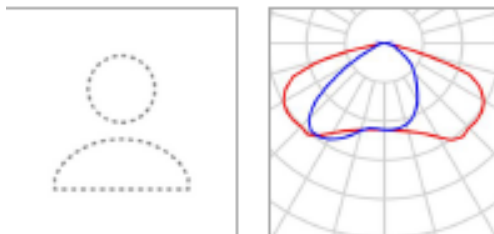
N° de artículo	LUMINARIA SOLAR ALL IN ONE
P	65.3 W
$\Phi_{Lámpara}$	12091 lm
$\Phi_{Luminaria}$	12086 lm
η	99.96 %
Rendimiento lumínico	185.1 lm/W
CCT	4000 K
CRI	100



CDL polar



Resumen (hacia EN 13201:2015)



Fabricante	No hay ningún miembro DIALux	P	65.3 W
Nº de artículo	LUMINARIA SOLAR ALL IN ONE	Φ _{Lámpara}	12091 lm
Lámpara	1x	Φ _{Luminaria}	12086 lm
		η	99.96 %

6.3 Luminaria Solar 11500 Lm(1).IES (unilateral abajo)

Distancia entre mástiles 20.000 m

(1) Altura de punto de luz 9.000 m

(2) Saliente del punto de luz 0.300 m

(3) Inclinación del brazo 10.0°

(4) Longitud del brazo 0.000 m

Horas de trabajo anuales 4000 h: 100.0 %, 65.3 W

Consumo 3265.0 W/km

ULR / ULOR 0.01 / 0.00

Intensidad lumínica máx $\geq 70^\circ$: 253 cd/klm

Respectivamente en todas las $\geq 80^\circ$: 57.4 cd/klm
direcciones que forman los ángulos
especificados con las verticales $\geq 90^\circ$: 11.8 cd/klm
inferiores

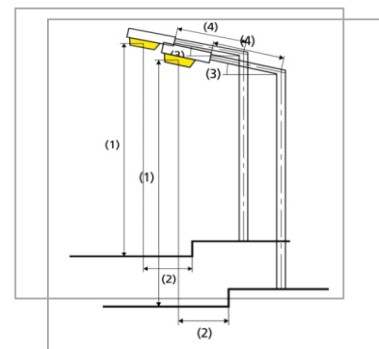
(con luminarias instaladas aptas
para el funcionamiento).

Clase de potencia lumínica G*3

Los valores de intensidad lumínica
en [cd/klm] para el cálculo de la
clase de potencia lumínica se
refieren al flujo luminoso de
luminaria conforme a EN
13201:2015.

Clase de índice de D.5
deslumbramiento

MF 0.85



LUMINARIA SOLAR 11500 Lm(1).IES (unilateral abajo)

Distancia entre mástiles 20.000 m

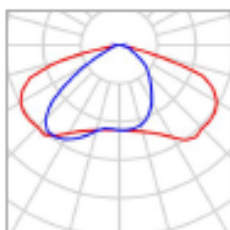
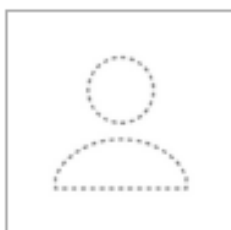
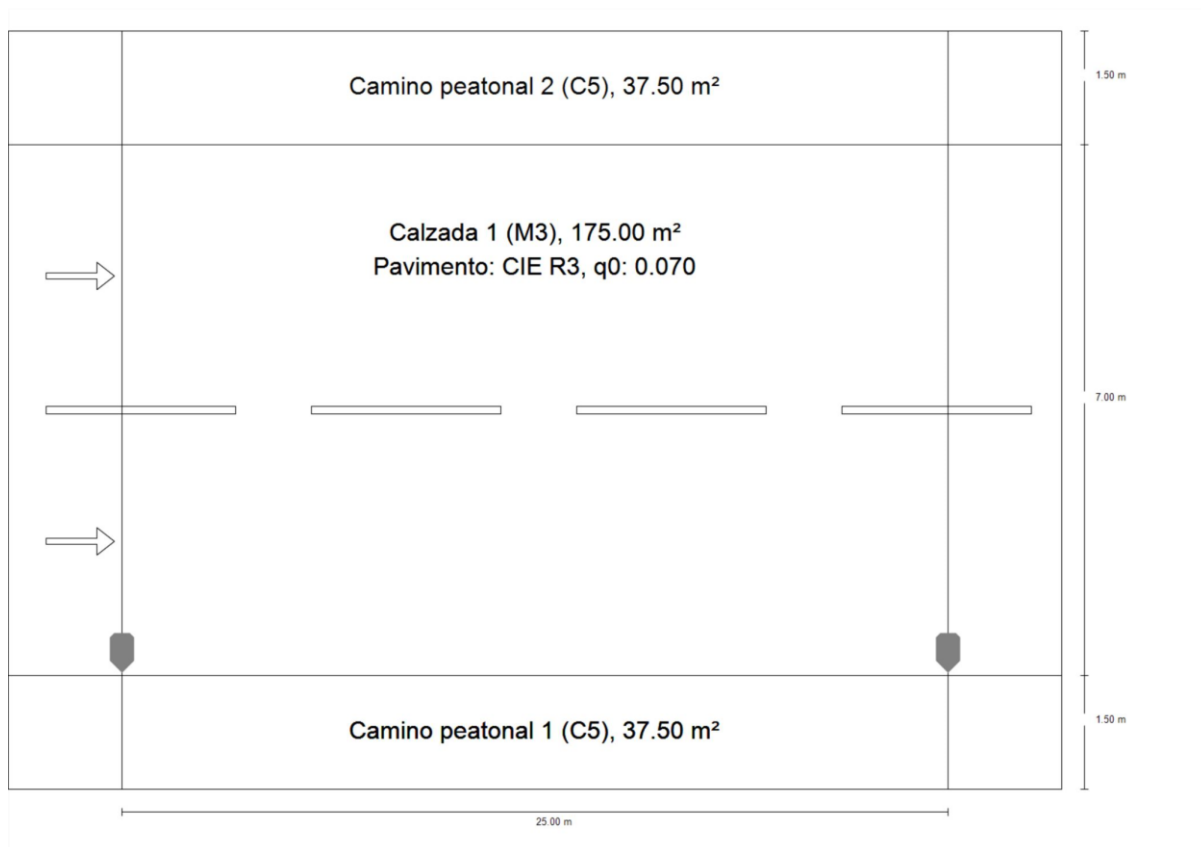


CONSORCIO VIA SIMON BOLIVAR

(1) Altura de punto de luz	9.000 m
(2) Saliente del punto de luz	0.300 m
(3) Inclinação del brazo	10.0°
(4) Longitud del brazo	0.000 m
Horas de trabajo anuales	4000 h: 100.0 %, 65.3 W
Consumo	3265.0 W/km
ULR / ULOR	0.01 / 0.00
Intensidad lumínica máx	≥ 70°: 253 cd/klm
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores	
(con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	
Clase de potencia lumínica	G*3
Los valores de intensidad lumínica en [cd/klm] para el cálculo de la clase de potencia lumínica se refieren al flujo luminoso de luminaria conforme a EN 13201:2015.	
Clase de índice de deslumbramiento	D.5
MF	0.85

6.4 Resultados para campos de evaluación

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

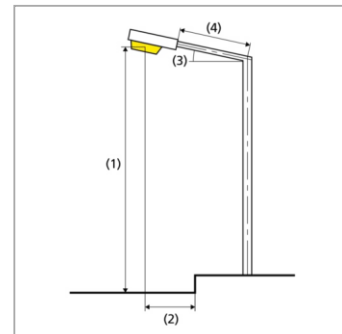


Fabricante	No hay ningún miembro DIALux	P	65.3 W
Nº de artículo	LUMINARIA SOLAR ALL IN ONE	$\Phi_{\text{Lámpara}}$	12091 lm
Lámpara	1x	$\Phi_{\text{Luminaria}}$	12086 lm
		η	99.96 %

6.5 Luminaria Solar 11500 Lm(1).IES (unilateral abajo)

Distancia entre mástiles 25.000 m

(1) Altura de punto de luz	9.000 m
(2) Saliente del punto de luz	0.300 m
(3) Inclinación del brazo	15.0°
(4) Longitud del brazo	0.000 m
Horas de trabajo anuales	4000 h: 100.0 %, 65.3 W
Consumo	2612.0 W/km
ULR / ULOR	0.01 / 0.00
Intensidad lumínica máx	≥ 70°: 256 cd/klm
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores	
(con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	
Clase de potencia lumínica	G*2
Los valores de intensidad lumínica en [cd/klm] para el cálculo de la clase de potencia lumínica se refieren al flujo luminoso de luminaria conforme a EN 13201:2015.	
Clase de índice de deslumbramiento	D.5
MF	0.85



6.6 Resultados para campos de evaluación



CONSORCIO VIA SIMON BOLIVAR

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal (C5)	2 Em	10.33 lx	≥ 7.50 lx	✓
	U _o	0.69	≥ 0.40	✓
Calzada 1 (M3)	Lm	1.24 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U _o	0.45	≥ 0.40	✓
	U _l	0.84	≥ 0.60	✓
	TI	7 %	≤ 15 %	✓
	R _{EI} (1)	0.54	–	
Camino peatonal (C5)	1 Em	27.26 lx	≥ 7.50 lx	✓
	U _o	0.68	≥ 0.40	✓

(1) Informativo, no es parte de la evaluación

Resultados para indicadores de eficiencia energética

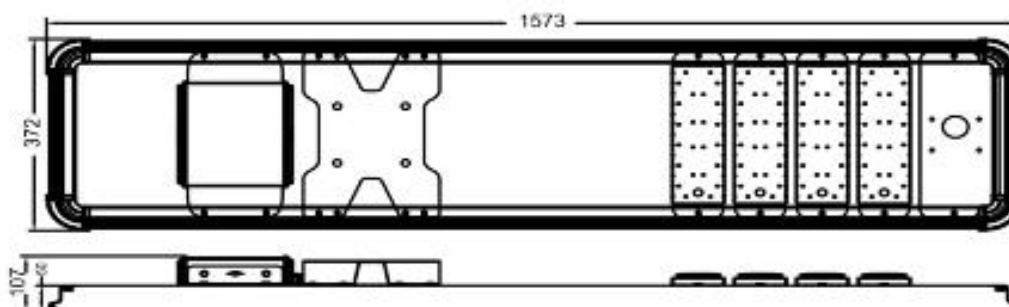
	Tamaño	Calculado	Consumo
Puentes 30, 40 y 60m	D _p	0.014 W/lx*m ²	–
LUMINARIA SOLAR 11500	D _e	1.0 kWh/m ² año	261.2 kWh/año
Lm(1).IES (unilateral abajo)			

**LUMINARIA SOLAR ALL IN ONE
IP65 6000K LEDEX**

LEDX



Tipo de Luminaria	Luminaria Solar All in One
Características del Panel Solar:	
Potencia	80W
Voltaje	18V
Tipo de Panel	Monocristalino
Características de la Batería:	
Voltaje	11.1V
Capacidad	41.6AH
Tipo de Batería	Li-ion
Características Luminicas:	
Flujo Luminoso	12000
Eficiencia Luminica	>150 Lm/W
Temperatura de Color	6000K
Características Generales:	
Autonomía	>24 horas
Control	MPPT Módulo de Control Inteligente con sensor PIR
Grado de Protección	IP65
Integración	All in one, Luminaria, Batería y regulador en un solo equipo
Garantía	Hasta 5 años
Medidas (mm)	1573 L * 372 A * 107 H





7 ESPECIFICACIONES TECNICAS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS			
LUMINARIAS SOLARES TIPO LED ALL-IN-ONE			
No.	Descripción	Especificaciones Solicitada	OBSERVACIONES
1	CARACTERÍSTICAS GENERALES		
1.1	Marca	Indicar	Ledex
1.2	Modelo	Indicar	SS-H1405-80W
1.3	Procedencia	Indicar	china
1.4	Año de fabricación de la luminaria	No mayor a 2 años con respecto a la fecha de publicación del proceso de compra en el portal del SERCOP, para cada una de las EDs	2023
1.5	Garantía técnica del proveedor requerida	5 años desde la entrega recepción	
2	CONDICIONES DE SERVICIO		
2.1	Tipo	Alumbrado de vial de tráfico peatonal y espacios deportivos	Artículo 8.2 y 9. Regulación ARCERNNR 006/20
2.2	Características Ambientales:		
2.2.1	Altura sobre el nivel del mar	hasta 3000 msnm	
2.2.2	Humedad relativa	≥ 70%	55%
2.2.3	Temperatura ambiente	-10° a 40° C	24°C
2.2.4	Condiciones de Instalación	A la intemperie, expuesto a lluvia, contaminación atmosférica, polvo e insectos, velocidad del viento < 30 km/h	
2.3	Características eléctricas del sistema	Indicar	
3	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		
3.1	Tipo de luminaria	LED	
3.2	Reparto de flujo luminoso	Indicar	



CONSORCIO VIA SIMON BOLIVAR

3.3	Cuerpo de la luminaria:	Indicar	
3.4	Hermeticidad	IP $\geq$ 66	
3.5	Resistencia al impacto.	IK $\geq$ 07	
3.8	Potencia máxima de la luminaria (W).	Definida por la entidad	Maximo 130W
3.9	Flujo luminoso	Indicar	
3.10	Eficacia luminosa de la luminaria	$\geq$ 140 lm/W	
3.11	Cantidad de LEDS por luminaria	Indicar	
3.12	Vida Útil	Declaratoria del fabricante según L70 B10, $\geq$ 50.000 h.	Significa que, llegadas las 50.000 horas, el flujo luminoso se mantiene al menos en el 70% de su valor inicial y que la tasa de falla no debe pasar del 10%.
4	LED		
4.1	Fabricante	Indicar	
4.2	Modelo	Indicar	
4.3	Procedencia	Indicar	
4.4	Flujo luminoso (Dato del LED, no de la luminaria)	Indicar	
4.5	Reproducción de color (CRI)	$\geq$ 70 %	
4.7	Tipo de tecnología	Indicar	
4.9	Eficacia luminosa (Considerar la eficacia del LED lm/W, la cual, es diferente al de la luminaria)	Indicar	
4.10	Temperatura de color	2700° K a 5000° K ($\pm$ 275° K, ANSI C78.377)	
4.11	Vida útil manteniendo el flujo luminoso.	L70 $\geq$ 50.000 h	Significa que, llegadas las 50.000 horas, el flujo luminoso se mantiene al menos en el 70% de su valor inicial y que la tasa de falla no debe pasar del 10%.
5	LENTE		
5.1	Modelo	Indicar	
5.2	Marca	Indicar	
5.3	Material	Indicar	



CONSORCIO VIA SIMON BOLIVAR

6	DISPOSITIVO DE CONTROL O CONTROL ELECTRÓNICO (DRIVER)		
6.1	Marca	Indicar	No aplica
6.2	Modelo	Indicar	No aplica
6.3	Procedencia	Indicar	No aplica
6.4	Normas para ensayos	Indicar	No aplica
6.9	Temperatura máxima de operación (tc)	Indicar	No aplica
6.10	Protección contra incrementos de temperatura	Indicar	No aplica
6.11	Consumo propio del driver (% de eficiencia del driver)	Indicar	No aplica
6.12	Programación del control	Por tramos de horarios	Encendido y apagado automático
7	BATERÍAS		
7.1	Tipo	Indicar	Litio ferrofosfato (LiFePO4).
7.2	Carga	6-7 horas	
7.3	Autonomía	3 días	
7.11	Temperatura de operación	Indicar	
7.12	Dimensiones	Indicar	
7.13	Ciclos	Indicar	
7.14	Vida útil	Mínimo 2 años	
7.15	Garantía	Mínimo 1 años	
7.16	Fecha de fabricación	No mayor a 90 días, respecto a la fecha de entrega del suministro	
7.17	Etiquetado	Indeleble indicando por lo menos: capacidad, número de serie, polaridad de los bornes, marca	
7.18	Normativa y certificaciones a cumplir	Norma IEC 61427 o Equivalente	
7.18	Observaciones	Indicar	Su reposición debe ser rápida y sencilla
8	PANEL		
8.1	Modelo	Indicar	
8.2	Tipo	Indicar	Material
8.6	Eficiencia	≥ 20%	
8.7	Vida Útil	≥ 10 años	



CONSORCIO VIA SIMON BOLIVAR

9	MARCACIÓN		
9.1	Luminaria	Marcación Interna. Nombre de fabricante. País de origen. Año de fabricación. Serie de fabricación. Referencia o modelo. Potencia y IP. Marcación externa. Potencias y Siglas de la ED, con número de color negro, plenamente legible desde el piso hasta la altura de montaje de la luminaria, con fondo blanco	
9.2	Batería	Nombre de fabricante. Referencia o modelo. Parámetros Eléctricos.	
9.3	Panel	Nombre de fabricante. Referencia o modelo. Parámetros eléctricos.	
8.4	Driver	Nombre de fabricante. Referencia o modelo. Temperatura Tc. Diagrama de conexión.	
9	ELEMENTOS DE SUJECCIÓN Y ACCESORIOS MECÁNICOS		
9.1	Sistema de fijación	Debe contar con elementos de graduación que permitan una orientación y fijación adecuada.	
10	EMBALAJE Y TRANSPORTE	El contratista deberá preparar todos los bienes para ser embalados de manera que no sufran deterioro durante el manipuleo, transporte y almacenaje. El transporte de los materiales se hará por cuenta y riesgo del proveedor.	
11	REPORTES DE PRUEBAS Y CERTIFICADOS		



CONSORCIO VIA SIMON BOLIVAR

11.1	Pruebas fotométricas:		
11.1.1	Reportes de pruebas de fotometría de la luminaria:		
11.1.1.1	Matriz de intensidades fotométrica impresa y en archivo digital según el formato LM79. La información digital debe ser entregada en CD o llave USB (en archivo estándar extensión IES en formato para transferencia electrónica de datos de información fotométrica relacionada)	Para la evaluación de la conformidad de la luminaria y sus componentes, referirse al numeral 9, "Procedimiento para la evaluación de la conformidad" del "RTE INEN 069 (1R) Alumbrado Público", o revisión actualizada; para lo cual, EL OFERENTE OBLIGATORIAMENTE DEBERÁ INDICAR EL TIPO DE CERTIFICADO O REPORTE PRESENTADO CONJUNTAMENTE CON SUS ANEXOS.	
11.1.2	Curva de depreciación del flujo luminoso		
11.2	Simulación lumínica:		
11.2.1	Para la simulación lumínica la ED proporcionará la clase de iluminación y las características de la vía	Para los diseños y cálculos fotométricos, las luminarias deberán cumplir con el siguiente perfil:	-Vías para tráfico Peatonal Tabla 5. Clases de iluminación para diferentes tipos de vías en areasa peatonales y de ciclistas. Clase de iluminación P1 - Escenarios Deportivos Tabla 9. Parámetros fotométricos Ver ANEXO 1,2
11.2.2	Los resultados fotométricos obtenidos de la simulación serán evaluados según la clase de iluminación y corresponderán a lo indicado en la Regulación ARCERNNR 006/20 o vigente.	Art. 8 de la Regulación ARCERNNR 006/20	

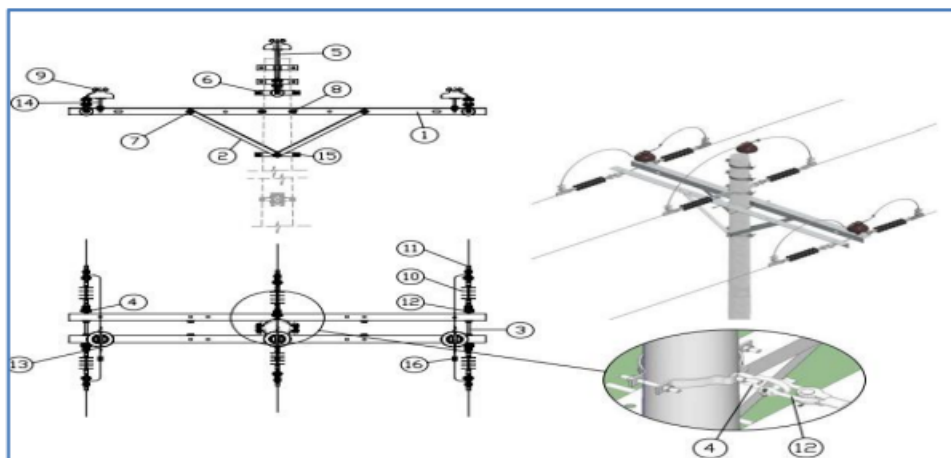
11.2.3	Archivo ejecutable de la simulación fotométrica realizada con un software que cumpla con la metodología de cálculo estipulado en la norma CIE 140. La simulación debe hacerse con la matriz reportada en el numeral 11.1.1.1	Entregar en archivo ejecutable para verificación y el reporte de simulación en PDF	
11.3	Reporte de pruebas de la luminaria:	Para la evaluación de la conformidad de la luminaria y sus componentes, referirse al numeral 9, "Procedimiento para la evaluación de la conformidad" del "RTE INEN 069 (1R) Alumbrado Público", o revisión actualizada; para lo cual, EL OFERENTE OBLIGATORIAMENTE DEBERÁ INDICAR EL TIPO DE CERTIFICADO O REPORTE PRESENTADO CONJUNTAMENTE CON SUS ANEXOS.	
11.3.1	Reporte de pruebas de la luminaria según IEC correspondiente.		
11.4	Certificados de Conformidad de producto.		
11.4.1	Certificado de conformidad de producto de la luminaria según IEC correspondiente.		
11.4.5	Certificado ISO del fabricante 9001 y 14001.		
12	REQUERIMIENTOS ADICIONALES		
12.1	Muestra	Obligatoriamente al menos una por cada tipo según compra.	
12.2	Catálogos	General y de cada elemento de la luminaria. (En inglés o español).	
12.3	Certificado de distribuidor autorizado	Emitido por el fabricante o representante legal de la marca	

7.1 ESTRUCTURAS DE MEDIA TENSION

Todos los elementos que conformarán las estructuras de media y baja tensión van a utilizarse en él, presente estudio deberá ser los homologados por el MEER y cada estructura cumplirá con el listado de materiales indicado a continuación:

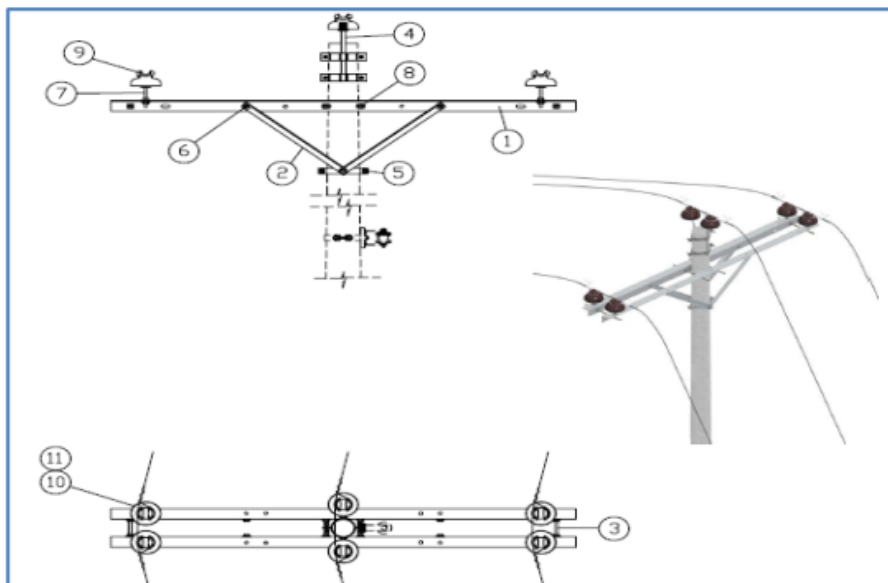
7.1.1 Estructura 3CD:

REVISIÓN: 03			
FECHA: 2011-05-26			
HOJA 1 DE 2		HOMOLOGACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD (UP)	
IDENTIFICADOR UP-UC EST - 3CD		ESTRUCTURAS EN REDES AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN 13,8 kV GRDy / 7,96 kV - 13,2 kV GRDy / 7,62 kV	
3CDT		TRIFÁSICA - CENTRADA - DOBLE RETENCIÓN O DOBLE TERMINAL	
LISTA DE MATERIALES			
REF	UNID.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1*	c/u	Cruceta de acero galvanizado, universal, perfil "L" 75 x 75 x 6 x 2400 mm (2 61/64 x 261/64 x 1/4")	2
2	c/u	Pie de amigo de acero, perfil "L" de 38x38x6x700mm	4
3*	c/u	Perno de ojo de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. x 254 mm (10") de long., con 4 tuercas, 2 arandelas planas y 2 de presión	2
4*	c/u	Tuerca de ojo ovalado de acero galvanizado, para perno de 16 mm (5/8") de diám.	4
5*	c/u	Perno espiga (pin) tope de poste simple de acero galvanizado, 19 mm (3/4") de diám. x 450 mm (18") de long., con accesorios de sujeción	1
6*	c/u	Abrazadera de acero galvanizado, pletina, doble (4 pernos), 38 x 4 x 140 - 160 mm (1 1/2 x 11/64 x 5 1/2 - 6 1/2")	2
7	c/u	Perno máquina de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. x 51 mm (2") de long., con tuerca, arandela plana y de presión	4
8	c/u	Perno espárrago o de rosca corrida de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. X 300 mm (12") de long., con 4 tuercas, 2 arandelas planas y 2 de presión	2
9	c/u	Aislador tipo espiga (pin), de porcelana, clase ANSI 56-1, 25 kV	3
10*	c/u	Aislador de suspensión, de porcelana, clase ANSI 52-1, 15 KV	12
11*	c/u	Grapa terminal apornada tipo pistola, de aleación de Al, 6 - 4/0 Conductor ACSR	6
12	c/u	Horquilla anclaje de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. x 75 mm (3") de long. (Eslabon "U" para sujeción)	6
13	m	Cable de Al desnudo cableado suave, AAC, No. 4 AWG, 7 hilos	6
14	c/u	Perno espiga (pin) corto de acero galvanizado, 19 mm (3/4") de diám. x 300 mm (12") de long.(35mm Diametro de la rosca para enroscar el aislador pin)	2
15	c/u	Abrazadera de acero galvanizado, pletina, doble (4 pernos), 38 x 4 x 140 - 160 mm (1 1/2 x 11/64 x 5 1/2 - 6 1/2")	0
16*	c/u	Conector de aleación de Al, compresión tipo H #2 - #4/0	3
17*	c/u	Horquilla anclaje de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. x 75 mm (3") de long. (Eslabon "U" para sujeción)	0



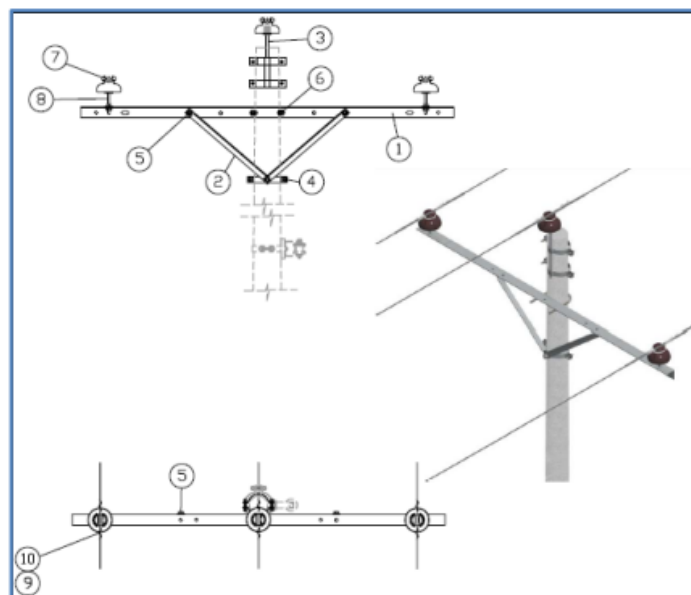
7.1.2 Estructura 3CA

REVISIÓN: 03			
FECHA: 2011-05-26			
HOJA 1 DE 2		HOMOLOGACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD (UP)	
IDENTIFICADOR UP-UC EST - 3CA		ESTRUCTURAS EN REDES AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN 13,8 kV GRDy/ 7,96 kV - 13,2 kV GRDy/ 7,62 kV	
3CAT		TRIFÁSICA - CENTRADA - ANGULAR	
LISTA DE MATERIALES			
REF	UNID.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1*	c/u	Cruceta de acero galvanizado, universal, perfil "L" 75 x 75 x 6 x 2400 mm (2 61/64 x 261/64 x 1/4")	2
2	c/u	Ple de amigo de acero, perfil "L" de 38x38x6x700mm	4
3*	c/u	Perno espárrago o de rosca corrida de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. X 300 mm (12") de long., con 4 tuercas, 2 arandelas planas y 2 de presión	4
4* - 8	c/u	Perno espiga (pin) tope de poste simple de acero galvanizado, 19 mm (3/4") de diám. x 450 mm (18") de long., con accesorios de sujeción	1
5	c/u	Abrazadera de acero galvanizado, pletina, doble (4 pernos), 38 x 4 x 140 - 160 mm (1 1/2 x 11/64 x 5 1/2 - 6 1/2")	1
6	c/u	Perno máquina de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. x 51 mm (2") de long., con tuerca, arandela plana y de presión	4
7	c/u	Perno espiga (pin) corto de acero galvanizado, 19 mm (3/4") de diám. x 300 mm (12") de long. (35mm Diametro de la rosca para enroscar el aislador pin)	4
9	c/u	Aislador tipo espiga (pin), de porcelana, clase ANSI 56-1, 25 kV	6
10	m	Cable de Al desnudo cableado suave, AAC, No. 4 AWG, 7 hilos	12
11*	c/u	VARILLA PREFORMADA DE ARMAR, SIMPLE, PARA CABLE DE AL, PARA ESTRUCTURAS PASANTES	6



7.1.3 Estructura 3CP

REVISIÓN: 03			
FECHA: 2011-05-26			
HOJA 1 DE 2		HOMOLOGACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD (UP)	
IDENTIFICADOR UP-UC EST - 3CP		ESTRUCTURAS EN REDES AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN 0,8 kV GRDy/ 7,96 kV - 0,2 kV GRDy/ 7,62 kV	
3CPT		TRIFÁSICA - CENTRADA - PASANTE O TANGENTE	
LISTA DE MATERIALES			
REF	UND.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1*	c/u	Cruceta de acero galvanizado, universal, perfil "L" 75 x 75 x 6 x 2400 mm (2 61/64 x 261/64 x 1/4")	1
2	c/u	Pie de amigo de acero, perfil "L" de 38x38x6x700mm	2
3*	c/u	Perno espiga (pin) tope de poste simple de acero galvanizado, 19 mm (3/4") de diám. x 450 mm (18") de long., con accesorios de sujeción	1
4	c/u	Abrazadera de acero galvanizado, pletina, simple (3 pernos), 38 x 4 x 140 - 160 mm (1 1/2 x 11/64 x 5 1/2 - 6 1/2")	1
5	c/u	Perno máquina de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. x 51 mm (2") de long., con tuerca, arandela plana y de presión	2
6	c/u	Perno U de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. x 150 mm (6") de ancho dentro de la U, con 2 tuercas, 2 arandelas planas y 2 de presión	1
7	c/u	Aislador tipo espiga (pin), de porcelana, clase ANSI 56-1, 25 kV	3
8	c/u	Perno espiga (pin) corto de acero galvanizado, 19 mm (3/4") de diám. x 300 mm (12") de long. (35mm Diámetro de la rosca para enroscar el aislador pin)	2
9	m	Cable de Al desnudo cableado suave, AAC, No. 4 AWG, 7 hilos	6
10*	c/u	VARILLA PREFORMADA DE ARMAR, SIMPLE, PARA CABLE DE AL, PARA ESTRUCTURAS PASANTES	3





CONSORCIO VIA SIMON BOLIVAR

7.1.4 TENSOR A TIERRA SIMPLE TAD-0TS

REF	UNID.	DESCRIPCIÓN	NOTAS	CANTIDAD
1*	m	Cable de acero galvanizado, grado Siemens Martin, 7 hilos, 9,52 mm (3/8"), 3155 kgf		11
2	c/u	Retención preformada, para cable de acero galvanizado de 9,53 mm (3/8")		1
3	c/u	Guardacabo de acero galvanizado, para cable de acero 9, 51 mm (3/8")		1
4	c/u	Varilla de anclaje de acero galvanizado, tuerca y arandela, 16 x 1 800 mm (5/8 x 71")		1
5	c/u	Bloque de hormigón para anclaje, con agujero de 20 mm		1
6	c/u	Aislador de retenida, porcelana, ANSI 54-2		1
SUSTITUTIVOS				
1	m	Cable de acero galvanizado, grado común, 7 hilos, 9,52 mm (3/8"), 2700 kgf		11

7.1.5 TENSOR FAROL SIMPLE TAD-0FS

REF	UNID.	DESCRIPCIÓN	NOTAS	CANTIDAD
1*	m	Cable de acero galvanizado, grado Siemens Martin, 7 hilos, 9,52 mm (3/8"), 3155 kgf		11
2	c/u	Retención preformada, para cable de acero galvanizado de 9,53 mm (3/8")		1
3	c/u	Guardacabo de acero galvanizado, para cable de acero 9, 51 mm (3/8")		1
4	c/u	Varilla de anclaje de acero galvanizado, tuerca y arandela, 16 x 1 800 mm (5/8 x 71")		1
5	c/u	Bloque de hormigón para anclaje, con agujero de 20 mm		1
6	c/u	Brazo de acero galvanizado, tubular, tensor farol, 51 x 1 500 mm (2" x 59")		1
7	c/u	Aislador de retenida, porcelana, ANSI 54-2		1
SUSTITUTIVOS				
1	m	Cable de acero galvanizado, grado común, 7 hilos, 9,52 mm (3/8"), 2700 kgf		11

7.1.6 POSTES DE HORMIGÓN ARMADO

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
1	MATERIAL Y FABRICACION	
1.1	Tipo	Hormigón armado, de forma troncocónica
1.2	Normas de fabricación	NTE INEN 1965-1
1.3	Tipo de Cemento	NTE INEN 152, NTE INEN 490 y NTE INEN 2380, según corresponda.
1.4	Agregados	Anexo C NTE INEN 1965-1
1.5	Agua	
1.6	Cemento	
1.7	Aditivos	
1.8	Color de acabado	Natural
1.9	Resistencia del hormigón a los 28 días	$\geq 30 \text{ MPa}$
1.10	Recubrimiento mínimo de la armadura	25 mm
1.11	Método de fabricación	Vibrado, centrifugado o vibrocentrifugado
1.12	Presentar cálculo estructural y diseño de hormigón	Si
2	ENSAYOS Y PRUEBAS DE RESISTENCIA	
2.1	Requisitos a cumplir en las pruebas	NTE INEN 1965-1
2.2	Punto de aplicación esfuerzo de ensayo, distancia desde la punta	200 mm
2.3	Factor de Seguridad	2
2.4	Carga de rotura	No menor del 100 % de la carga nominal de la rotura de diseño
2.5	Deformación permanente al 60% carga de rotura de diseño	NOTA 1
2.6	Flecha máxima en la carga de trabajo (50% carga de rotura de diseño)	NOTA 2
2.7	Fisuras	NOTA 3
2.8	Tamaño de la muestra para recepción de postes respecto a las pruebas de flexión y de rotura.	De acuerdo a lo establecido en la norma NTE INEN-ISO 2859-1
2.9	Equipos	NOTA 4
3	DIMENSIONES	
3.1	Tolerancia de Fabricación:	
3.1.1	Longitud (L)	Se admite una discrepancia en las dimensiones respecto de los valores nominales de $\pm 1 \%$ en la longitud total del poste, con un máximo de 100 mm en las dimensiones transversales, con un máximo de 20 mm y un mínimo de 5 mm.
3.1.2	Curvatura longitudinal máxima	0.5% de L
3.2	Espesor de la Pared	50 - 70 mm
3.3	Empotramiento en (m)	$(L/10)+500 \text{ mm}$
4	DETALLES CONSTRUCTIVOS	



CONSORCIO VIA SIMON BOLIVAR

4.1	Acabado del poste:	NOTA 5
4.2	Señal de Empotramiento - Marca en bajo relieve	Color rojo / ancho mínimo de 50 mm en todo el perímetro del poste
4.3	Placa de identificación, etiquetado (≥ 60 mm x ≥ 100 mm)	El nombre del fabricante y/o marca comercial. La fecha de fabricación La longitud total (L), en metros, La carga nominal de rotura (Pnr), en kgf, Los diámetros de la base ($\varnothing B$) y de la punta ocima ($\varnothing POC$), en mm, La conicidad (Λ) en mm/m, El peso en kg, Tipo si es circular la letra "C", Información adicional requerida por el propietarioo contratante.
4.3.1	Ubicación de la placa de identificación, desde la línea de empotramiento	1800 mm $\pm$ 50 mm medidos desde la marca deempotramiento hasta la parte inferior de la placa
4.4	Identificación de la Empresa Contratante y Numeración del poste:	
4.4.1	Ubicación desde la punta	3200 mm
4.4.2	Tamaño de cada carácter (largo x ancho)	70 x 40 mm
4.4.3	Caracteres en bajo relieve	Color rojo
4.4.4	Numeración del poste proporcionada por la Contratante	6 dígitos
4.4.5	Siglas de la Empresa Contratante	Color y descripción a definir por cada ED
4.5	Orificios para puesta a tierra	Deben estar alineadas con la placa de identificación
5	CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA	NOTA 6
6	DOCUMENTACIÓN	
6.1	Certificado de conformidad con sello de calidad INEN	NTE INEN 1965-1 (NOTA 7)
NOTAS:		
1	Menor o igual al 5% de flecha al 60% de carga nominal de rotura	
2	Menor o igual al 4% de longitud útil. Se dará estricto cumplimiento a lo establecido en la Tabla 3 de la norma NTE INEN 1965-1	
3	La dimensión de fisuras deberá ser menor o igual que 0,2 mm y se deberán cerrar al retirar la carga y no deberá haber desprendimientos de hormigón en zona comprimida.	

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
4	Los equipos y aparatos de precisión que se utilicen para ensayar el poste a flexión deben estar calibrados. Dinamómetro, con una capacidad mínima de 1,5 veces la carga nominal de rotura, y una escala graduada al 5 % o menos de la carga máxima que se va a medir (en kgf). Flexómetro o regla graduado al mm y debidamente fijado sobre una superficie lisa. Fisurómetro o galgas calibrados, con una escala graduada al 0,1 mm, para la medición de fisuras. Dispositivo de tracción o winche. Plataforma para inspección de fisuras. Cadenas y/o cables. Abrazaderas. Crucetas. Patines. Estación de pruebas. Cinta pi, al mm, para medición del diámetro del poste.	
5	El acabado debe ser uniforme, libre de porosidades, excenta de deformaciones, rebabas, desconchaduras, reparaciones y de superficies irregulares.	
6	Los postes serán entregados en las bodegas asignadas por la ED y el apilado debe ser ejecutado por el proveedor. No se aceptarán postes con defectos y daños mecánicos ocasionados durante su carga, transporte y descarga. Obligatorio el uso de grúa tanto a la carga como a la descarga.	
7	Los proveedores y/o fabricantes nacionales de postes de hormigón deben presentar certificado de conformidad con sello de calidad INEN por cada tipo de poste.	

7.2 ROTULACIÓN DE POSTES DE HORMIGÓN. –

Previo al suministro de postes de hormigón, el Ingeniero Eléctrico Contratista coordinará con CNEL EP la codificación de los postes a instalar para la rotulación

Para la rotulación de postes de hormigón, las dimensiones, tipo de letra, material e identificación de la Empresa están establecidos en la normativa del MEER, (SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN, POSTE CIRCULAR DE HORMIGON ARMADO); Ítem 4.4, 4.4.1, 4.4.2, 4.4.3, 4.4.4 y 4.4.5; y en las especificaciones complementarias que se indican a continuación:

Fondo pintura esmalte exterior de color blanco marfil que deberá cumplir la siguiente normativa: NTE INEN 1003 para el brillo, NTE INEN 1007 para finura de dispersión, NTE INEN 1011 para el secado, NTE INEN 1024 para el contenido de sólidos en peso, NTE INEN 2092 para el contenido de sólidos en volumen, y NTE INEN 2094 para la presencia de agua y exentos, en un marco con dimensiones de 7 cm de ancho por 65 cm de alto.

La identificación constará de 8 dígitos o números; de los cuales, los 2 primeros de arriba hacia abajo servirán para identificar a la Unidad de Negocio; y los 6 dígitos restantes servirán para identificar el poste, con letra tipo Arial Bold.



CONSORCIO VIA SIMON BOLIVAR

El pintado de los números será con pintura esmalte color rojo brillante o reflectivo de código RAL 3024 y deberá cumplir la siguiente normativa: NTE INEN 1003 para el brillo, NTE INEN 1007 para finura de dispersión, NTE INEN 1011 para el secado, NTE INEN 1024 para el contenido de sólidos en peso, NTE INEN 2092 para el contenido de sólidos en volumen, y NTE INEN 2094 para la presencia de agua y exentos, con dimensiones de 4 cm de ancho por 7 cm de largo, separación de 0.5 cm entre cada número.

El Logo de CNEL EP, dimensión de 6 cm de Ancho por 2.7 cm de Alto.

Placa se 7 cm ancho x 64 cm alto

Letra tipo arial de 7 cm x 4 cm color rojo

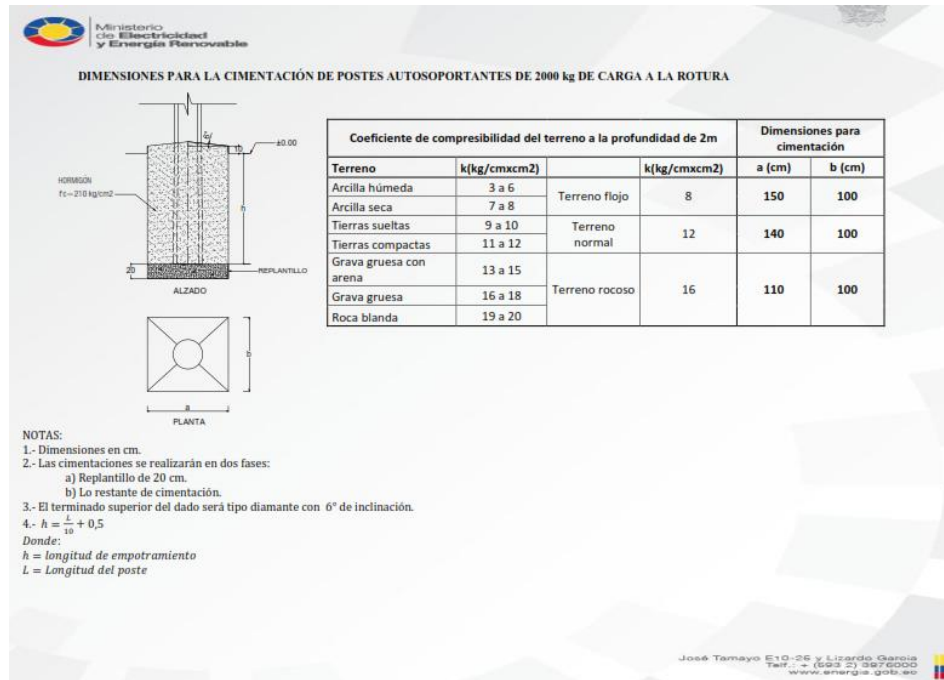
Logo CNEL EP de 6 cm x 2.7 cm

1
2
2
2
5
8
8
8
8

Instalación de Postes. - Los postes se colocarán en huecos cavados a la profundidad indicada en la longitud de empotramiento definido anteriormente. El espacio anular alrededor de los postes se rellenarán hasta el nivel del terreno con suelo seleccionado en capas aproximadamente de diez centímetros de espesor, debiendo ser capa humedecida y compactada a satisfacción del fiscalizador, o con hormigón de cemento portland; y, además éste puede sobresalir del nivel del terreno a través de un dado con forma geométrica aprobada, con el objeto de darle una mayor rigidez base al poste.

7.3 CIMENTACION PARA POSTES AUTOSOPORTANTES

Los postes autosoportantes de 10 y 12 metros (2000Kg.) serán hincados y como protección se deberá construir una cimentación de acuerdo a la siguiente especificación.



7.4 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Para la adecuada ejecución de las obras, en estricto apego a lo diseñado, el contratista deberá comprometerse:

- Obras civiles necesarias para la realización de las obras.
- Mantener un Ingeniero Eléctrico como residente de obra.
- Entregar Planos "as built".
- Cumplimiento de Normas de Seguridad Industrial y permanente uso de EPPs por parte del personal eléctrico que labore en la obra.
- Cumplimiento de Normas Ambientales.
- Coordinar todas las actividades a ejecutarse con CNEL EP para garantizar la aprobación de todos los trabajos realizados.

Elaborado:	Revisado:	Aprobado:
Ing. Jimmy Zumba Especialista eléctrico	Ing. Fernando Zanabria Director del Proyecto	Ing. Johan Sudario Administrador de Contrato